

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES



Àrees Marines Abalisades *Protocol de Seguiment* **Àrees Verdes Marines**

Recull de metodologies per establir les bases d'un protocol de seguiment d'espais marins abalisats, avaluar-ne la instal·lació, l'estat de conservació i els recursos pesquers que allotgen.



Finançat per



Estratègia marítima
de Catalunya 2030



Cofinançat per
la Unió Europea



Generalitat
de Catalunya

Finançament



Estratègia marítima
de Catalunya 2030



Cofinançat per
la Unió Europea



**Generalitat
de Catalunya**

Direcció i Realització:

Maria Font. info@bufalvent.net

Xavier Munill. xaviermunill@bufalvent.net

Boris Weitzmann. weitzmannboris@gmail.com

Àrees Verdes Marines. info@areesverdesmarines.cat

AQUEST INFORME HA SER CITAT COM:

Munill, X. Font, M & Weitzmann, B. (2025). PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 2025. Informe tècnic

Contingut

INTRODUCCIÓ.....	6
OBJECTIU.....	8
RECULL DE MÈTODES.....	9
Sondes multi-paramètriques (CTD i altres).....	9
Sondes de profunditat, sondes multi-feix i sondes d'escandallatge lateral.....	11
Mostreig de eDNA (ADN ambiental).....	13
Grau de conservació i interès de la conservació dels hàbitats.....	15
Grau d'impacte dels abalisaments.....	16
Estudi de la qualitat de l'aigua, amb presa de mostres d'aigua.....	19
Càlculs geogràfics dels estocs pesquers. Estudi de les comunitats de peixos basat en la projecció cartogràfica.....	21
Estudi d'hàbitats marins que utilitzen dispositius de mostreig passiu.....	23
<i>Posidonia oceanica</i> - Densitat de feixos.....	25
<i>Posidonia oceanica</i> - Cobertura.....	27
<i>Posidonia oceanica</i> - Estima de la pèrdua de superfície de l'hàbitat <i>P. oceanica</i>	29
<i>Posidonia oceanica</i> - Enterrament dels feixos.....	31
<i>Posidonia oceanica</i> - Intensitat de floració.....	33
<i>Posidonia oceanica</i> - Seguiment del límit profund.....	36
<i>Posidonia oceanica</i> - Macrofauna associada.....	38
<i>Posidonia oceanica</i> - Multimetric Index.....	40
<i>Posidonia oceanica</i> - Estructura genètica de les poblacions.....	43
<i>Posidonia oceanica</i> - Valoració visual de l'herbei.....	45
<i>Posidonia oceanica</i> - Line Interception Transect.....	47
<i>Posidonia oceanica</i> - Index de Conservació.....	50
<i>Posidonia oceanica</i> - Poblacions de <i>Pinna nobilis</i>	52
<i>Posidonia oceanica</i> - Projecte Nacres.....	54
Fotografia i vídeo subaquàtic.....	57
Seguiment de les comunitats mediolitorals.....	60
Caracterització de comunitats d'algues fotòfiles mediolitorals.....	62
Índex Carlit.....	65
Seguiment de les comunitats algals.....	67
Transsectes i parcel·les per a censos d'algues i invertebrats bentònics.....	70
Cens d'algues segons "punt de contacte".....	73
Algues Invasores.....	75
Seguiment de les poblacions de gorgònia vermella.....	78
Seguiment de les poblacions de corall vermell.....	81
Seguiment de les poblacions de garotes.....	84
URCH -Sea Urchins population.....	86
Seguiment de Briozous.....	89
Seguiment de les comunitats de coves submarines.....	92
Corers o testimonis de sediment.....	95

Dragues i xarxes de sediment.....	97
Índex Benthos.....	100
Índex medocc.....	103
Índex bopa.....	105
Seguiment de estocs pesquers i de peixos vulnerables a l'activitat pesquera.....	107
Peixos i Escalfament.....	111
Espècies de peixos singulars.....	114
Família Singnàtids.....	117
Projecte Cavallets.cat.....	119
Dive Spot Monitoring Scheme - Cens de peixos comuns indicadors de bon estat de conservació - Bluediving.org - Bufalvent.....	121
Fenomar Singular - Unique marine species - Bufalvent.....	124
Starmars.cat - Seguiment d'estrelles i pops - Bufalvent.....	126
Seguiment de les poblacions de grans decàpodes.....	128
PROTOCOL DE SEGUIMENT DE ESPAIS MARINS ABALISATS.....	131
FULLS DE REGISTRE DE DADES PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES:	134
CRITERIS DE VALORACIÓ GENERAL DELS MÈTODES DEL PROTOCOL UN PROTOCOL PER OBTENIR UNA DIAGNOSI RÀPIDA DE ESPAIS MARINS ABALISATS.....	145
CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE L'ANÀLISI DE L'IMPACTE DEL SISTEMA D'ABALISAMENT.....	147
CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE LA CARACTERITZACIÓ DEL HÀBITATS.....	148
CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE LA CARACTERITZACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIGUA MITJANÇANT ÍNDEX CARLIT.....	149
CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CARACTERITZACIÓ DE LA COMUNITAT DE PEIXOS MITJANÇANT CENSOS VISUALS EN ESTACIONS FIXES DE MOSTREIG.....	150
CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CENSOS D'ESPÈCIES D'INTERÈS PESQUER EN ESTACIONS FIXES DE MOSTREIG.....	150
CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CARACTERITZACIÓ DEL HABITAT LIT LINE INTERCEP TRANSECT EN ESTACIONS FIXES DE MOSTREIG.....	151
CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CENS DE GAROTES ADAPTAT EN ESTACIONS FIXES DE MOSTREIG.....	153
CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CENS DIRIGIT PER ESPÈCIES EMBLEMÀTIQUES FENO MAR SINGULAR UNIQUE MARINE SPECIES I PRESENCIA DE SINGNÀTIDS EN ESTACIONS DIFUSES DE MOSTREIG.....	154
Criteris de valoració per diagnosi ràpida de Cens de estrelles i pops en estacions difuses de mostreig.....	154
CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CENS D'ESPÈCIES AMB INDICADORS DE BON ESTAT DE CONSERVACIÓ DSMS ADAPTAT EN ESTACIONS DIFUSES DE MOSTREIG.....	155
CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CENS D'ESPÈCIES D'INTERÈS PESQUER EN ESTACIONS DIFUSES DE MOSTREIG.....	155
ANNEXES.....	157
Classificació de Fons i Comunitats Marines per protocol de seguiment d'espais marins abalisats.....	157
Habitats ORINE EUNIS HIC per protocol de seguiment d'espais marins abalisats.....	158
Valors de referència per determinar grau d'amenaça i interès de conservació d'hàbitats marins per protocol de seguiment d'espais marins abalisats.....	225

Valors de referència per diagnosi de l'índex CARLIT adaptat per protocol de seguiment d'espais marins abalisats.....	231
Llista d'espècies d'interès pesquer per censos visuals per protocol de seguiment d'espais marins abalisats.....	234
REFERÈNCIES.....	237

INTRODUCCIÓ

Tal com s'esmenta al document METODOLOGIA PER AVALUAR L'ESTAT DE CONSERVACIÓ DELS HÀBITATS DE CATALUNYA (Carreras et al, 2021) encarregat per la Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural (DGPAMN) "L'avaluació de l'estat de conservació dels hàbitats ha d'esdevenir un instrument per a la gestió del medi natural, que permeti el manteniment de les espècies i dels hàbitats en un estat de conservació òptim, així com dels processos naturals que hi van associats" i destaca la necessitat de disposar de protocols d'avaluació de l'estat de conservació dels hàbitats. Es a dir: per protegir la natura i planificar el territori, cal conèixer com són i on es troben els hàbitats i quin és el seu nivell de conservació.

Com que al medi marí no es pot controlar tot, el seguiment es centra només en algunes espècies i hàbitats. Especialment en aquells que es consideren més importants per l'ecosistema, el turisme, la pesca o pel fet que estan en perill pel canvi climàtic. Aquests éssers vius tenen molt de valor per a la natura, l'economia i la cultura, per això se'ls fa un seguiment especial per saber si el patrimoni natural està millorant o no. El present informe és una de prova pilot a nivell d'espais marins abalisats que es proposa com a instrument eficient per a la compensació d'impactes.

Per poder valorar l'estat de conservació (EC) d'un hàbitat, s'ha de comparar respecte al seu estat natural òptim, en què no hagués estat influït per l'actuació directa de l'home o per altres pertorbacions i es trobés en un estat de màxima maduresa. Però com que l'actuació de l'home s'ha deixat sentir a tot arreu i durant molts segles, actualment els hàbitats se'ns mostren alterats i en constant evolució.

Els espais marins abalisats són àrees litorals, majoritàriament someres, que compleixen unes funcions socials molt concretes. Per exemple, les zones de bany són espais lúdics on les persones poden banyar-se sense l'amenaça de les embarcacions. De la mateixa manera, els camps de boies són espais on les embarcacions es poden amarrar de forma segura i ordenada

Aquests espais marins tenen unes normes principals, que estan dirigides cap a l'ordenació d'usos i la seguretat de persones i bens. Però aquestes normes també tenen uns resultats colaterals, que redunden en la protecció ambiental mentre dura la temporada d'estiu, que acostuma a ser de 3 o 4 mesos.

A les zones de bany és prohibit navegar amb motor durant la temporada, i conseqüentment ancorar i pescar des d'embarcació. D'aquesta manera es redueix l'impacte dels sorolls, vessaments, erosió del fons i extracció de recursos. Tampoc es pot fer pesca submarina, i la pesca des de costa està limitada en horaris, reduint-se la pressió extractiva i els residus de pesca (fils, hams, brossa i esquers al·lòctons). Tot això mentre moltes espècies litorals s'estan reproduint i agregant.

Als camps de boies es prohibeix fondejar amb àncora. Això s'evita el seu impacte sobre el fons marí i concretament sobre els herbeis de fanerògames com la posidònia. Als camps de boies la pressió social o a la vigilància (si existeix) redueix els abocaments al mar d'aigües residuals, combustible, oli o deixalles. Fins i tot es poden minimitzar les festes i la música a volum alt a bord. Tot i que es concentren les embarcacions en punts concrets, aquestes naveguen a poca velocitat (menys soroll, menys combustible i menys atropellaments)

El Codi de Bones Pràctiques per al Fondeig i l'Abalisament de la Generalitat de Catalunya és una guia de criteris i recomanacions tècniques dissenyada per assegurar la instal·lació d'elements fixos al mar (com els camps de boies per a embarcacions) es facin de manera sostenible i respectuosa amb el medi marí, sent el seu focus principal la protecció de les praderies de posidònia oceànica, un hàbitat clau i protegit. Aquest codi estableix consignes generals, com ara promoure l'ús de sistemes de fondeig ecològic amb ancoratges no invasius i sistemes d'amortiment (*tren de fondeig ecològic*) per evitar que les cadenes o els cables arrosseguin i destrueixin el fons marí. Tanmateix, tot i ser un marc normatiu essencial, el Codi de Bones Pràctiques per si sol és insuficient, ja que necessita ser complementat amb un protocol d'avaluació d'impacte *in situ*. Aquest protocol és crucial perquè permet verificar i certificar sobre el terreny que la instal·lació s'ha fet correctament (per exemple, assegurant que el bloc de fondeig no cau sobre la posidònia) i que, posteriorment, el sistema funciona sense generar un impacte dinàmic, és a dir, sense que el moviment de l'embarcació o les corrents provoquin l'arrossegament del cable, un fenomen conegut com a calba o fregament, que pot arrasar la vegetació marina. En definitiva, el Codi dona les directrius generals, però el protocol *in situ* és la eina de validació que necessita d'un control ambiental constant que s'adapti a la realitat heterogènia de cada punt de la costa catalana.

OBJECTIU

L'objectiu d'aquest document és establir les bases d'un protocol estandarditzat de seguiment dels espais marins abalisats que permeti l'avaluació del seu estat de conservació i dels seus recursos pesquers. Aquesta proposta ha d'esdevenir una eina estàndard en la valoració dels espais marins abalisats, aplicable en l'àmbit de la gestió i la conservació del medi natural, així com en l'avaluació de les millores assolides mitjançant la compensació d'impactes de l'avaluació ambiental.

Amb aquesta intenció s'ha realitzat un recull de les metodologies existents i s'ha fet una valoració DAFO d'aquestes. Finalment es presenta una proposta de seguiment de les àrees marines abalisades

Segons es publica des del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAAMA, 2012, Rice *et al.*, 2010) existeix una gran incertesa científica sobre molts aspectes de l'ecologia bentònica i de les toleràncies dels ecosistemes bentònics a les pertorbacions, que s'afegeix a la diversitat de característiques que presenten tant els ecosistemes bentònics com les pressions humanes. Per tant, l'avaluació del Bon Estat Ambiental (BEA) requereix la integració d'estudis locals on es reflecteixi la distribució en mosaic dels ecosistemes bentònics i de les pressions, i les escales regionals són massa àmplies per al compliment dels objectius. Per aquest motiu és important tenir en compte la peculiaritat local de cada emplaçament. Aquest document indica que per la definició del BEA s'ha de començar per

- Identificar i les estructures ecològiques i funcions d'especial importància, concretament identificar i localitzar els hàbitats biogènics o d'especial vulnerabilitat (àrea ocupada per cada tipus d'hàbitat biogènic/vulnerable), i
- identificar les pressions humanes que poden degradar l'estat ambiental, posant especial èmfasi a les activitats pesqueres.

A les àrees litorals someres destaquen com a indicadors del seu estat ambiental:

- els herbeis de fanerògames, en concret de *Posidonia oceanica*
- els creixements de fucals, en concret *Ericaria mediterranea*
- les poblacions de peixos
- els macro invertebrats

RECULL DE MÈTODES

Per tal d'avaluar l'estat ambiental del fons s'han desenvolupat diversos índexs, basats en el àrea de cobertura dels hàbitats, el percentatge de l'àrea afectada per pressions, índexs ecològics de riquesa i de diversitat i de tolerància a les activitats humanes. A continuació es presenta un recull d'aquests índexs i posteriorment es valora la seva idoneïtat per ser aplicats directament o adaptats a ambients litorals somers abalisats.

Sondes multi-paramètriques (CTD i altres))

El mètode de mostreig marí amb sondes multi-paramètriques CTD (Conductivitat, Temperatura, Profunditat) és la tècnica estàndard en oceanografia per obtenir perfils verticals detallats de les propietats de la columna d'aigua. L'instrument principal és un paquet que inclou la sonda CTD i, sovint, un marc circular anomenat roseta equipat amb múltiples ampolles Niskin obertes. Durant l'operació, anomenada "llançament vertical" (CTD cast), aquest paquet es baixa des d'un vaixell mitjançant un cabrestant i un cable conductor. A mesura que la sonda descendeix, registra electrònicament i en temps real les dades dels seus sensors primaris (conductivitat, temperatura, pressió) i dels sensors addicionals (com oxigen dissolt, clorofil·la i terbolesa), transmetent-les a un ordinador a bord. Això permet als científics visualitzar un perfil instantani de la columna d'aigua i identificar capes o anomalies d'interès. En el trajecte de retorn (l'ascens), l'operador envia senyals remots per tancar les ampolles Niskin a les profunditats desitjades, atrapant mostres d'aigua per a anàlisis químiques o biològiques posteriors en el laboratori, confirmant així les dades obtingudes pels sensors de la CTD.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Posi tiu	Intern		Nega tiu
	Fortaleses	Debilitats	
	Alta resolució espacial i temporal Permet perfils verticals complets de la columna d'aigua. Mesures en temps real de múltiples paràmetres.	Cost elevat de l'equipament i manteniment. Requereix personal tècnic qualificat per operació i anàlisi. Pot ser limitat en aigües molt	

		somes o amb alta terbolesa.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Integració amb sistemes robòtics i plataformes autònomes. Fonamental per a la modelització oceanogràfica.	Danys per salinitat, corrosió marina o mala manipulació. Limitació en zones amb alta pressió política per accés a dades.	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	★★★
Avaluació dels sistema d'ancoratge i el tren de fondeig de les boies	★
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	★★★
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	★
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	★★★
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	★★★
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	★★★

Sondes de profunditat, sondes multi-feix i sondes d'escandallatge lateral

Els mètodes de mostreig marins basats en sondes de profunditat, sondes multifeix i sondes d'escandallatge lateral són eines acústiques essencials per a la monitorització d'hàbitats marins. Aquests sistemes permeten cartografiar el fons marí i, indirectament, obtenir informació sobre el tipus de substrat i, per tant, l'hàbitat

La sonda de profunditat o eco-sonda monofeix és un instrument que emet un únic pols acústic vertical i mesura el temps de retorn per calcular la profunditat o batimetria; encara que és útil per a mapes puntuals, la seva capacitat per a l'anàlisi d'hàbitats es limita a l'estimació de la duresa del substrat a partir de la força de l'eco reflectit. No obstant això, la veritable revolució per a la cartografia d'hàbitats extensos arriba amb la sonda multifeix (MBES), ja que aquesta eina projecte simultàniament centenars de feixos acústics en una àmplia franja transversal, creant un detallat Model Digital del Terreny (MDT) del fons marí que és crucial per a la identificació de la geomorfologia (com ara muntanyes submarines, valls o pendents) que defineix molts ecosistemes. A més a més de la batimetria 3D, la MBES registra la intensitat de l'eco de retorn (retro-dispersió), generant una imatge de mosaic que diferencia les àrees de roca dura de les de sorra o fang tou, facilitant així la primera classificació del tipus de substrat. Per complementar i detallar aquesta informació, d'escandallatge lateral (SSS) es converteix en una eina indispensable, ja que, a diferència de la MBES que se centra en la profunditat i la duresa, la SSS excel·leix a capturar una imatge d'alta resolució de la superfície, similar a una fotografia aèria, a través d'un sonar-grama que destaca la textura fina i els patrons de l'hàbitat; aquesta capacitat és crucial per a la delimitació precisa dels límits d'ecosistemes vegetals (com les praderies de *Posidònia*) o estructures rocoses petites i aïllades, on la presència d'ombres acústiques generades per les irregularitats del fons també ajuda a determinar la forma i l'alçada dels objectes sobre el fons marí. La combinació d'aquestes tres tècniques permet passar d'una simple mesura de profunditat a una comprensió multifacètica i d'alta resolució de l'hàbitat marí, facilitant la gestió, la conservació i l'estudi dels ecosistemes submarines.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
Positiu	Fortaleses	Debilitats	Negatiu
	S'obté informació de l'estructura de l'habitat en superfícies extenses Proporciona imatges detallades del fons marí. Permet localitzar hàbitats, estructures i anomalies. Cobertura àmplia i ràpida de grans àrees.	Es necessita molta tecnologia per obtenir les dades i molta tecnologia per processar-les. No es pot fer en fons molt somers al ser una tecnologia equipada en embarcacions. En habitats rocosos de blocs i en habitats mixtes de posidonia i blocs no s'obtenen dades acurades Necessita anàlisi especialitzada de les imatges. Pot ser afectat per condicions ambientals com la turbulència.	
Oportunitats		Amenaces	
	La comparació temporal de dades de sonar permet la dinàmica dels fons al llarg del temps. Ideal per planificar mostrejos físics posteriors. Integrable amb vehicles AUV o ROV.	L'ús dades basades en tecnologia sense l'observació directa en pot donar resultats erronis que evoquin a mesures de gestió inadequades Dependència de sistemes GPS i instruments de navegació. Possibles interferències acústiques amb altres equips	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	

Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	★★
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	★
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	★★★
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	★★
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	★★★★★★

Mostreig de eDNA (ADN ambiental)

La metodologia d'estudi d'hàbitats marins mitjançant l'anàlisi de DNA Ambiental (ADNe o eDNA) s'ha consolidat com una eina d'avantguarda que permet una avaluació de la biodiversitat ràpida i no invasiva, basada en la detecció del material genètic (cèl·lules, excrements, mucositat) que els organismes alliberen a l'aigua. El procés s'inicia al camp amb la recollida d'una mostra d'aigua marina, un pas crític que exigeix protocols d'esterilització rigorosos per prevenir la contaminació creuada amb ADN extern, i l'ús de tamps o la congelació per estabilitzar l'ADNe, que es degrada ràpidament. Un cop al laboratori, la fase d'extracció comença amb la filtració de la mostra d'aigua a través de membranes de porositat molt fina (0.2 a 0.7 µm) per retenir tot el material genètic, seguit per l'aïllament i la purificació de l'ADN mitjançant kits químics estandarditzats. L'anàlisi genètica pròpiament dita se centra sovint en la metagenètica o eDNA metabarcoding, on s'utilitza la PCR (Reacció en Cadena de la Polimerasa) per amplificar regions curtes i conservades de l'ADN (codis de barres genètics, com el 12S per a peixos). Aquests fragments amplificats es sotmeten a Seqüenciació de Nova Generació (NGS), generant milions de seqüències que, mitjançant anàlisi bioinformàtica, es comparen amb bases de dades de referència per identificar les Unitats Taxonòmiques Operacionals (OTUs) presents a l'hàbitat i inferir-ne la riquesa d'espècies. Alternativament, la qPCR quantitativa s'utilitza per a la detecció específica i semiquantitativa d'espècies concretes (invasores o amenaçades). L'aplicació d'aquesta metodologia és transcendental per a la monitorització d'Àrees Marines Protegides (AMPs), la realització d'inventaris de biodiversitat complets, i la detecció precoç d'espècies críptiques o rares, complementant i sovint superant en sensibilitat els mètodes de mostreig tradicionals.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
Positiu	Fortaleses	Debilitats	Negatiu
	Alta sensibilitat per detectar espècies rares o críptiques. No cal capturar físicament els organismes. Apte per monitoratge de biodiversitat i espècies invasores. Alta sensibilitat per a espècies rares. No intrusiu. Permet detecció simultània d'espècies.	Requereix protocols estrictes per evitar contaminació creuada. Pot no reflectir abundància real d'espècies. La degradació de l'ADN pot limitar la detecció temporal. Requereix laboratoris especialitzats. No proporciona abundància relativa. Possibilitat de contaminació creuada.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Integració amb seqüenciació massiva per estudis metagenòmics. Pot substituir o complementar mètodes clàssics de cens. Estudis de biodiversitat i seguiment. Complement d'altres mètodes Desenvolupament de protocols locals	Riscos ètics i legals associats a l'anàlisi d'ADN ambiental Requereix infraestructura bioinformàtica especialitzada Interpretació limitada sense dades complementàries.. Dependència de bases de dades genètiques completes.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	

Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

Grau de conservació i interès de la conservació dels hàbitats

A Catalunya comptem amb una guia que relaciona els diferents hàbitats CORINE/EUNIS amb el seu grau d'amenaça/interès de conservació (Grau d'amenaça i interès de conservació dels Hàbitats de Catalunya.2016 Gencat.cat) Aquest índex es basa en la classificació CORINE/EUNIS dels hàbitats a nivell europeu. Aquesta guia ofereix un grau d'interès d'amenaça i grau de conservació per els hàbitats descrits a Catalunya. Tot i no ser un protocol en si mateix, ofereix uns valors de referència a l'hora d'analitzar els hàbitats

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Permet interpretar els hàbitats amb valors numèric en base el seu grau d'interès de conservació.	Valors de referència subjectius en base del coneixement d'experts.	
	Valors de referència estandarditzats.	Valors de referencia fixos obtinguts en una situació climàtica concreta	
	Oportunitats	Amenaces	
	Interpretació de resultats cartogràfics a través de valors numèrics amb una escala estandarizada	El canvi climàtic pot fer variar el grau d'interès de conservació de certs habitats tant a la baixa com a l'alça. Altres experts poden atribuir valors d'interès diferents.	

	Té un component territorial basat amb Catalunya, els mateixos hàbitats en altres indrets poden tenir valors diferents	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	★
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	★★★
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	★
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	★★★
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	★★★
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	★★★
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	★★★★★★

Grau d'impacte dels abalisaments

Correcta instal·lació dels trens de fondeig, anàlisi del impacte real i compliment del codi de bones pràctiques.

La instal·lació de boies d'abalisament o de fondeig bé condicionada per un protocol de bones proposat per la Generalitat de Catalunya que en determina la instal·lació. Tot hi així actualment aquest protocol no té caire obligatori sinó de consignes a seguir, malgrat que en moltes ocasions se li dona un pes específic d'obligatorietat que no esta recolzat per cap normativa específica. Aquest protocol de bones pràctiques explica que els cargols, els manta rays i els ancoratges químics son considerats morts ecològics, que un mort de formigó o un ancoratge químic en una pedra que es col·loca a-posteriori no es considera un ancoratge ecològic ni

aquells morts que actuen com a biòtops tampoc. També determina que els morts han d'estar a més de 5 metres de la barbada de les praderies de posidònia o a una distància igual o superior de la barbada que la columna d'aigua sobre del mort, però que els ancoratges ecològics poden estar integrats dins de les praderies de fanerògames sense importar la distància a les plantes. El Protocol de bones pràctiques diu que els trens de fondeig han de contar amb una boia intermèdia i que no hi ha d'haver elements mòbils que erosionin el fons.

El protocol de bones pràctiques no determina l'obligatorietat de revisar la correcta instal·lació dels sistemes d'abalisament i no dona resposta en aquelles boies de fondeig o d'abalisament que no es retira el mort cada any i aquest s'ha vist integrat en el habitat submarí.

El protocol de bones pràctiques de les boies de fondeig o abalisament no és un mètode de mostreig o d'estudi del medi marí però dona unes consignes, per poder determinar si un tren de sistema de fondeig està ben instal·lat.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Definició de l'Ancoratge Ecològic: El protocol comença a diferenciar entre ancoratges convencionals i "morts ecològics" (cargols, manta rays, etc.), establint un concepte que, si s'aplica, pot minimitzar el dany al fons marí.	Absència de Caire Obligatori: El punt més feble és que el codi de bones pràctiques només té caire de "consignes a seguir" i no està recolzat per cap normativa específica obligatòria. Això en debilita l'aplicació legal i la sanció per incompliment.	
	Regulació de Distàncies: S'estableixen criteris de distància mínims (per exemple, 5 m o igual o superior a la columna d'aigua) respecte a les praderies de <i>Posidonia</i> per als morts no ecològics, protegint la "barbada" (la vora).	Ambigüitat Terminologia: La definició d'ancoratges ecològics és confusa. Es defineix que els cargols o els ancoratges químics són "morts ecològics", sense haver de respectar distàncies mínimes a la posidònia. La terminologia necessita ser més clara i establir que si l'ancoratge es fixa i no causa impacte, és indiferent la tècnica utilitzada.	
	Exigència de Trens Segurs: S'estableix l'obligació d'incloure una boia intermèdia i la prohibició d'elements mòbils que erosionin el fons, prevenint la creació dels temuts "calbes d'erosió" de les cadenes.	Exclusió de Biòtops: L'exclusió dels morts que actuen com a biòtops de la categoria d'ecològics ignora el possible valor afegit (refugi o substrat) que poden proporcionar aquests elements.	
	Integració en Fanerògames: El protocol	Risc de Burocràcia: La valoració de l'impacte depèn de l'anàlisi del compliment, que pot ser subjectiu i car d'aplicar en la inspecció de tots els	

	permet la integració d'ancoratges ecològics dins de les praderies de fanerògames (amb cautela), una solució que pot ser preferible al fondeig lliure. Anàlisi de l'impacte: S'avalua l'impacte real de cada boia més enllà de si compleix codis de bones pràctiques. Permet avaluar l'impacte dels abalisaments sota el mateixos criteris i paràmetres.	abalisaments existents. Peculiaritats geogràfiques d'àmbit local poden modificar la interpretació de certs criteris.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Desenvolupament de Normativa: La principal oportunitat és convertir el protocol en normativa obligatòria (Llei o Decret) amb un règim sancionador clar, donant-li el pes legal que actualment se li atribueix de manera informal. Estandardització i Formació: Utilitzar la base del protocol per formar instal·ladors i gestors en la diferenciació i el muntatge correcte de trets de fondeig ecològics, augmentant l'acceptació i l'aplicació tècnica. Certificació d'Ancoratges: Crear un sistema de certificació o etiquetatge oficial per als "ancoratges ecològics" que es puguin integrar en fanerògames, incentivant l'ús de solucions d'impacte zero. Permet obtenir valors amb paràmetres estandaritzats de l'impacte real i de la correcta instal·lació mes enlla de consignes i codis de bones pràctiques.	Fondeig Il·legal/Lliure: La falta d'una normativa clara i la proliferació del fondeig lliure en zones sensibles continuaran sent una amenaça que supera qualsevol protocol de bones pràctiques per als abalisaments autoritzats. Manca de Control i Recursos: Si no hi ha recursos suficients per a la inspecció i l'anàlisi de l'impacte real dels trets de fondeig ja instal·lats, el protocol serà ineficax, independentment de si es compleix o no. Canvi Climàtic i Nivell del Mar: El canvi climàtic pot alterar els límits de la posidònia i alterar les distàncies de seguretat establertes (especialment la distància basada en la columna d'aigua), requerint una revisió periòdica dels criteris. Cal un esforç de mostreig alt	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproducible en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	    

Estudi de la qualitat de l'aigua, amb presa de mostres d'aigua.

La metodologia per estudiar la qualitat de l'aigua utilitzant ampelles Niskin, Rutner o altres dispositius de obtenir mostres d'aigua, és un procediment essencial en oceanografia per obtenir mostres d'aigua de profunditats específiques sense contaminació externa. L'ampolla Niskin, un cilindre obert als dos extrems, es munta habitualment en un bastidor circular anomenat Rosette, el qual està equipat amb una sonda CTD (Conductivitat, Temperatura i Profunditat) que proporciona dades en temps real de la columna d'aigua. El procés comença amb el desplegament de la Rosette, amb les ampelles obertes, fins a la màxima profunditat d'interès. Gràcies a les dades en directe de la CTD, l'operador identifica capes d'aigua rellevants, com ara termoclines o piconclines. En arribar a la profunditat desitjada, s'envia un senyal electrònic des del vaixell per activar un mecanisme de tancament, segellant l'aigua dins del cilindre. Un cop recuperades a coberta, les mostres es transfereixen immediatament a recipients més petits mitjançant una vàlvula inferior. Aquesta transferència es realitza de manera jeràrquica, començant pels paràmetres més sensibles, com els gasos dissolts (O₂, CO₂), seguits pels nutrients (nitrats, fosfats) i les mostres per a anàlisis de clorofil·la o fitoplàncton. Aquest protocol permet obtenir un perfil vertical detallat i precís de la qualitat química i biològica de l'aigua, fonamental per a la comprensió de les dinàmiques dels ecosistemes marins.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Mostreig percís a profunditats específiques. Evita la contaminació.	Mostreig puntual, no continu.	
	Compatible amb anàlisi de nutrients, ADN i contaminants.	Requereix maniobres específiques amb roseta o cable.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Aplicable a una gran varietat d'estudis marins Suport a estudis longitudinals i de monitoratge	Risc de trencament mecànic a grans profunditats. Restriccions logístiques a embarcacions petites.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Càlculs geogràfics dels estocs pesquers. Estudi de les comunitats de peixos basat en la projecció cartogràfica.

El mètode d'estudi de les comunitats de peixos basat en la projecció cartogràfica de la densitat a partir de les captures de pesca utilitza l'indicador de la Captura per Unitat d'Esforç (CPUE) —calculat a partir del registre del peix capturat i l'esforç pesquer invertit en una determinada àrea— com a estimador indirecte i proxy de l'abundància poblacional. Aquestes dades s'assignen geogràficament i s'interpolen mitjançant Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) per generar mapes de densitat, els quals s'utilitzen per identificar punts d'alta concentració i informar les decisions de gestió pesquera. No obstant això, aquest enfocament presenta limitacions ecològiques severes que el fan poc adequat per a una avaluació exhaustiva de l'estat real de les comunitats marines.

La principal deficiència rau en el fet que la distribució real dels peixos transcendeix els límits espacials i administratius o de mostreig establerts. Les poblacions marines són dinàmiques, i els peixos realitzen migracions i moviments amplis lligats a la reproducció o l'alimentació, de manera que la densitat observada en una àrea depèn de la connectivitat amb hàbitats adjacents, un fenomen que la cartografia basada en captures no reflecteix, ja que assumeix una distribució homogènia entre els punts de mostreig. A més, el mètode pateix un biaix intrínsec a les dades de pesca: la CPUE reflecteix l'abundància de les espècies que són vulnerables i accessibles a un art de pesca específic (selectivitat), i no l'abundància total de l'ecosistema. Els pescadors busquen activament les zones més riques, inflant artificialment la densitat percebuda i ignorant les espècies no comercials o aquelles que eviten eficaçment els arts de pesca.

Aquest biaix és especialment problemàtic en la caracterització de les zones litorals d'aigües someres, que presenten una estructura de la comunitat de peixos qualitativament diferent. Aquestes àrees, sovint associades a substrats complexos i vegetació (com ara les praderies marines), són crucials perquè actuen com a àrees de vivers (nurseries). En conseqüència, es caracteritzen per una major riquesa d'espècies (biodiversitat) a causa de l'heterogeneïtat de l'hàbitat i, alhora, per una dominància d'individus juvenils i de talla petita, que busquen refugi abans de migrar a aigües més profundes com a adults. La pesca comercial se centra típicament en peixos adults de talla gran en aigües obertes, subestimant sistemàticament la composició i la importància ecològica d'aquestes zones someres, fet que fa que els mapes de captures siguin una representació incompleta i distorsionada de la complexitat i la veritable salut de les comunitats marines costaneres.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	No cal una prospecció de camp És útil per tenir una primer estima ràpida (sempre i quan no es prenguin com a dades reals i s'adoptin criteris de gestió).	S'obtenen dades genèriques que no s'ajusten específicament a la realitat puntual del cada indret Calen dades cartogràfiques de referencia Calen dades de biodiversitat (o de captures de peix de referencia amb un esforç de mostreig/esforç pesquer estandaritzat).	
	Oportunitats	Amenaces	
	permet treure un visió general estandaritzada.	S'obtenen estimes i dades generalistes que poden malinterpretar-se i portar a una presa de decisions erronea.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandaritzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	

★ No adequat	★ Poc adequat	★ Adequat amb modificacions importants	★ Adequat amb modificacions lleugeres	★ Molt adequat
--------------	---------------	--	---------------------------------------	----------------

Estudi d'hàbitats marins que utilitzen dispositius de mostreig passiu

Els mètodes d'estudi d'hàbitats marins que utilitzen dispositius de mostreig passiu representen un pilar fonamental en la recerca ecològica marina moderna, oferint una aproximació no invasiva i escalable per avaluar la biodiversitat i els factors ambientals clau. Aquesta metodologia es basa en la col·locació d'estructures artificials que romanen passivament a l'hàbitat, permetent la interacció natural dels organismes i el medi durant períodes prolongats. La distinció metodològica principal s'estableix entre els dispositius que proporcionen substrat per a l'assentament i els que es basen en el trampeig. Pel que fa als substrats, els panells d'assentament són plaques estandarditzades (fetes sovint de PVC o ceràmica) que es submergeixen per atreure larves d'invertebrats marins i esdevenir un punt de fixació per a organismes sèssils com cirrípedes o mol·luscs. En analitzar la composició i l'abundància de la comunitat que s'hi forma (el fouling), els científics poden estudiar el reclutament larval, la successió ecològica i, de manera crucial, monitoritzar la introducció i l'expansió d'espècies marines invasores. Una evolució d'aquesta tècnica són les estructures ARMS (Autonomous Reef Monitoring Structures), que, amb el seu disseny complex i multi-capa, simulen la porositat i l'heterogeneïtat dels esculls naturals, permetent la captura i l'estudi de la criptofauna (fauna oculta), petits organismes que habiten els intersticis i que són difícils de mostrejar amb mètodes actius. Quant als mètodes de trampeig, les trampes de sediment són essencials, ja que capturen de manera passiva la pluja de matèria orgànica que descendeix per la columna d'aigua, oferint dades vitals sobre el flux de carboni i la productivitat de l'hàbitat bentònic profund. Addicionalment, s'utilitzen trampes de refugi o, amb l'ús d'esquer, trampes passives de fauna mòbil per a crustacis o peixos, aprofitant el seu comportament natural de buscar protecció o aliment. Aquests mètodes passius són avantatjosos perquè faciliten el monitoratge a llarg termini amb un cost operatiu relativament baix, minimitzen la pertorbació de l'hàbitat en comparació amb el dragatge o la pesca de fons, i proporcionen dades estandarditzades que permeten la comparació robusta de la biodiversitat entre hàbitats i regions geogràfiques diferents.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

	Intern		
P o s i	Fortaleses	Debilitats	N e g a

t i u	Permet mostreig integrat en el temps Alta sensibilitat per certs contaminants Ideal per a estudis de bioaccessibilitat	No aporta informació immediata o en temps real Requereix períodes prolongats d'exposició	t i u
	Oportunitats	Amenaces	
	Útil per complementar mostres actius Aplicable en seguiments de llarga durada	Vulnerable a bioincrustació o robatori en zones accessibles	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Posidonia oceanica - Densitat de feixos

és un descriptor de l'estructura espacial a micro-escala, és a dir, dins les taques de feixos. Segons Sanmarti et al 2024, la densitat és el nombre de peus (generalment anomenats feixos) per unitat de superfície. Els feixos de *P. oceanica* són agrupacions individualitzades de fulles (de 3 a 7 fulles per feix) que s'uneixen per la base, producte de la ramificació de les tiges (anomenades rizomes en estar parcialment o totalment enterrades). La densitat és un descriptor bàsic, generalment associat a la vitalitat de la praderia, així com una primera aproximació a altres variables quantitatives ecològicament rellevants (producció, biomassa, etc.). La densitat s'estima a partir del recompte del nombre de feixos que trobem a l'interior d'un quadrat de 40x40 cm, el qual està dividit en 4 subquadrats de 20x20 cm amb l'objectiu de facilitar el comptatge. A cada punt de mostreig (o subestació, veure més endavant) es fan 10 mesures de densitat, anotant els feixos presents a cada subquadrat. Els 10 quadrats es distribueixen a l'atzar sobre la superfície que constitueix el punt de mostreig, és a dir, uns 500 m2 al voltant del punt marcat per les coordenades i sempre sobre zones amb planta, i per tant amb cobertura no nul·la (cobertura no nul·la en cap dels subquadrats: Romero, 1986). La distribució dels quadrats a l'atzar se sol fer mitjançant algun criteri adequat, com ara situar-se 1 m per sobre el fons i deixar-lo caure (Pergent et al., 1995), nedar un cert nombre de cops d'aleta en direccions aleatòries, o disposar una cinta mètrica sobre la qual es determinen unes distàncies a l'atzar per fer les mesures. Nosaltres vam fer servir la segona d'aquestes opcions. És molt important recordar que si algun quadrat o algun dels seus subquadrats cau en una zona sense feixos, resta invalidat i es fa una nova col·locació a l'atzar. Pel càlcul de la densitat, es considera que cada quadrat de 40x40 cm és una rèplica, i per tant el nombre de rèpliques és de 10 per punt de mostreig o subestació. La densitat s'expressa en feixos m-2.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
Positiu	Fortaleses	Debilitats	Negatiu
	Descriptor bàsic de vitalitat: La densitat és un indicador fonamental i generalment acceptat de la salut i l'estructura espacial (a microescala) d'una praderia.	Exclusió de zones sense feixos (Biais de selecció): El protocol invalida i obliga a repetir la mesura si un quadrat o subquadrat cau en una zona sense feixos. Això introdueix un biaix perquè el mètode només mesura la densitat dins les taques, ignorant el patró d'estructura patchy (en pegats) i podent sobreestimar la densitat mitjana real de la praderia en la seva totalitat (incloent-hi espais nus).	
	Base per a altres variables: Proporciona una primera aproximació per estimar altres paràmetres ecològics importants com la producció o la biomassa.	Esforç físic: El recompte de feixos,	
	Estandardització: S'utilitza un quadrat de 40x40 cm (i subquadrats de 20x20 cm), una		

	mesura comú i estandarditzada en ecologia vegetal submarina, que facilita la comparació de dades. Robustesa mostral: Es realitzen 10 rèpliques per punt de mostreig, proporcionant una base estadística sòlida i minimitzant l'error de mostreig local. Facilitat de recompte: La divisió del quadrat en 4 subquadrats de 20x20 cm facilita visualment la tasca de comptar un gran nombre de feixos.	especialment en praderies molt denses, és una tasca laboriosa i de llarga durada per als bussejadors. Subjectivitat en la definició: Determinar si una agrupació de fulles és un "feix" individualitzat (unit per la base) pot ser subjectiu en praderies molt denses o complexes.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Integració amb variables de cobertura: La densitat mesurada dins les taques s'hauria de complementar amb mesures de cobertura a major escala per quantificar la superfície real ocupada i corregir el biaix. Automatització/Fotogrametria: Es podria utilitzar la captura d'imatges d'alta resolució dels quadrats i tècniques d'aprenentatge automàtic per al recompte automàtic de feixos, augmentant la precisió i reduint l'esforç i el temps de mostreig. Modelització de l'estructura espacial: Les dades podrien utilitzar-se per a anàlisis de patrons espacials (agregació, aleatorietat) de la praderia, anant més enllà de la simple mitjana.	Declivi de la praderia: Si la praderia es degrada, la densitat disminuirà i la pèrdua de cobertura farà que sigui més difícil i menys eficient complir el criteri de "cobertura no nul·la" en els 10 quadrats (més invalidacions). Turbiditat i visibilitat: Les males condicions de visibilitat o l'aigua molt tèrbola dificulten el recompte precís i fan menys fiable el mètode. Augment de la biomassa d'epífits: Una alta proliferació d'algues epífites pot amagar o confondre la base dels feixos, fent que el recompte sigui menys precís.	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	

Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Posidonia oceanica - Cobertura

És un descriptor de l'estructura espacial a meso i macro-escala (depenent de com es mesuri) i fa referència a la proporció de substrat ocupat per les taques. Segons Sanmarti et al 2024, la cobertura és la fracció del substrat recobert per *P. oceanica* viva, és a dir, el quocient (com a percentatge) entre la superfície ocupada per la planta viva i la superfície ocupada per la planta més la no vegetada (clapes o clarianes, tant de sorra com de mata morta; Romero, 1986). Igual que la densitat, la cobertura és una expressió de l'abundància de la planta, associada a la vitalitat de l'herbei, encara que a una altra escala d'observació més gran.

La cobertura s'estima mitjançant transectes de 10 m de longitud, disposats en direccions aleatòries amb origen en un punt situat dins d'un radi no superior a 5 metres al voltant del punt que defineix la subestació. El transecte es marca amb una cinta mètrica, i a cada metre de la cinta es col·loca un quadrat de 40x40 cm dividit en 4 subquadrats de 20x20 cm. El transecte és recorregut per dos bussejadors, que, de manera independent, estimen visualment la cobertura (en percentatge) en cada subquadrat, de manera que a cada transecte es prenen 10x4 estimacions per duplicat. És important remarcar que la cobertura es refereix al percentatge de substrat recobert per la base dels feixos, i no per les fulles, la llargada de les quals pot variar estacionalment i donar lloc a estimacions errònies. Això vol dir que s'ha de treballar molt a prop del fons per tal d'esbrinar si un substrat està realment cobert o no per la base dels feixos, o bé és substrat no vegetat cobert per les fulles; quan cal, s'ha d'explorar amb les mans per major certesa. És molt important també tenir en compte que les petites clapes (de menys de 100 cm²) no es consideren; és a dir, si dos feixos estan separats per menys de 10 cm, es considera que recobreixen el 100 % del substrat. El valor de cobertura resultant s'obté de la següent manera. Primer es calcula la mitjana aritmètica, per a cada quadrat, a partir de les estimes de cada subquadrat. Després es calculen les mitjanes per transecte obtingudes per cadascun dels dos bussejadors, i finalment es calcula la mitjana entre els dos bussejadors per obtenir un valor únic per transecte. El valor per l'estació s'obté de la mitjana dels tres transectes. Cada transecte és, per tant, una rèplica, i el nombre final de rèpliques és de 3 per punt de mostreig o subestació. Aquesta mida mostral pot semblar petita, però cal recordar que el valor de cada rèplica s'obté de la mitjana de 80 observacions.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Indicador de Macroescala: És un descriptor fonamental de l'estructura de la praderia a meso i macro-escala, donant una visió de la proporció d'hàbitat realment ocupat. Mètode Robust i Replicat: Tot i tenir només 3 rèpliques finals per punt, el valor de cada rèplica és la mitjana de 80 observacions individuals (10 quadrats x 4 subquadrats x 2 bussejadors), assegurant una gran robustesa estadística. Independent de l'estacionalitat foliar: En mesurar la cobertura de la base dels feixos (i no la longitud de les fulles), s'evita la variació estacional, garantint que la mesura reflecteixi l'estructura permanent de l'herbei. Control de la Subjectivitat: L'estimació per duplicat (dos bussejadors independents) i el posterior càlcul de la mitjana minimitzen el biaix subjectiu de l'estimació visual.	Subjectivitat Visual: L'estimació de percentatge (cobertura) és, intrínsecament, una estimació visual subjectiva, malgrat la validació per duplicat. La precisió depèn de l'experiència dels bussejadors. Intensiu en Esforç: El requeriment d'explorar amb les mans i treballar molt a prop del fons per diferenciar la base dels feixos de les fulles flotants fa que el mètode sigui lent i intensiu en temps i esforç per als bussejadors. Regla d'Exclusió Complexa: La norma d'ignorar les petites clapes (menys de , o separacions de menys de) és difícil d'aplicar amb precisió sota l'aigua i pot introduir una certa variabilitat en les estimacions. Mida Mostrat de Rèpliques Baixa: La mida mostrat de només 3 rèpliques finals per estació pot ser insuficient per capturar la heterogeneïtat real de la praderia en àrees molt grans ().
	Oportunitats	Amenaces
	Calibratge: L'estimació visual es podria calibrar regularment amb eines de referència o amb anàlisi d'imatges d'alta resolució per estandarditzar millor l'ull dels bussejadors i reduir el biaix. Tecnologia d'Imatge: Es pot substituir o	Degradació de l'Hàbitat: Una fragmentació extrema de la praderia (més clapes grans) podria fer que els transectes fossin menys representatius de la condició general. Mala Visibilitat Submarina: La turbiditat

complementar l'estimació visual manual amb l'anàlisi d'imatges digitals preses de cada quadrat, permetent un mesurament de cobertura més objectiu mitjançant programari (e.g., ImageJ o similar). Integració amb SIG: La mesura de la cobertura en una escala més gran (macro-escala) pot ser fonamental per a la validació de mapes de praderies realitzats amb Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) o sensors remots.	de l'aigua o les condicions de poca llum poden dificultar enormement l'estimació visual precisa del percentatge de cobertura, especialment a la base dels feixos. Formació i Experiència: La manca d'experiència o formació inadequada dels bussejadors en l'aplicació de la norma d'exclusió de les petites clapes amenaça la comparabilitat i qualitat de les dades entre diferents equips d'estudi.	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	

Posidonia oceanica - Estima de la pèrdua de superfície de l'hàbitat *P. oceanica*

És un descriptor basat en el % de mata viva i mata morta. Cal tenir en compte que la relació entre la superfície de mata morta i la pèrdua de l'hàbitat causat per la pressió antròpica no és exacte, ja que pot ser provocat per un temporal.

Els mètodes per mesurar aquests indicadors són variats depenent del laboratori que els aplica, l'escala i el problema a resoldre (Pergent-Martini et al. 1995, Renom et al 1998, Luque y Templado 2004, Boudouresque et al. 2006; Díaz y Marbà 2009; López y Royo et al. 2010, López y Royo et al 2011; Ruiz et al. 2010)

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Indicador de canvi d'hàbitat: El canvi en la proporció Mata Viva/Mata Morta és un indicador clar de la regressió permanent o la pèrdua de l'hàbitat de Posidonia. Mètode aplicable a gran escala (Macroescala): Es pot estimar mitjançant tècniques de teledetecció (fotos aèries, sonar, satèl·lit) i validació submarina, permetent l'avaluació d'extenses superfícies de praderia. Estímul de la recerca: La complexitat del problema (separar causes antròpiques de naturals) ha impulsat el desenvolupament de múltiples mètodes i el coneixement científic (com reflecteix la gran quantitat de referències).	Causalitat No Exacta: La principal feblesa és que la relació no és exacta entre la quantitat de mata morta i la pressió antròpica, ja que pot ser causada per factors naturals com els temporals. Això fa que l'atribució de la causa sigui incerta. Variabilitat Metodològica: L'existència de múltiples mètodes depenent del laboratori, l'escala i el problema a resoldre pot dificultar la comparabilitat de les dades entre diferents estudis o regions. Distinció de la Mata Morta: La distinció entre mata morta recent i històrica és complexa. La mata morta antiga pot no reflectir una pèrdua actual sinó un esdeveniment passat, complicant el seguiment a curt termini.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Estudis de Causalitat: Utilitzar la distribució espacial de la mata morta amb Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) per inferir la causa. Per exemple, la mata morta amb patrons lineals o circulars pot ser clarament atribuïda al fondeig, mentre que les clarianes irregulars i disperses	Augment de Fenòmens Extremes: El canvi climàtic pot augmentar la freqüència i intensitat dels temporals, cosa que farà que sigui encara més difícil distingir entre la pèrdua natural i la pèrdua antròpica.	

	podrien indicar causes naturals. Estandarització d'Escales: Promoure la integració i estandarització d'alguns dels mètodes esmentats per facilitar la comparació a nivell regional (mediterrani) i el desenvolupament de protocols d'intercomparació. Teledetecció millorada: Utilitzar tècniques avançades de teledetecció (lidar batimètric, algorismes d'aprenentatge automàtic) per a una diferenciació més precisa i automàtica entre la mata viva i la mata morta.	Impactes Acumulatius: La combinació de múltiples estressors (e.g., contaminació, pesca, fondeig) pot causar la mort de la praderia, fent impossible assignar la pèrdua a una única pressió antròpica concreta. Cost i Temps: El mapeig detallat de la proporció viva/morta a gran escala és costós i requereix molt de temps, cosa que pot limitar la freqüència dels estudis de seguiment.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandaritzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Posidonia oceanica - Enterrament dels feixos

Tal com s'explica a Sanmartí et al 2024, l'enterrament d'un feix és la distància vertical entre la superfície del sediment i la lígula (sutura en forma de mitja lluna entre el limbe i el pecíol) de la seva fulla més externa. Quan la lígula està per sota la superfície del sediment (base dels feixos

enterrada) considerem aquest valor negatiu, i quan la trobem per sobre (base dels feixos descalçada), positiu. Cal parar atenció a la dita nomenclatura (enterrament positiu vol dir en realitat desenterrament o descalçament), que no és intuïtiva, però que es conserva per una mena de tradició científica, i sobretot per coherència amb altres treballs anteriors. Aquesta variable indica si l'herbei està sotmès a un dèficit o a un excés de sediments. Per alguns autors, també, una major exposició (descalçament) dels rizomes pot implicar una major sensibilitat a les pertorbacions mecàniques, com el fondeig o els temporals. L'enterrament es determina mitjançant un regle graduat, en un feix escollit a l'atzar dins de cada sub-quadrat de cada recompte de densitat (vegeu apartat sobre densitat); s'obtenen per tant 40 mesures per punt de mostreig o subestació, que corresponen a 10 rèpliques (els quadrats) amb quatre submostres per rèplica, de les quals es calcula la mitjana. Per tant, el nombre final de rèpliques és de 10 per punt de mostreig o subestació.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Mesura directament l'efecte de la dinàmica sedimentària.	Nomenclatura no intuïtiva: La definició on "enterrament positiu vol dir en realitat desenterrament	
	L'exposició dels rizomes es correlaciona amb una potencial major sensibilitat a pertorbacions mecàniques.	La mesura de l'enterrament es dependent del disseny de mostreig de densitat.	
	La mesura es realitza amb una eina estandarditzada i proporciona un valor numèric continu.	La mesura en feixos escollits a l'atzar pot reflectir una alta variabilitat local en la capa de sediment.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Les dades quantitatives d'enterrament podrien integrar-se en models predictius d'estabilitat de praderia o sensibilitat a temporals/fondeig.	Subjectivitat en la mesura: Tot i l'ús d'un regle, la determinació exacta de la lígula i la superfície del sediment sota l'aigua pot tenir una petita component subjectiva, especialment amb sediments	

	La dada pot servir per a validar o quantificar l'impacte de pressions humanes (com dragats costaners o fondeig) o naturals (com episodis d'alta sedimentació o erosió). Es podria desenvolupar un protocol de formació molt estricte per pal·liar la confusió de la nomenclatura (negatiu = enterrat, positiu = descalçat)	fins o molt mòbils. Canvi climàtic i fenòmens extrems: L'augment de la freqüència i intensitat de temporals pot provocar una alta variabilitat o pèrdua de dades per la dificultat de mostreig. Problemes de coherència: Si es modifica la metodologia per fer-la més intuïtiva (invertint els signes), es perdria la coherència amb treballs anteriors ("tradició científica").	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Posidonia oceanica - Intensitat de floració

La intensitat de floració de les praderies determina el seu estat de conservació i permet detectar els efectes del canvi climàtic global, especialment els relacionats amb estrès tèrmic. (DIAZ-ALMELA et al 2007). Segons Sanmartí et al 2024 la floració de *Posidonia oceanica* té lloc, principalment, entre els mesos de setembre i novembre. Aquest fenomen és de caràcter molt heterogeni, tant en l'espai com en el temps, i sembla ser relativament freqüent a determinades

àrees geogràfiques (per exemple, les illes Balears), mentre que a la costa catalana és més limitat. Certs estudis relacionen períodes de temperatures altes amb un increment en la intensitat de floració de les praderies de *P. oceanica* (Ruiz et al., 2018). Encara que no es tracta d'una variable relacionada amb l'estat de l'herbei, sempre que es detecta floració, per tal d'avaluar la seva intensitat, es comptabilitzen les inflorescències dins els quadrats de densitat. Entenem com a intensitat de floració el nombre d'inflorescències trobades en un quadrat dividit pel nombre de feixos total en aquell mateix quadrat, expressat en percentatge.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P O S i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Indicador de l'estrès tèrmic: Serveix com a indicador clau dels efectes del canvi climàtic global, especialment l'estrès tèrmic, ja que l'increment de la floració s'associa a períodes de temperatures altes.	Fenomen Molt Heterogeni: La floració és molt heterogènia en l'espai i el temps, sent rara o inexistent en moltes àrees (com la costa catalana). Això limita l'aplicabilitat i l'obtenció de dades a llarg termini en certes regions.	
	Mesura d'intensitat estandarditzada: El càlcul d'intensitat (nombre d'inflorescències / nombre de feixos) expressat en percentatge és un mètode relatiu i normalitzat que permet la comparació directa entre praderies de diferent densitat.	Variable No Essencial: La variable no està relacionada directament amb l'estat intrínsec de l'herbei, sinó amb la seva resposta a un estímul extern (la temperatura). Per tant, només proporciona informació en moments específics i sota determinades condicions. Finestra temporal limitada: El fenomen es concentra principalment entre setembre i novembre, obligant a fer el mostreig en un període de temps estret i específic.	
	Integració amb altres variables: La mesura es realitza dins dels mateixos quadrats de densitat, la qual cosa facilita la recollida de dades i permet una correlació directa amb la vitalitat (densitat) de la praderia.	Costos de mostreig: Com que el fenomen és poc freqüent, fer campanyes de seguiment específiques cada any amb el risc de no detectar floració pot ser ineficient en termes de costos.	
	Avaluació de l'estat de conservació: La intensitat de floració ajuda a determinar l'estat de conservació de la praderia, tot i no ser una variable d'estat de l'herbei en si mateixa.		

	Oportunitats	Amenaces	
	Eina d'Alerta Primerenca: La detecció d'una floració inusualment alta o fora de temporada podria servir com a sistema d'alerta primerenca d'estrès tèrmic o canvis en les condicions ambientals. Modelització de la Resposta Tèrmica: Les dades d'intensitat de floració es poden utilitzar per calibrar i validar models climàtics que prediuen la resposta de la Posidonia a l'escalfament global. Investigació genètica: La floració proporciona l'oportunitat d'estudiar la reproducció sexual i la diversitat genètica de la praderia en aquell lloc, un aspecte clau per a la resiliència a llarg termini.	Esdeveniments Rars: Si la floració és molt rara en una zona, el mètode no proporcionarà dades durant llargs períodes, deixant un buit en la sèrie temporal. Confusió de la Causa: La floració podria ser induïda per altres factors ambientals (e.g., nutrients) a banda de l'estrès tèrmic, dificultant la interpretació inequívoca de la causa real (multiplicitat de factors). Canvi en el Calendari: El canvi climàtic podria alterar la finestra temporal de la floració, de manera que els mostrejos programats entre setembre i novembre podrien no capturar l'esdeveniment si aquest s'avança o s'endarrereix.	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions	

importants★Adequat amb modificacions lleugeres★Molt adequat	
---	--

Posidonia oceanica - Seguiment del límit profund

Segons Sanmartí (2024), el límit profund de distribució de les praderies està molt freqüentment determinat per la transparència de l'aigua. La cinètica (canvis en el temps) d'aquest límit proporciona informació sobre variacions en l'extensió de les praderies per la seva part fonda, que és generalment també la més sensible. El seguiment dels possibles canvis pot fer-se amb mètodes cartogràfics, molt costosos, o bé amb tècniques *in situ* (fitació) molt més econòmiques i, paradoxalment, molt més precises. La tècnica de fitació emprada consisteix en, un cop localitzat el límit de distribució profund de l'herbei, clavar-hi un cert nombre de barres de ferro (entre 5 i 10) tot resseguint el límit, separades deu metres cada una de la següent, i cada barra just a tocar la darrera planta viva del lloc que li pertoca. D'aquesta manera queden, marcats entre 40 i 90 metres de límit de l'herbei. Les barres, de 2 m de llargària, es claven verticalment 1 m en el substrat, deixant 1 m vist fora del sediment. Es pren la profunditat a la base de cada barra, i a la barra considerada origen es deixa anar un globus de descompressió per poder georeferenciar-la (posició GPS) des de la superfície. S'anoten també les característiques del límit (Boudouresque i Meinesz, 1982; Pergent et al., 1995), és a dir, si és net, progressiu o regressiu, si hi ha evidències de mata morta més enllà del límit, etc. Aquesta tècnica de seguiment s'ha aplicat a les estacions "completes", és a dir, les que tenen subestació profunda i subestació superficial (vegeu l'apartat sobre les estacions). En totes les estacions ja hi havia fites instal·lades d'anys anteriors (algunes anteriors a les campanyes de seguiment pròpiament dites), de manera que el que s'ha fet enguany és controlar les fites existents (comprovant, per cada una d'elles, si seguia tocant l'última posidònia viva, o bé si la praderia havia retrocedit o avançat, i quant).

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Precisió i Sensibilitat: És una tècnica <i>in situ</i> molt més precisa que els mètodes cartogràfics, ja que marca exactament la darrera planta viva. Això permet detectar canvis mínims en la part més sensible i vulnerable de la praderia.	Abast Limitats: Només es monitoritzen trams molt concrets del límit (entre 40 m i 90 m per estació). Els canvis localitzats en aquests punts poden no ser totalment representatius del límit profund global de l'àrea.
	Econòmic: És molt més econòmic que els mètodes cartogràfics extensius, la qual	Esforç Logístic d'Instal·lació: La instal·lació inicial de les barres (clavar 1 m d'una barra

	cosa facilita la repetició del seguiment i l'obtenció de sèries temporals de dades a llarg termini. Informació de la Cinètica: Permet fer un seguiment directe de la cinètica (avanç o retrocés) del límit, oferint informació clau sobre l'extensió de la praderia influïda per la transparència de l'aigua. Dades Complementàries: Es complementa amb l'anotació de les característiques del límit (net, progressiu, regressiu), proporcionant un context ecològic addicional. Continuïtat Històrica: En basar-se en fites preinstal·lades, assegura la continuïtat d'una sèrie temporal de dades, molt valuosa per avaluar tendències a llarg termini.	de 2 m al substrat) és una tasca física i tècnicament exigent per als bussejadors, especialment en substrats durs o compactes. Subjectivitat en la Fita: La precisió depèn de la capacitat del bussejador de localitzar la "darrera planta viva" i clavar la barra just a tocar, cosa que pot introduir una certa variabilitat. Mètode de Georeferenciació Imprecís: L'ús d'un globus de descompressió per georeferenciar des de la superfície pot ser imprecís a causa de la deriva o les corrents, dificultant la ubicació exacta de les fites per a futures campanyes.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Validació de Teledetecció: Les dades d'alta precisió de les fites són idònies per a la validació i calibrament dels models cartogràfics (SIG i teledetecció), millorant-ne l'exactitud. Integració amb Dades de Llum: La cinètica del límit es pot correlacionar amb mesures in situ de radiació fotosintèticament activa (PAR) i terbolesa, quantificant directament l'efecte de la qualitat de l'aigua. Ús de Marcadors Avançats: Substituir les barres de ferro per marcadors més resistents a la corrosió i menys visibles o integrar transponders acústics per a una georeferenciació submarina d'alta precisió, evitant el mètode del globus.	Pèrdua o Desplaçament de Fites: Les barres de ferro poden ser perdudes o desplaçades per temporals severs, interacció amb arts de pesca (arrossegament), o fondeigs no controlats, invalidant les mesures i la sèrie temporal. Impacte del Canvi Climàtic: La disminució de la transparència de l'aigua a causa de l'eutrofització o l'augment de plàncton per l'escalfament pot provocar una regressió accelerada del límit, fent que la posició de les fites esdevingui obsoleta ràpidament. Degradació del Material: La corrosió de les barres de ferro en l'ambient marí pot provocar-ne la fragilitat o el trencament a	

		molt llarg termini, amenaçant la continuïtat de les fites més antigues.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	

Posidonia oceanica - Macrofauna associada

Segons Sanmartí et al, 2024, Entre la macrofauna més conspicua que podem trobar a les praderies de *Posidonia oceanica* destaquen sobretot els equinoderms, que, com a herbívors (la garota comuna, *Paracentrotus lividus*) o com a detritívors (la garota de pues blanques, *Sphaerechinus granularis* i les holotúries, *Holothuria spp.*), hi tenen papers ecològics importants. Per a l'estimació de l'abundància d'equinoderms, s'inspeccionen curosament els quadrats de densitat (vegeu l'apartat sobre densitat, 10 rèpliques per subestació) i s'anota el nombre de garotes i la seva espècie (encara que gairebé sempre es tracta de la garota comuna, *P. lividus*) i d'holotúries (*Holothuria polii* o complex *Holothuria tubulosa-mamatta*). Aquest mostreig, amb 10 quadrats de 40x40 cm, és molt probablement insuficient per fer una bona apreciació de les poblacions d'equinoderms, de manera que les dades resultants cal considerar-les només informació complementària.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Rols Ecològics Clau: Els equinoderms (especialment <i>Paracentrotus lividus</i> i <i>Sphaerechinus granularis</i>) tenen papers ecològics importants com a herbívors i detritívors, de manera que la seva abundància és un indicador de la funció de l'ecosistema. Eficiència de Mostreig: El mètode s'integra completament amb el mostreig de densitat (10 quadrats de 40×40 cm), aprofitant la infraestructura i el temps de mostreig ja establerts. Indicador Complementari: Proporciona informació complementària i ràpida sobre la comunitat animal que utilitza la praderia, sense requerir un esforç logístic addicional significatiu. Taxonomia Manejable: La fauna objecte d'estudi és conspícua (visible) i la taxonomia és relativament senzilla (principalment <i>P. lividus</i>, <i>S. granularis</i> i <i>Holothuria</i> spp.), facilitant la identificació in situ.	Mida Mostral Insuficient: La principal debilitat és que el mostreig amb només 10 quadrats de 40×40 cm és molt probablement insuficient per fer una apreciació rigorosa de les poblacions d'equinoderms, especialment d'organismes amb una distribució agregada (en grups). Limitació de Dades: Les dades resultants només es poden considerar informació complementària, limitant el seu ús per a anàlisis estadístiques robustes, estudis de població o avaluacions de l'estat. Biaix de Visibilitat: El recompte es limita a la fauna conspícua a la superfície del quadrat i no té en compte els individus amagats a la base densa dels feixos de <i>Posidonia</i> o sota la mata, cosa que pot subestimar la població real. Enfocament Estret: El mètode només se centra en un grup taxonòmic (equinoderms), ignorant altres grups de macrofauna que també tenen papers ecològics importants (p. ex., mol·luscs, crustacis, peixos).	
	Oportunitats	Amenaces	
	Expansió del Mostreig: Es podria utilitzar l'existència d'aquesta dada com a justificació per ampliar l'escala o el nombre de rèpliques de mostreig de macrofauna en el futur, per tal de convertir la dada complementària en una	Canvi de Comportament: Els canvis ambientals (p. ex., l'augment de la temperatura) podrien modificar el comportament dels equinoderms, fent que s'amaguin més o es dispersin, cosa que podria invalidar el recompte visual	

variable d'estat sòlida. Correlació Ecològica: Aquestes dades complementàries es poden utilitzar per correlacionar l'abundància d'herbívors (P. lividus) amb l'estat de la praderia (densitat, llargada foliar), per explorar les interaccions tròfiques. Integració amb Bioindicadors: La presència o abundància d'equinoderms podria integrar-se en un índex d'avaluació ecològica més ampli per a l'hàbitat de Posidonia, augmentant la informació sobre l'estat funcional de l'ecosistema.	del quadrat. Impacte de la Pesca: La pressió pesquera o la collita d'ericons de mar per al consum pot alterar significativament i localment la població, introduint una variabilitat externa que no reflecteix l'estat de la praderia. Interpretació No Qualificada: El risc d'una interpretació excessiva d'aquestes dades, utilitzant-les com a indicadors poblacionals sòlids quan la metodologia indica clarament que només són complementàries	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	

Posidonia oceanica - Multimetric Index

L'índex POMI (Posidonia Oceanica Multimetric Index) (Romero et al. 2007) empra 14 indicadors a nivell de comunitat (N epífits), estructura de la població (densitat de feixos i percentatge de

cobertura), individual (superfície foliar del feix i superfície foliar necrosada), fisiològic (N, $\delta^{15}N$, P, $\delta^{34}S$ i carbó i Zn en rizomes), seleccionats d'una llista més àmplia de variables de cada un d'aquests nivells mesurats en praderies de la costa catalana.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern	
Fortaleses	Debilitats
Visió Holística i Robusta: Al ser un índex multimètric, combina 14 indicadors de quatre nivells ecològics diferents (comunitat, població, individual i fisiològic). Això ofereix una avaluació completa i robusta de l'estat de la praderia, ja que no depèn d'un únic factor. Detecció de Múltiples Estrèssors: La inclusió de variables fisiològiques (com N, $\delta^{15}N$, P, $\delta^{34}S$) permet detectar i potencialment diferenciar l'impacte de diversos tipus de perturbacions (p. ex., eutrofització per N i P, o contaminació per Zn). Sensibilitat a Diferents Escales: L'índex captura informació a diferents escales, des de la microescala (densitat, superfície foliar) fins a la fisiologia de la planta, proporcionant una avaluació exhaustiva. Base en la Recerca Catalana: Els indicadors van ser seleccionats i validats a partir d'una llista àmplia de variables mesurades en praderies de la costa catalana, assegurant la seva rellevància i adequació per a la regió d'estudi.	Complexitat i Cost: La mesura de 14 indicadors, especialment les variables fisiològiques i isotòpiques ($\delta^{15}N$, $\delta^{34}S$, anàlisi de metalls), requereix laboratoris especialitzats, un mostreig complex i és molt costosa i llarga de realitzar. Dependència d'Expertesa: L'aplicació correcta i la interpretació dels resultats requereixen un alt nivell d'experiència tant en el mostreig in situ com en l'anàlisi de laboratori. Interpretació No Intuïtiva: Mentre que la densitat és un indicador clar, la interpretació de variables com el Zn en rizomes o el $\delta^{34}S$ no és intuïtiva per als gestors que no tenen una formació ecològica profunda.

	Oportunitats	Amenaces	
	Eina d'Avaluació Oficial: L'índex podria ser adoptat com a eina d'avaluació oficial dins la Directiva Marc de l'Aigua (DMA) o altres normatives de gestió marina, donada la seva robustesa i base científica. Validació de Models: El POMI pot servir per validar i calibrar models de predicció de l'estat de la praderia, proporcionant una mesura d'estat de referència. Desenvolupament de Versions Simplificades: La llista de 14 indicadors es podria utilitzar per identificar un subconjunt de 3 o 4 variables "proxy" més fàcils de mesurar que mantinguin una alta correlació amb l'índex complet, facilitant el seguiment rutinari amb un cost reduït.	Obsolescència i Canvi Climàtic: Les relacions establertes entre els indicadors i l'estat ecològic es van definir basant-se en dades històriques. El canvi climàtic (p. ex., onades de calor més freqüents) podria alterar la fisiologia de la planta i la comunitat, invalidant o modificant la ponderació dels indicadors a llarg termini. Risc de No Aplicació: A causa de l'alt cost i la complexitat, hi ha el risc que les autoritats de gestió optin per mètodes més senzills i menys representatius, i que el POMI només s'apliqui de manera esporàdica o només amb finalitats de recerca. Pèrdua de Personal Especialitzat: La dependència de tècniques de laboratori complexes fa que l'índex sigui vulnerable a la pèrdua de personal o infraestructures especialitzades en els centres de recerca o les administracions públiques	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	★★★★★
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	★
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	★
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	★★

Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
	

Posidonia oceanica - Estructura genètica de les poblacions

Els descriptors de l'estructura genètica i floració de les praderies són fonamentals per determinar l'escala de conservació d'aquest tipus d'hàbitats i són indicadors bàsics per detectar els efectes del canvi climàtic global, especialment els relacionats amb estrès tèrmic. (DIAZ-ALMELA et al 2007). La seva aplicació en aquest sentit haurà d'estar subjecta a criteris estrictament científics i evitar interpretacions especulatives que portin a pensar erròniament que s'han de protegir només praderies amb elevada diversitat genètica i, ni molt menys, augmentar-la mitjançant el trasplantament de propàguls sexuals o fragments vegetatius (pràctiques que l'Estratègia Marina no accepta com a vàlides).

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
Positiu	Fortaleses	Debilitats
	Indicador de l'Escala de Conservació: La diversitat genètica és fonamental per determinar l'escala espacial i la prioritat de conservació dels hàbitats. Les praderies amb alta diversitat genètica o una estructura única poden ser més resilients. Detecció d'Efectes del Canvi Climàtic: És un indicador bàsic per detectar els efectes a llarg termini del canvi climàtic global, especialment l'estrès tèrmic, ja que la pèrdua d'al·lels pot ser un símptoma de l'erosió genètica per selecció. Base per a la Resiliència: L'estructura genètica (diversitat i connectivitat)	Alt Cost i Complexitat Tècnica: La recollida i anàlisi de dades genètiques (mostreig, extracció d'ADN, seqüenciació, anàlisi bioinformàtica) requereixen laboratoris altament especialitzats, personal qualificat i un cost econòmic elevat. Velocitat de Canvi Lenta: La Posidonia és una planta de creixement lent i longevitat extrema. Els canvis en l'estructura genètica (pèrdua de clons, canvi en la diversitat) es produeixen en una escala de temps molt llarga (dècades o segles), cosa que dificulta la utilització com a eina de seguiment a curt termini.

	determina la capacitat de recuperació i d'adaptació de la praderia davant de noves perturbacions o malalties. Evita Pràctiques Inadequades: El coneixement científic sobre l'estructura genètica ajuda a justificar l'exclusió de pràctiques no vàlides com el trasplantament de propàguls sense criteris científics sòlids (com ho estableix l'Estratègia Marina).	Risc d'Interpretació Errada: La seva complexitat fa que hi hagi el risc de caure en "interpretacions especulatives" (com indica el text), per exemple, prioritzant la protecció només per alta diversitat genètica, ignorant altres factors ecològics essencials.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Disseny de Xarxes d'Àrees Protegides: Les dades genètiques (flux gènic i connectivitat) són essencials per dissenyar xarxes d'Àrees Marines Protegides (AMP) eficients, que garanteixin la connexió i la supervivència genètica de les praderies. Eina de Diagnòstic de l'Estat: Es pot utilitzar per diagnosticar l'origen de la regressió d'una praderia (p. ex., si és deguda a un fallada en la reproducció sexual o a una fragmentació clonal extrema). Aprofitament de Noves Tecnologies: La caiguda de costos i l'augment de la velocitat de les tecnologies de seqüenciació (NGS) fan que aquests estudis siguin cada cop més factibles per al seguiment rutinari.	Pressió per Intervenció Inadequada: L'existència de dades de baixa diversitat genètica pot generar una pressió política o social per realitzar trasplantaments o intervencions no científiques, una pràctica que s'ha de mantenir subjecta a criteris estrictament científics. Canvi Genètic per Selecció: L'augment de la temperatura o la contaminació pot provocar una selecció genètica ràpida, eliminant genotips sensibles i reduint la diversitat genètica de la praderia, minvant la seva capacitat de resiliència futura. Finançament Inestable: A causa de l'alt cost i la naturalesa a llarg termini de la informació, els programes de seguiment genètic són susceptibles a retallades de finançament, compromentent la continuïtat de les dades	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
-----------------------------	---

Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	★
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	★★
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	★★★
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	★★★
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	★
★ No adequat ★★ Poc adequat ★★★ Adequat amb modificacions importants ★★★★ Adequat amb modificacions lleugeres ★★★★★ Molt adequat	★★★★★

Posidonia oceanica - Valoració visual de l'herbei

La inspecció visual de l'herbei en busca de signes de degradació provocats per accions humanes és un descriptor de l'estat de l'herbei i de les seves amenaces. Els signes de degradació que s'utilitzen son: Presència de feixos arrabassats; Cicatrius de garreig d'àncores i Calbes d'erosió de cadenes i caps de boies d'amarrament. Aquest mètode s'utilitza en les valoracions de l'afectació de les instal·lacions de sistemes d'ancoratge sobre els hàbitats de fanerògames marines del litoral del Baix Empordà (Weitzmann i Munill)

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Detecció Directa de la Pressió: Permet la identificació directa i inequívoca de la causa de la degradació (especialment les cicatrius de garreig d'àncores i els calbes d'erosió de cadenes), la qual cosa és crucial per a la gestió. Informació d'Estat i Amenaces: Serveix com a descriptor dual, ja que informa tant de l'estat actual de l'herbei (grau d'afectació)	Subjectivitat de l'Avaluació: L'estimació del grau de dany o l'antiguitat dels signes (especialment els feixos arrancats) pot ser subjectiva i depenent de l'experiència del bussejador. Enfocament Limitant: Només detecta els danys per impacte físic directe (ancoratge, arrossegament), ignorant altres tipus de degradació no visual (e.g.,
		N e g a t i u

	com de les amenaces que hi estan actuant (presència d'ancoratges o fondeig). Mètode Econòmic i Ràpid: L'inspecció visual és un mètode relativament econòmic i ràpid d'aplicar en comparació amb anàlisis químiques o genètiques, cosa que facilita un seguiment més freqüent i de major abast espacial. Aplicació Pràctica en Gestió: És especialment útil per a la valoració de l'afectació de sistemes d'ancoratge, com s'utilitza al litoral del Baix Empordà, proporcionant dades fonamentals per a la regulació o reordenació d'aquests sistemes.	contaminació, estrès tèrmic) que poden ser igualment perjudicials. Dificultat d'Atribució Temporal: És difícil determinar si un dany observat (una cicatriu d'àncora) és recent o antic. Això limita la capacitat d'atribuir l'impacte a una acció recent o a un període de temps concret per a l'aplicació de mesures correctores immediates. Dependència de la Cobertura: El mètode requereix una bona visibilitat submarina per identificar les cicatrius i calbes d'erosió, i pot ser menys eficaç en praderies molt denses on els danys petits poden quedar dissimulats	
	Oportunitats Integració amb SIG/Georeferenciació: Els signes de degradació (cicatrius) es podrien georeferenciar amb precisió i integrar-se en un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) per quantificar l'àrea total afectada i el patró espacial del dany. Comptadors de Danys: Desenvolupar una escala de dany estandarditzada (amb fotografies de referència) per minimitzar la subjectivitat i quantificar la gravetat de les cicatrius de garreig. Monitorització de la Recuperació: L'existència de cicatrius permet establir punts de referència per al seguiment de la recuperació natural de la praderia un cop s'elimina la pressió (p. ex., amb la instal·lació de boies d'amarratge de baix impacte).	Amenaces Augment de la Pressió Antròpica: Un increment incontrolat del fondeig recreatiu pot generar un nombre de danys tan elevat que faci que el seguiment i la quantificació de les cicatrius siguin pràcticament impossibles o inviables. Fragmentació de les Dades: El mètode es limita a les zones de pas o amb indicis de fondeig. Si no es realitza de manera sistemàtica i amb una cobertura àmplia, es corre el risc d'obtenir només dades fragmentades de l'afectació. Confusió de Causes: Les clapes o calbes d'erosió poden ser causades també per fenòmens naturals intensos (temporals, corrents fortes). Si no es fa una avaluació acurada, es pot caure en l'error d'atribuir tota la degradació a l'acció humana.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	★
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	★★★
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	★★★
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	★★★
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	★★★★
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	★★★
★ No adequat ★★ Poc adequat ★★★ Adequat amb modificacions importants ★★★★ Adequat amb modificacions lleugeres ★★★★★ Molt adequat	★★★★★★

Posidonia oceanica - Line Interception Transect

EL % de recobriment és un descriptor que dona informació de la macroestructura i de la salut de la praderia (Pergent-Martini et al, 2005; Montefalcone, 2009). Aquest recobriment és el % de la superfície del fons marí cobert per plantes vives de *Posidonia oceanica* i comparat amb la que no està coberta i que consisteix en sorra, roca o mata morta (Buia e tal, 2004). La tècnica utilitzada per obtenir el percentatge de recobriment es el Line Intercept Transect (LIT) (Bianchi et al, 2004; Montefalcone et al, 2007), una tècnica no destructiva, ràpida i relativament senzilla, ideal per a estudis comparatius i seguiments periòdics, que consisteix en situar una cinta mètrica (amb scuba o *snorkel*, segons la profunditat) sobre el fons i registrar la presència de *Posidonia oceanica* viva i el tipus de substrat (sorra, roca i mata morta) al llarg d'aquesta cinta. Es registra el punt de la cinta mètrica que coincideix amb el canvi de fons. La longitud de cada atribut (Lx) es la distància entre les dues intercepcions i es calcula fent la resta. El percentatge de cobertura (R%) al llarg d'un transecte de 10m es calcula amb la següent fórmula: $R\% = \sum(Lx/10 \cdot 100)$

D'aquesta manera s'obté informació sobre la quantitat de diferents substrats i de *Posidonia oceanica* viva recobrint el fons. Es poden comparar diferents zones o períodes per detectar canvis ecològics, com regressió de praderies o invasió d'espècies. *recuperació ecològica després d'impactes*. Aquest mètode s'utilitza en les valoracions de l'afectació de les instal·lacions de sistemes d'ancoratge sobre els hàbitats de fanerògames marines del litoral del Baix Empordà (Weitzmann i Munill) i s'exposa a Romero et al (1997).

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Mètode Establert i Estandarditzat: El LIT és una tècnica no destructiva, ràpida i relativament senzilla, àmpliament utilitzada en ecologia marina. La seva estandardització la fa ideal per a estudis comparatius i seguiments periòdics a llarg termini i entre diferents regions.	Sensibilitat a l'Heterogeneïtat: En zones amb alta complexitat estructural o enfront de clapes irregulars, el mètode pot ser sensible a la col·locació del transecte, podent sobre o subestimar el recobriment real si el nombre de transectes no és suficient.	
	Informació d'Estructura i Salut: Proporciona un descriptor fonamental de la macroestructura i la salut de la praderia (percentatge de recobriment), que és un dels paràmetres més bàsics de l'abundància.	No Capta l'Estructura a Microescala: El LIT és excel·lent per a la macroestructura, però no proporciona informació detallada sobre la densitat, l'enterrament dels feixos o la vitalitat a nivell individual, que són essencials per a una avaluació completa.	
	Avaluació dels Substrats: Permet quantificar la proporció de planta viva en relació amb els substrats no vegetats (sorra, roca, mata morta), oferint una visió completa de la composició del fons marí.	Subjectivitat en el Límit: Determinar el punt exacte de la cinta mètrica on es produeix el canvi de fons (per exemple, entre el límit de la fulla i el límit de la mata morta) pot comportar una petita component subjectiva si la transició no és neta.	
	Quantificació Objectiva: La mesura es basa en la longitud d'intercepció al llarg d'una cinta mètrica, oferint una dada quantificable i menys subjectiva que l'estimació visual de cobertura dins d'un quadrat.		
	Aplicació Versàtil: Es pot aplicar amb SCUBA o snorkel segons la profunditat, i és especialment útil per a la valoració de regressió de praderies, invasió d'espècies, o recuperació ecològica després d'impactes.		

	Oportunitats	Amenaces	
	Integració amb SIG: La longitud de les intercepcions de Posidonia viva, sorra i mata morta es pot georeferenciar i utilitzar per validar mapes de batimetria o SIG, proporcionant un context espacial valuós. Estudis de Connectivitat: El patró de distribució dels substrats (seqüència de mata viva i clapes) al llarg del transecte es pot utilitzar per avaluar la fragmentació de la praderia, un aspecte clau per a la seva resiliència. Optimització Tecnològica: Es pot complementar amb fotogrametria o imatge digital al llarg de la línia per automatitzar el recompte dels punts d'intercepció, augmentant la precisió i la velocitat de l'anàlisi.	Pèrdua de la Fina Estructura: Una regressió progressiva de la praderia, que deixi la planta molt dispersa, pot fer que els transectes aleatoris infravalorin la presència real de l'espècie en l'àrea d'estudi. Augment de la Turbiditat: Una baixa visibilitat submarina (deguda a l'augment de terbolesa o mala qualitat de l'aigua) pot dificultar enormement el reconeixement precís dels punts d'intercepció i el tipus de substrat. Risc de Comparació Inadequada: El mètode és susceptible a l'error si no es manté una longitud de transecte i un protocol de col·locació (p. ex., la direcció del transecte respecte al pendent o la costa) estrictament consistent entre les diferents campanyes de mostreig	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	

Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

Posidonia oceanica - Index de Conservació

Per a cada Line Intercept Transect LIT es pot calcular l'Índex de conservació (CI) (Moreno et al., 2001; Montefalcone et al., 2006). Aquest índex ambiental permet qualificar la salut de les praderies de *Posidonia oceanica* segons proporció de mata morta/ mata viva, expressada amb la fórmula: $CI = P/(P + D)$.

En que P es el percentatge de recobriment de *Posidonia oceanica* i D es el percentatge de recobriment de mata morta. El status de conservació de les praderies de *Posidonia oceanica* han de ser avaluats localment en base a l'evolució temporal dels valors de CI mesurats en una escala plurianual. Aquest mètode s'utilitza en les valoracions de l'afectació de les instal·lacions de sistemes d'ancoratge sobre els hàbitats de fanerògames marines del litoral del Baix Empordà (Weitzmann i Munill)

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Simplicitat i Fàcil Càlcul: La fórmula $CI=P/(P+D)$ és extremadament senzilla i només requereix les dades del recobriment de Posidonia viva (P) i mata morta (D), obtingudes directament de la tècnica LIT (Line Intercept Transect). Indicador Directe de Salut: Proporciona una qualificació ràpida i directa de la salut de la praderia en termes d'estabilitat estructural. Un valor proper a 1 indica una salut excel·lent (poca o nul·la mata morta), mentre que valors baixos suggereixen una regressió.	Ambigüitat Causal: El CI només mesura l'efecte final (la pèrdua de coberta), però no la causa. La mata morta pot ser el resultat de la pressió antròpica (ancoratge, dragatge) o de fenòmens naturals (temporals, estrès tèrmic), la qual cosa dificulta la decisió de gestió. Sensibilitat al Mètode Base (LIT): La qualitat del CI depèn directament de la precisió de la mesura P i D obtinguda pel LIT, que, tot i ser objectiva, pot ser sensible a la col·locació del transecte en praderies molt fragmentades.

	Mètode No Destructiu i Econòmic: Està basat en el mètode LIT, que és no destructiu, ràpid i econòmic, cosa que facilita la seva aplicació en seguiments periòdics sense requerir equips de laboratori complexos. Ideal per a Avaluacions Locals i Temporals: L'índex és excel·lent per avaluar l'evolució temporal (escala plurianual) i per realitzar estudis comparatius locals, com s'utilitza en la valoració de l'afectació per ancoratges.	Requisit de Sèries Temporals: L'avaluació de l'estat de conservació "ha de ser avaluada localment en base a l'evolució temporal". Això vol dir que la mesura única de CI té poc valor sense una sèrie històrica de dades per a la mateixa zona.		
	Oportunitats	Amenaces		
	Integració en Mapes de Risc: El CI pot ser utilitzat per mapejar les zones de risc dins d'una Àrea Marina Protegida, identificant ràpidament les àrees amb una proporció de mata morta perillosa. Eina de Monitorització de l'Efectivitat de la Gestió: El CI proporciona una mètrica clara i quantifiable per monitoritzar l'èxit de les mesures de gestió (p. ex., prohibició de l'ancoratge). Un increment sostingut del CI indicaria una recuperació. Desenvolupament d'Umbrals de Referència: L'acumulació de dades plurianuals pot permetre l'establiment d'umbrals de referència regionals o locals (p. ex., CI < 0.8 = mal estat; CI > 0.95 = bon estat), facilitant la presa de decisions.	Fenòmens Extremes i Mata Morta: L'augment de la freqüència dels temporals extrems pot generar grans quantitats de mata morta per causes naturals, la qual cosa podria reduir artificialment el CI i portar a una sobreestimació del dany antròpic. Ús Incorrecte en Avaluacions Puntuals: Existeix l'amenaça d'utilitzar valors de CI d'una sola campanya de mostreig per prendre decisions de gestió sense tenir en compte l'evolució temporal, que és un requisit fonamental del mètode. Risc d'Interpretació: Una alta proporció de mata morta pot ser la base per al creixement futur d'altres espècies invasores. Un CI baix indica pèrdua de praderia, però podria ser malinterpretat com a simplement un "substrat inert" sense valor ecològic.		
	Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

Posidonia oceanica - Poblacions de *Pinna nobilis*

La consideració del bivalve endèmic *Pinna nobilis* (nacra o musclo gegant del Mediterrani) com a indicador de l'estat de l'ecosistema havia estat una eina molt apropiada, fins que ha patit l'esdeveniment de mortalitat massiva (Vázquez-Luis, M et al 2017).

Segons Sanmanrti 2024, en anys anteriors (2014 i 2016), l'estudi de les poblacions de nacles s'havia fet mitjançant transsectes de 50 x 2 metres. El 2018, i per culpa de l'alta mortalitat per la parasitosi, el nombre d'individus vius trobats als transsectes va ser molt reduït, fet pel qual les dades dels transsectes es varen complementar amb observacions fora de transsecte, per tal de trobar el màxim d'individus vius. Enguany, tal com vàrem fer el 2020 i 2022 ens hem centrat en la cerca de nacles vives tant durant les immersions de la part qualitativa com de la quantitativa. Això suposa un estalvi de temps que es va invertir en altres feines (ampliació de punts de mostreig).

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Indicador d'Estat Històric: Tradicionalment, la Pinna nobilis era un indicador molt apropiat de l'estat de l'ecosistema, ja que la seva presència i salut reflectien la qualitat de l'hàbitat de Posidonia. Adaptació Logística: El canvi metodològic (passar de transectes rígids a la cerca oportuna i general durant altres immersions) suposa un estalvi de temps i recursos que es poden invertir en altres tasques de seguiment (com l'ampliació de punts de mostreig). Màxima Detecció: La cerca activa i oberta d'individus vius (fora de transecte i durant immersions qualitatives/quantitatives) permet la màxima detecció possible dels supervivents, crucial després d'un esdeveniment de mortalitat massiva	Pèrdua de Valor com a Indicador: La seva utilitat com a eina d'avaluació de l'estat de l'ecosistema ha quedat seriosament compromesa per l'esdeveniment de mortalitat massiva, ja que la seva absència ja no reflecteix l'estat de la praderia, sinó la parasitosi. Pèrdua de Rigor Quantitatiu: L'abandonament del mètode de transectes de 50x2 metres i el canvi a una "cerca general" implica la pèrdua de rigor estadístic per a l'estimació de densitats. Les dades recollides a partir del 2020/2022 no són directament comparables amb les del 2014/2016. Informació Qualitativa: El mètode actual es redueix a un registre de presència/absència o a un recompte oportunista, convertint les dades en informació principalment qualitativa o complementària en lloc d'una mesura poblacional robusta.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Monitorització de la Recuperació: El mètode actual és idoni per monitoritzar la taxa de supervivència i l'èxit de la recuperació de l'espècie (si es produeix), ja que se centra a trobar individus vius, independentment de la seva densitat. Estudis de la Malaltia: La localització de nacles vives permet l'estudi in situ dels supervivents per entendre els factors de	Mortalitat Residual: La persistència de la parasitosi o l'aparició de nous brots de mortalitat massiva amenaça d'eliminar els pocs individus supervivents, fent que el mètode de seguiment esdevingui irrellevant per manca d'objectes d'estudi. Invasions i Substitució: La pèrdua de P. nobilis deixa un nínxol ecològic que pot ser ocupat per altres bivalves o espècies	

resistència a la parasitosi, clau per a la conservació futura de l'espècie. Banc de Dades de Supervivents: La recerca activa pot generar un banc de dades georeferenciat dels pocs individus supervivents, que poden ser crucials per a programes de cria en captivitat o repoblació futura	invasores, alterant l'estructura de la comunitat i dificultant qualsevol possible recuperació natural. Pèrdua de la Sèrie Temporal Quantitativa: La discontinuïtat metodològica trenca la sèrie temporal quantitativa de densitat, dificultant l'avaluació de l'estat poblacional de la nacra prèvia al 2017/2018.	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Posidonia oceanica - Projecte Nacres

La nacra (*Pinna nobilis*) és un mol·lusc bivalve endèmic del Mediterrani que habita a les praderies de *Posidonia oceanica* i que pot arribar als 40 anys d'edat. Des de la tardor del 2016, un agent patògen ha accelerat la mortalitat de les nacres, un impacte que se suma a altres amenaces com la contaminació, la pesca o la degradació del seu hàbitat. És una espècie protegida per la Directiva Hàbitats, està inclosa al Catàleg Nacional de Espècies Amenazadas (en situació crítica) i està classificada 'en perill crític' per la llista vermella de la IUCN

El protocol de seguiment consisteix en: un transsecte de 30 x 1,5 m paral·lel ala costa mantenint la fondària constant. S'anota el nombre de nacres observat en bon estat (V), malaltes (R), recent mortes (RM), mortes fa temps (M). Es mesura l'amplada i es fa una foto de l'individu i de l'ambient.

https://www.observadoresdelmar.es/documentos/resources/Odm_Censo_Nacras.pdf

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Indicador Bioconservació Clau: Es centra en una espècie endèmica, de gran longevitat (fins a 40 anys) i extremadament protegida (Directiva Hàbitats, 'Situació Crítica', IUCN 'En Perill Crític'). El seu seguiment és vital per a l'avaluació de la biodiversitat marina. Mètode Quantitatiu i Estructurat: L'ús d'un transsecte de 30x1,5 m a fondària constant permet obtenir dades de densitat que, tot i ser baixes, són quantificables i comparables entre diferents punts de mostreig o al llarg del temps. Diagnòstic de la Malaltia: La classificació dels individus observats en categories de salut (V, R, RM, M) és crucial. Això permet quantificar l'impacte de la parasitosi i monitoritzar la taxa de mortalitat activa i recent. Documentació Detallada: La presa de mesures d'amplada i fotografies de l'individu i de l'ambient aporta dades valuoses per a l'estudi demogràfic, l'estat físic dels individus supervivents i la caracterització del seu hàbitat	Baixa Densitat Post-Mortalitat: Després de l'esdeveniment de mortalitat massiva, la densitat real d'individus vius és molt baixa. Això fa que el mostreig amb un transsecte de 30x1,5 m sigui estadísticament poc robust i pot subestimar la presència real dels pocs supervivents. Distinció de Mort Antiga/Nova: Diferenciar entre la "recent morta" (RM) i la "morta fa temps" (M) pot ser subjectiu i depèn de la taxa de degradació de la closca, la qual cosa pot afectar la precisió en l'avaluació de l'impacte cronològic de la malaltia. Enfocament Únic: El protocol se centra només en la nacra, sense integrar altres descriptors de l'estat de la praderia (Posidonia), limitant la capacitat d'interpretar la salut de l'espècie en relació amb la qualitat del seu hàbitat.
	Oportunitats	Amenaces

Ciència Ciutadana i Àmplia Cobertura: Aquest tipus de protocol estandarditzat és ideal per a la ciència ciutadana (Observadors del Mar), cosa que permet obtenir una cobertura geogràfica i temporal molt més àmplia i freqüent del que seria possible amb la recerca professional exclusiva. Base per a la Selecció Genètica: La identificació dels individus vius (V) proporciona una base de dades georeferenciada dels possibles supervivents genèticament resistents, crucial per a projectes de cria en captivitat i recuperació de l'espècie. Monitorització de la Recuperació: L'establiment d'un protocol quantitatiu amb sèries temporals permetrà monitoritzar de forma objectiva l'inici i la velocitat de la recuperació de la població (mitjançant la troballa de nous reclutes) si la pressió parasitària remet.	Mortalitat Persistent: La continuïtat i persistència de l'agent patògen o l'aparició de noves malalties o estressors podrien eliminar els individus supervivents, fent que la mesura de la densitat quedi completament esbiaixada i que el mètode perdi sentit. Amenaces No Patògenes: L'espècie encara s'enfronta a amenaces preexistents com la contaminació, la pesca o la degradació de l'hàbitat, les quals poden impedir la recuperació poblacional fins i tot si la parasitosi desapareix. Risc de Frustració en el Seguiment: La baixa densitat de nacles vives pot desmotivar els participants o observadors, amenaçant la continuïtat de la recollida de dades a llarg termini, un factor crucial en qualsevol projecte de ciència ciutadana.	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	

Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

Fotografia i vídeo subaquàtic

La metodologia d'estudi d'hàbitats submarins mitjançant el registre de fotografies i vídeos és una tècnica d'observació visual fonamental per a la caracterització no destructiva i la monitorització de les comunitats marines, tant bentòniques com de peixos. Aquesta aproximació es basa en l'ús de diverses plataformes, escollides segons la profunditat i l'accessibilitat de l'hàbitat: mentre que els bussejadors (SCUBA) capturen imatges d'alta resolució i vídeos de detall en aigües someres, facilitant la combinació amb tècniques de mostreig visual com els quadrats, els Vehicles Operats Remotament (ROV) o els Vehicles Submarins Autònoms (AUV) permeten l'exploració de fons marins més profunds, incloent canyons o monts submarins, transmetent dades en temps real (ROV) o emmagatzemant-les a bord (AUV). Una tècnica especialitzada és el BRUV (Baited Remote Underwater Video), un sistema estacionari que utilitza un esquer per atreure i filmar la fauna mòbil (ictiofauna), sent excel·lent per estudiar la composició i el comportament dels peixos demersals sense la interferència de la presència humana o del vaixell. Independentment de la plataforma, el registre visual requereix protocols estandarditzats, com els transectes de vídeo, on la càmera es mou a una velocitat i alçada constants per assegurar que la franja de mostreig sigui uniforme i reproducible.

Una vegada recollit el material visual, la seva anàlisi al laboratori permet una quantificació rigorosa. Per als organismes sèssils (coralls, algues, praderies marines), s'utilitzen fotografies de parcel·la d'àrea coneguda, sobre les quals se superposa una quadrícula de punts aleatoris; la identificació de l'espècie que cau sota cada punt permet calcular el percentatge de cobertura de l'hàbitat. Per a la fauna mòbil observada en vídeos de transecte, es realitza un cens directe per calcular la densitat estandarditzada per unitat d'àrea o distància. En l'anàlisi de BRUVs, el paràmetre clau d'abundància relativa és el MaxN (el nombre màxim d'individus d'una espècie vistos en un sol frame). Finalment, la superposició de múltiples fotografies, coneguda com a fotogrametria, permet crear models 3D d'alta resolució de l'hàbitat (per exemple, un escull de corall), possibilitant la mesura precisa de la complexitat estructural i la rugositat. L'avantatge més significatiu del registre visual és que proporciona un registre permanent, objectiu i no destructiu de l'estat de l'hàbitat, que es pot revisar, reanalitzar i comparar al llarg del temps, essent un pilar essencial per a la monitorització ecològica marina.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Registre Permanent i Objectiu: Proporciona una evidència visual inalterable de l'hàbitat en un moment donat. Aquest registre pot ser revisat, reanalitzat i comparat al llarg del temps per diferents experts, assegurant la coherència. Mètode No Destructiu: Permet la caracterització i monitorització d'hàbitats sensibles sense danyar la comunitat bentònica ni interferir en excés amb la fauna mòbil. Versatilitat de Plataformes: La metodologia s'adapta a diverses escales i profunditats mitjançant SCUBA (alta resolució, aigües someres), ROV (temps real, fons profunds) i AUV (exploració autònoma). Quantificació Rigorosa i Detallada: Permet tècniques d'anàlisi de laboratori molt precises, com la quadrícula de punts aleatoris per a la cobertura de bentos i la MaxN per a l'abundància de peixos. Mesura de la Complexitat Estructural: La fotogrametria permet crear models 3D d'alta resolució, quantificant la complexitat estructural i la rugositat de l'hàbitat, un paràmetre ecològic clau.	Cost d'Adquisició de Plataformes: L'ús de tecnologies avançades com ROVs o AUVs implica una inversió inicial molt alta i requereix personal altament especialitzat per a l'operació i el manteniment. Limitacions de Visibilitat: La terbolesa de l'aigua o la poca llum afecten directament la qualitat de la imatge i la quantitat d'informació que es pot extreure, podent invalidar mostrejos sencers. Temps d'Anàlisi Post-Mostreig: L'anàlisi al laboratori, especialment la classificació del bentos mitjançant punts o la revisió de hores de vídeo, pot ser llarga i laboriosa (el coll d'ampolla de l'anàlisi). Biaix de Detecció (Fauna Mòbil): La densitat de peixos obtinguda per transectes de vídeo o el MaxN de BRUVs és un indicador d'abundància relativa i pot no representar la densitat absoluta, ja que depèn del comportament dels animals i l'atracció de l'esquer.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Automatització i Intel·ligència Artificial (IA): L'ús d'algoritmes d'IA i aprenentatge automàtic (Machine Learning) pot	Obsolescència Tecnològica: L'evolució ràpida de les càmeres i les plataformes (ROV/AUV) fa que l'equipament es pugui	

	automatitzar l'anàlisi de les imatges (detecció d'espècies, recompte de feixos, càlcul de cobertura), reduint dràsticament el temps de laboratori i augmentant l'eficiència. Integració de Sensors: La combinació de càmeres amb sensors addicionals (sondes de temperatura, turbiditat o clorofil·la) permet correlacionar directament les dades visuals de l'hàbitat amb els paràmetres ambientals. Ciència Ciutadana: La popularitat de la fotografia subaquàtica permet la integració en projectes de ciència ciutadana, augmentant la cobertura espacial i la freqüència d'observació en aigües someres	tornar obsolet ràpidament, requerint una inversió constant per mantenir la qualitat i la compatibilitat de les dades. Risc de Pèrdua d'Equipament: L'operació de ROVs o AUVs en ambients complexos (p. ex., canons submarins) comporta un alt risc de pèrdua o dany irreversible de plataformes molt costoses. Falta d'Estandardització Global: Tot i que hi ha protocols (transectes de vídeo a alçada constant), la falta d'un protocol estricte i global per a la velocitat, l'alçada de la càmera o l'angle pot dificultar la comparació de dades entre diferents estudis o equips.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciencia ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	

Seguiment de les comunitats mediolitorals

Segons Martí et al 2024, La contaminació, la sobrepesca, la urbanització, la sobre-freqüentació o la introducció d'espècies invasores són els principals agents de la degradació de les comunitats mediolitorals (Crain et al. 2008; Coll et al. 2010). A més, a totes aquestes pertorbacions s'hi han afegit els efectes derivats del canvi climàtic, com és el cas de l'acidificació, l'augment de les temperatures, la pujada del nivell del mar o l'increment en la freqüència d'esdeveniments climàtics extrems (Micheli et al. 2013). Aquest fet posa en perill l'estat de conservació de les nostres costes, evidenciant la necessitat de monitoritzar-les i gestionar-les adequadament. L'alga bruna *Ericaria mediterranea* (forma boscos en miniatura en què la capçada d'aquests vegetals pot arribar als 30 – 40 cm d'alçada, reflecteixen un millor estat de conservació. Amenaces: contaminació i abrasió) i l'alga coral·linàcia *Lithophyllum byssoides*. Aquestes espècies, tot i presentar moltes diferències entre sí, tenen la similitud de viure en la zona del mediolitoral. Ambdues espècies estan incloses en l'Annex I (llista d'espècies de flora estrictament protegides) del Conveni de Berna sobre la conservació de la fauna europea i hàbitats naturals, així com en l'Annex II (llista d'espècies en perill o amenaçades) del Protocol sobre zones especialment protegides i la diversitat biològica en el Mediterrani del Conveni de Barcelona. *Ericaria mediterranea* és considerada Hàbitat d'Interès Comunitari (Directiva 97/62/UE) i es troba dins l'annex II de la Convenció de Barcelona (UNEP/MAP – SPA/RAC, 2018), com a espècie considerada amenaçada o en perill d'extinció, que necessita mesures de protecció per a la seva conservació.

Metodologia: Es mostreja mitjançant 5 quadres de 25 x 25 cm distribuïts a l'atzar. De cada quadre es mesura: Cobertura: percentatge (%) d'alga que recobreix el quadre. Densitat: nombre d'individus dins el quadre. Alçada (en cm) de l'individu més gran dins del quadre. Fondària (en cm) en la que es troba el quadre.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern					
P O S i t i u	Fortaleses		Debilitats		N e g a t i u
	Espècies Indicadores Clau: La metodologia es centra en dues algues (la bruna <i>Ericaria mediterranea</i> i la coral·linàcia <i>Lithophyllum byssoides</i>) que viuen a la zona mediolitoral i tenen un alt valor ecològic i de conservació.		Poca Representativitat Mostral: L'ús de només cinc quadres de 25×25 cm per mostreig (un total de 0,3125 m ²) pot ser insuficient per capturar la heterogeneïtat espacial de la comunitat mediolitoral, especialment els patrons de distribució d'algues grans com <i>Ericaria</i> .		
	Reflecteix Bon Estat: La presència de boscos d' <i>Ericaria mediterranea</i> reflecteix un millor estat de conservació de l'hàbitat, ja que aquesta espècie és sensible a la		Limitació a Dues Espècies: Tot i ser		

	contaminació i l'abradió. Alta Protecció Legal: Ambdues espècies estan incloses en els Annexos I del Conveni de Berna i Annex II del Conveni de Barcelona, la qual cosa garanteix la rellevància internacional de les dades de seguiment. Integració de Múltiples Mètriques: El protocol mesura quatre paràmetres essencials (Cobertura, Densitat, Alçada i Fondària) que permeten avaluar l'estructura, l'abundància i la salut dels individus. Mètode No Destructiu i Sencill: L'ús de quadres de 25x25 cm per mesurar cobertura, densitat i alçada és un mètode de mostreig visual ràpid i no invasiu.	indicadors clau, el mètode ignora la resta de la comunitat mediolitoral, que també pot contenir espècies sensibles o invasores que reflecteixen altres aspectes de la degradació. Mesura de Fondària: La fondària és una variable ambiental, no una mètrica de l'alga. Tot i que és útil per caracteritzar la zona, la seva mesura en centímetres pot ser vulnerable a l'error a causa de les marees o l'onatge.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Validació de Models Climàtics: L'anàlisi de l'alçada màxima i la fondària es pot correlacionar amb dades de pujada del nivell del mar i esdeveniments extrems, convertint les dades en una validació in situ dels efectes del canvi climàtic. Integració amb Ciència Ciutadana: La simplicitat del protocol (mesura de quadres) fa que el mètode sigui ideal per a la formació de voluntaris, permetent l'ampliació de la cobertura geogràfica i la freqüència de mostreig. Desenvolupament d'Índexs de Salut: La combinació de Cobertura i Alçada d'Ericaria podria ser utilitzada per desenvolupar un Índex de Salut de l'Hàbitat Mediolitoral (similiar al CI de Posidonia)	Canvi Climàtic Extrínsec: Els efectes del canvi climàtic global (acidificació, augment de la temperatura, esdeveniments extrems) amenacen la supervivència d'aquestes algues independentment de la gestió local, la qual cosa pot provocar una regressió no controlable. Erosió Genètica: La fragmentació o la regressió de les poblacions a causa de la urbanització i la sobrefreqüentació poden conduir a la pèrdua de diversitat genètica, reduint la seva resiliència davant dels canvis ambientals. Abrasió Crítica: L'amenaça d'abradió (desgast físic per onatge o trànsit humà) pot destruir ràpidament els fràgils boscos d'Ericaria i les crostes de Lithophyllum,	

		invalidant el seguiment si l'impacte és sobtat.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Caracterització de comunitats d'algues fotòfiles mediolitorals

La metodologia proposada per Cebrian et al. (2000) i Sala et al. (2012) consisteix en un transecte de 50 m a profunditat constant en que es realitzen els següents mostrejos per censar invertebrats i algues i espècies invasores:

- Quadrícules: Cada 2 m al llarg del transecte de 50 m s'apliquen quadrícules de 50 x 50 cm, anotant les espècies d'invertebrats presents i la seva abundància o cobertura.
- Perfil vertical: S'anoten les espècies incloses en directives o llistats de protecció. I també s'aplica el mostreig del programa PC1 (peces del infralitoral rocoso).

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Visió Ecològica Completa: La metodologia està dissenyada per caracteritzar tant les algues (productors primaris) com els invertebrats (consumidors) i incloure les espècies invasores en un sol disseny. Això proporciona una avaluació més completa de l'estat de la comunitat.	Intensitat de Temps i Esforç: La realització de 25 quadrícules de 50×50 cm al llarg de 50 m, anotant diverses espècies d'invertebrats i algues, és una tasca molt intensiva en temps i requereix bussejadors amb una alta capacitat d'identificació taxonòmica in situ.	
	Integració de Metodologies: Combina la quantificació d'espècies comunes mitjançant quadrícules (cobertura/abundància) amb la detecció d'espècies clau (protegides o invasores) mitjançant el perfil vertical, optimitzant la recollida de dades.	Risc de Subestimació: La quantificació de l'abundància per quadrícula pot subestimar la fauna críptica o els invertebrats molt petits que s'amaguen en la complexitat de les algues fotòfiles.	
	Mostreig Estructurat i Extens: L'ús d'un transecte de 50 m a profunditat constant assegura una àrea de mostreig significativa i replicable, amb 25 quadrícules de 50×50 cm (≈6,25 m² d'àrea total), donant una bona representació de la comunitat al llarg de l'eix.	Subjectivitat en l'Abundància: L'estimació de l'abundància o cobertura dins de cada quadrícula, especialment per a espècies d'algues amb morfologies complexes, pot tenir una certa component subjectiva si no es recolza amb fotografies d'alta resolució i anàlisi posterior.	
	Base Científica Validada: Es recolza en protocols establerts per Cebrian et al. (2000) i Sala et al. (2012), la qual cosa confereix credibilitat i comparabilitat amb altres estudis a escala regional.	Limitació a la Profunditat Constant: El mostreig a una profunditat constant pot no capturar completament la variabilitat inherent de les comunitats mediolitorals, que sovint presenten patrons de zonació altament influenciats pel gradient vertical d'onatge i llum.	
	Oportunitats	Amenaces	

Quantificació de la Complexitat: Es podria afegir la mesura de la complexitat estructural o la rugositat de les algues fotòfiles (l'estructura tridimensional de l'hàbitat), ja que això es correlaciona directament amb la diversitat d'invertebrats. Integració amb el Mostreig PC1: La inclusió del mostreig del programa PC1 (peixos de l'infralitoral rocallós) permet la integració tròfica i l'avaluació de l'efecte de l'estructura algal sobre la ictiofauna. Automatització de les Quadrícules: L'ús de la fotografia d'alta resolució de cada quadrícula amb anàlisi posterior amb programari d'intel·ligència artificial o punts aleatoris al laboratori podria reduir el biaix i l'esforç in situ.	Augment de la Freqüència de Pertorbacions: L'increment en la freqüència d'esdeveniments climàtics extrems (p. ex., fortes tempestes o onades de calor) pot esborrar o simplificar ràpidament les comunitats algals, invalidant la comparabilitat de les dades plurianuals. Acidificació i Canvi Climàtic: L'acidificació i l'augment de les temperatures amenacen particularment els organismes de closca calcària (alguns invertebrats) i les algues coral·lines, podent provocar canvis estructurals massius que requereixen una revisió completa de la metodologia. Invasió d'Espècies Exòtiques: La proliferació d'espècies invasores podria alterar dràsticament les relacions de cobertura i abundància, requerint una alta preparació taxonòmica per als bussejadors i una adaptació de l'índex per mesurar l'impacte de les espècies nouvingudes.	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	

Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	☆☆☆
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	☆☆☆☆☆

Índex Carlit

Avalua la qualitat ecològica del litoral rocós mitjançant la cartografia de comunitats de macroalgues del mediolitoral, especialment del gènere *Cystoseira* (ara dividit en *Ericaria*, *Gongolaria*, etc.). (Ballesteros et al, 2007)

Es realitza una prospecció visual des d'embarcació o a peu, identificant les espècies dominants en segments de costa. Cada tipus de comunitat s'associa a un valor de qualitat ambiental. Es calcula un EQR (Ecological Quality Ratio), que compara el estat actual amb un estat de referència no alterat. És un bioindicador oficial en el marc de la Directiva Marc de l'Aigua (DMA) de la Unió Europea. Permet detectar impactes com la eutrofització, contaminació o pèrdua de biodiversitat. És una bona eina per ajudar a gestionar i protegir els ecosistemes marins costaners.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P	Fortaleses	Debilitats
O		
S		
i	Reconeixement Oficial: És un bioindicador oficial dins del marc de la Directiva Marc de l'Aigua (DMA) de la Unió Europea, la qual cosa en garanteix la rellevància legal i la utilitat en la gestió de les polítiques ambientals.	Subjectivitat en la Prospecció: La identificació de les espècies dominants i la delimitació dels segments de costa es basa en l'observació visual, la qual cosa pot introduir una certa subjectivitat depenent de l'experiència de l'observador i les condicions de visibilitat (onatge, terbolesa).
t	Avaluació a Macroescala: Es basa en la prospecció visual des d'embarcació o a peu i la cartografia de segments de costa, permetent una avaluació ràpida i eficient de la qualitat ecològica en grans extensions del litoral rocós.	Generalització del Segment: El mètode generalitza la qualitat ambiental a tot un segment de costa (macroescala). Això pot amagar impactes locals o microhàbitats que no siguin visibles des de la superfície o en la prospecció ràpida.
u	Indicador Sensible: La metodologia se centra en les comunitats del gènere <i>Cystoseira</i> (ara	Dependència Taxonòmica: La metodologia
N		
e		
g		
a		
t		
i		
u		

	Ericaria, Gongolaria, etc.), que són reconegudes com a espècies clau i molt sensibles a múltiples impactes. La seva presència i salut reflecteixen un bon estat de conservació. Metodologia Comparativa: Utilitza l'EQR (Ecological Quality Ratio), que compara l'estat actual amb un estat de referència no alterat, oferint un valor quantificable i interpretable de la desviació respecte a condicions prístines. Detecció d'Impactes Varis: Permet detectar els efectes de diversos tipus de perturbacions, com l'eutrofització, la contaminació i la pèrdua de biodiversitat.	depèn d'una correcta identificació de les macroalgues, especialment del gènere Cystoseira i els seus anàlegs, que és un grup taxonòmic complex que requereix coneixement especialitzat.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Integració amb Imatges Aèries: La prospecció in situ es podria complementar o validar amb l'anàlisi d'imatges aèries o de drons d'alta resolució, millorant la precisió de la cartografia i la delimitació dels segments de costa. Eina de Suport a la Gestió: El CARLIT és una excel·lent eina per a la planificació espacial marina (PEM), ja que permet als gestors identificar ràpidament les zones de bona qualitat que cal protegir i les zones degradades que necessiten mesures correctores. Ús en Ciència Ciutadana: Si es simplifiquen els criteris d'identificació a les espècies més conspícues, la prospecció podria integrar-se en programes de ciència ciutadana per augmentar la freqüència i la cobertura del seguiment.	Canvi Taxonòmic: El recent canvi taxonòmic que ha dividit el gènere Cystoseira en diversos gèneres (Ericaria, Gongolaria, etc.) pot requerir una revisió i actualització del protocol, que ha d'estar subjecta a criteris científics per mantenir la validesa històrica de les dades. Efectes del Canvi Climàtic: L'augment de la temperatura i els esdeveniments extrems poden afectar directament la distribució i la salut de les algues indicadores, podent provocar una regressió no relacionada amb la contaminació, cosa que complicaria la interpretació de l'EQR. Risc de Confusió d'Agents: L'índex pot detectar que la qualitat ecològica és deficient, però no sempre pot discernir la causa exacta (si és contaminació, eutrofització o sobrepesca), limitant la precisió de la resposta de gestió.	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Seguiment de les comunitats algals

Segons Hayes et al 2023, Les algues juguen un paper clau en l'estructura i el funcionament dels ecosistemes bentònics del Mediterrani. Les frondes de les algues erectes, així com les construccions d'algues calcàries, incrementen la superfície i l'estructura tridimensional dels hàbitats bentònics, oferint substrat habitable per a moltes espècies, a més de proporcionar refugi i zones de cria a molts organismes sèssils i vàgils. En el cas dels fons infralitorals rocosos Mediterranis, les espècies amb un valor estructural més rellevant són les del grup *Cystoseira* sensu latu, les quals tenen formes arborescents i configuren comunitats complexes, pròpies de les zones més ben conservades. D'altra banda, les algues són productores primàries, i per tant, constitueixen la base de la xarxa tròfica, servint d'aliment pels herbívors del Mediterrani, com les garotes i les salpes (*Sarpa salpa*) (Sala et al. 1998). A més, generen un reservori molt important de matèria orgànica, ja que les frondes són descompostes pels detritívors, acumulant així matèria orgànica al sediment, el que podria generar importants embornals de carboni (Krause-Jensen i Duarte, 2016).

Els boscos algals dominats per espècies del gènere *Ericaria* i *Gongolaria* han patit una forta davallada. Això comporta una transformació molt dràstica del paisatge submarí, passant de comunitats amb una gran biodiversitat, i molt productives, a paisatges empobrits dominats per hàbitats menys diversos i productius dominats per herbívors, els anomenades "blancalls"

Algues: En àrea de superfície de 30 m2 pels transectes utilitzats per monitoritzar les poblacions de garotes, es caracteritzen les comunitats algals. Es quantifica la cobertura d'una

Llista predeterminada d'espècies d'algues, a més del tipus de comunitat que formen en el seu conjunt: bosc d'algues erectes, gespes dominades per algues filamentosos, comunitat de blancall dominada per algues calcàries incrustants o zones de roca sense presència d'algues. Les algues seleccionades per la llista són les més abundants i la majoria d'elles tenen una important contribució, tant en biomassa com en el component estructural, a la comunitat. Un altre criteri per a la selecció és la facilitat en la seva identificació, per tal de disminuir la probabilitat d'errors durant el comptatge. La composició i cobertura algal es caracteritza mitjançant quadrats de 50x50 cm subdividits en 25 quadrats de 10 x 10 cm. A cada quadrat s'anota les espècies presents en cadascun dels sub-quadrats, així com el tipus de comunitat (bosc, gespes, blancall o roca). D'aquesta forma es determina: La composició de la comunitat i la cobertura algal de cada una de les espècies identificades.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P O S i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Indicador de la Base de l'Ecosistema: El mètode es centra en les algues, que són els productors primaris i la base de la xarxa tròfica, a més de ser les que proporcionen la major part de l'estructura tridimensional (hàbitat i refugi) de l'ecosistema bentònic.	Pèrdua de Detall en la Taxonomia: La llista se centra en les espècies més abundants i fàcils d'identificar. Això pot provocar la subestimació de la biodiversitat algal total, especialment de les espècies críptiques o rares que, tot i ser poc abundants, podrien ser indicadors sensibles.	
	Detecció de la Degradació Estructural: La classificació dels tipus de comunitat (bosc, gespes filamentosos, blancall, roca nua) permet detectar la transformació dràstica del paisatge submarí (regressió de boscos complexos cap a paisatges empobrits com els "blancalls").	Subjectivitat en la Cobertura i Tipus de Comunitat: L'anotació de la cobertura i el tipus de comunitat en els subquadrats, especialment en transicions o comunitats mixtes (p. ex., boscos poc densos), pot tenir una component subjectiva en l'assignació.	
	Mètode de Quantificació Rigorós: L'ús de quadrats de 50x50 cm subdividits en 25 subquadrats de 10x10 cm proporciona una quantificació precisa de la cobertura algal i la composició de la comunitat.	Àrea Limitada de Mostreig: L'àrea de 30 m2 (transsectes) pot ser suficient, però la quantificació es fa amb quadrats discrets, el que pot no capturar completament els canvis de cobertura a macroescala.	
	Eficiència Logística: El mostreig d'algues es realitza en els mateixos transsectes utilitzats per monitoritzar les poblacions de	Simplificació de la Xarxa tròfica: El	

	garotes, la qual cosa optimitza l'esforç i el temps d'immersió (eficiència operativa). Selecció d'Espècies Intel·ligent: La selecció d'espècies es basa en la seva abundància, contribució estructural/biomassa i facilitat d'identificació, minimitzant la probabilitat d'errors taxonòmics en el recompte in situ.	mètode és excel·lent per als productors primaris, però no integra directament la taxa de producció, la transferència de matèria orgànica o l'ús com a aliment pels herbívors (més enllà de la presència de les algues).	
	Oportunitats	Amenaces	
	Quantificació Estructural (3D): Es pot complementar el mostreig de cobertura amb la mesura de l'alçada i la complexitat estructural (p. ex., amb fotogrametria per a les espècies arborescents com <i>Ericaria</i>), ja que l'estructura és un factor clau per a la biodiversitat. Seguiment de Carboni: Atès el rol de les algues com a potencials embornals de carboni (Krause-Jensen i Duarte, 2016), la biomassa i la cobertura d'algues es poden utilitzar per estimar el flux de matèria orgànica i la seva funció en el cicle del carboni. Automatització de l'Anàlisi: La fotografia d'alta resolució dels quadrats permetria l'ús d'eines de reconeixement d'imatges basades en IA per a l'anotació de la cobertura algal, augmentant la velocitat i reduint el biaix en el laboratori.	Augment dels Herbívors: L'increment de les poblacions d'herbívors (garotes i salpes), sovint per la sobrepesca dels seus depredadors, pot accelerar la davallada dels boscos algals i la creació de "blancalls", invalidant la relació entre la presència d'algues i el bon estat de conservació. Efectes del Canvi Climàtic: L'estrès tèrmic i l'acidificació amenacen directament les algues estructuralment importants (com les espècies del grup <i>Cystoseira</i>) i les coral·lines incrustants, podent provocar canvis accelerats en la composició de la comunitat. Pèrdua de Taxonomia: La fragilitat de les espècies clau (<i>Ericaria</i> i <i>Gongolaria</i>) i la complexitat taxonòmica del grup, fan que els errors d'identificació o la pèrdua de personal especialitzat puguin comprometer la qualitat i la comparabilitat de les dades a llarg termini.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
-----------------------------	---

Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	★
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	★★★
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	★★★
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	★★★
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	★★★★★
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	★★★★★★★

Transsectes i parcel·les per a censos d'algues i invertebrats bentònics

La metodologia d'estudi d'hàbitats marins mitjançant transectes i parcel·les (o quadrats) és una de les tècniques d'ecologia bentònica més robustes i essencials per obtenir dades quantitatives sobre la composició, l'abundància i la distribució dels organismes que viuen al substrat, incloent tant la flora (algues, fanerògames) com la fauna sèssil i mòbil. Aquest mètode s'implementa principalment en zones someres accessible mitjançant busseig autònom (SCUBA).

El primer pas consisteix a establir el transecte, una línia de mostreig (sovint un cable o una cinta mètrica de longitud estandarditzada) que es fixa al fons marí amb una orientació crítica: habitualment perpendicular a la línia de costa per capturar els canvis d'organismes al llarg del gradient de profunditat, o paral·lel a la isòbata per estudiar la variabilitat horitzontal. El mostreig al llarg d'aquesta línia es pot realitzar mitjançant el Line Intercept Transect (LIT), on es registra la longitud total que cada espècie o tipus de substrat intercepta la línia per calcular el percentatge de cobertura, o bé utilitzant un Belt Transect, que combina la línia amb l'ús sistemàtic de parcel·les en una franja d'amplada definida a banda i banda.

La parcel·la o quadrat és la unitat fonamental per a la quantificació precisa de la comunitat, essent un marc estandarditzat (típicament de 0.25m² o 1m²) que es col·loca sistemàticament a intervals definits al llarg del transecte o de manera aleatòria dins de l'hàbitat. Dins de cada quadrat es realitza un cens directe per registrar dades essencials, incloent el percentatge de cobertura per a organismes sèssils o vegetals (per avaluar, per exemple, la densitat d'una praderia de Posidònia), i la densitat o abundància (nombre d'individus) per a organismes discrets com els eriçons de mar o petits invertebrats. Addicionalment, es poden prendre

mesures de talla dels individus clau per estimar la biomassa de la comunitat. L'aplicació combinada dels transectes i les parcel·les proporciona dades robustes i replicables que són imprescindibles per a l'anàlisi de l'estructura de la comunitat (riquesa i diversitat d'espècies), la monitorització temporal de l'estat ecològic d'un hàbitat sota estrès ambiental i per a la validació de mapes d'hàbitats generats mitjançant tècniques de teledetecció acústica.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Quantificació Robusta i Establerta: És una de les tècniques més robustes i essencials en ecologia bentònica. Proporciona dades quantitatives, replicables i comparables sobre la composició, l'abundància, la distribució, i la biomassa (amb mesures de talla) de la comunitat. Versatilitat Metodològica: Permet capturar diferents aspectes de la comunitat combinant la informació al llarg de la línia (LIT per a cobertura) amb la informació a la unitat d'àrea (parcel·les per a densitat). Captura de Gradients Ecològics: L'orientació del transecte (especialment perpendicular a la costa) és ideal per capturar els canvis d'organismes al llarg del gradient de profunditat, crucial en la zonació bentònica. Validació de Mapes: Les dades precises de cobertura i composició obtingudes als quadrats són imprescindibles per a la validació in situ de mapes d'hàbitats generats mitjançant tècniques remotes (teledetecció). Accessibilitat: És un mètode accessible principalment en zones someres mitjançant busseig autònom (SCUBA), evitant la	Intensitat d'Esforç: L'establiment dels transectes i la realització del cens directe exhaustiu dins de cada parcel·la requereixen una gran inversió de temps i esforç físic per part dels bussejadors, especialment en comunitats complexes. Risc de Biaix de Detecció: La quantificació es limita als organismes dins dels quadrats. Això pot subestimar els organismes mòbils que eviten els bussejadors i els organismes críptics que viuen amagats a l'estructura (p. ex., dins de la mata de Posidonia o sota les algues). Subjectivitat en l'Estimació: L'estimació del percentatge de cobertura per a algues i sèssils (si no es fa amb mètodes de punts) i la localització dels límits de la parcel·la pot tenir una certa component subjectiva. Limitació de Profunditat: El mètode és menys viable a grans profunditats, ja que la realització manual i detallada dels censos no és possible o requereix tècniques de busseig molt especialitzades. Requereix condicions de visibilitat òptimes. Pot ser laboriós en àrees extenses.	

	necessitat de plataformes remotes (ROV/AUV) en molts casos. Permet una quantificació precisa de la densitat i cobertura d'espècies. Mètode estàndard i molt utilitzat. Fàcil d'implementar amb equip bàsic de busseig.	Els corrents poden dificultar l'establiment dels transectes.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Millora Tecnològica a la Parcel·la: Es pot millorar la precisió substituint el recompte visual per la fotografia d'alta resolució de la parcel·la i la posterior anàlisi de la cobertura al laboratori mitjançant software (punts aleatoris o IA). Integració de BRUVs/Vídeo: Combinar el Belt Transect amb el mostreig visual mòbil (vídeo) o estacionari (BRUVs) pot millorar el cens de la fauna mòbil (ictiofauna), que és la principal limitació del mètode. Validació d'Eines Remotes: L'ús de dades de parcel·la per entrenar i validar els algorismes de reconeixement d'hàbitats basats en ROV/AUV, permetent l'escalada de la informació d'alta precisió. Integració en programes de seguiment a llarg termini. Ciència ciutadana i formació. Comparació amb dades històriques.	Canvis Ambientals i Biodiversitat: La degradació de l'hàbitat o la pèrdua de biodiversitat per estrès ambiental (p. ex., contaminació) pot fer que la composició de la comunitat canviï, requerint una revisió constant dels protocols de cens per assegurar que es continuen capturant les espècies clau. Onatge i Corrents: Les males condicions de mar (onatge fort o corrents) dificulten extremadament l'establiment precís de la línia i l'execució acurada dels censos de parcel·la, compromentent la seguretat i la qualitat de les dades. Pèrdua de Marques: L'ús de marques físiques (cables, cintes) per establir el transecte pot ser susceptible a la pèrdua o al desplaçament per temporals o arts de pesca, trencant la continuïtat de les sèries temporals. Deteriorament dels hàbitats per activitats humanes. Canvis climàtics poden alterar les comunitats.	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Cens d'algues segons “punt de contacte”

Seguint la metodologia descrita a Ballesteros et al., 2007, cada 20 cm s'anota l'espècie algal present al llarg del transecte de 50 m. Se identifiquen les espècies d'algues respecte a una llista tancada, excepte les espècies al·lòctones.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Mètode Altament Quantificable: En registrar l'espècie present a intervals fixos (20 cm), el mètode PIT (Point Intercept Transect) proporciona dades de cobertura que són objectives i fàcilment convertibles a percentatge. Això redueix el biaix d'estimació visual de la cobertura.	Risc de Subestimació: El mètode tendeix a subestimar les algues de petita talla, rares o críptiques que no cauen directament sota el punt de contacte de 20 cm. Només es registra l'espècie que toca la línia, ignorant les que són presents just al costat.
		N e g a t i u

	Eficiència en l'Anàlisi: Permet cobrir un transsecte extens de 50 m de forma relativament ràpida, ja que només es requereix la identificació i anotació en el punt de contacte, no en una àrea sencera. Robustesa Comparativa: És un mètode molt utilitzat i estandarditzat en ecologia vegetal submarina, facilitant la comparació de resultats entre diferents estudis, regions o al llarg de sèries temporals. Detecció d'Al·lòctones: La metodologia permet la detecció i l'anotació de les espècies al·lòctones (invasores), malgrat l'ús d'una llista tancada per a les autòctones, crucial per al seguiment de la transformació de l'ecosistema.	Pèrdua d'Informació Estructural: El PIT proporciona dades excel·lents de cobertura, però no capta la complexitat estructural vertical ni la biomassa, informació clau proporcionada per algues erectes com les del gènere <i>Ericaria</i>. Risc per la Llista Tancada: L'ús d'una llista tancada per a les espècies autòctones pot fer que el mètode sigui menys flexible davant de canvis sobtats en la composició de la comunitat que impliquin l'aparició d'espècies autòctones rares que esdevinguin abundants.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Combinació amb Mesures d'Alçada: Es pot complementar el punt de contacte amb la mesura de l'alçada de l'alga en el punt on es produeix el contacte (per a espècies erectes). Això permetria obtenir informació estructural addicional sense gaire esforç extra. Eina per a l'Estat Ecològic: Aquestes dades de cobertura i composició es poden utilitzar directament com a base per al càlcul d'índexs d'estat ecològic basats en algues, com l'índex CARLIT. Millora de la Precisió: L'ús de la fotografia d'alta resolució de la franja del transsecte permetria verificar a posteriori la identificació i assegurar-se que només es registra una capa d'alga (p. ex., evitant la	Augment d'Espècies Al·lòctones: L'increment en l'abundància i la diversitat d'espècies al·lòctones per efecte del canvi climàtic pot fer que la llista tancada d'espècies autòctones sigui cada cop menys representativa de la comunitat real. Error Humà en el Recompte: L'alta repetitivitat d'anotar cada 20 cm en 50 m (aproximadament 250 punts) pot provocar fatiga en el bussejador i augmentar el risc d'errors en el recompte o la identificació. Transformació dels Boscos Algals: Si els boscos algals complexos (<i>Ericaria</i>, <i>Gongolaria</i>) regressen a gesses filamentoses (hàbitats més empobrits), el mètode PIT seguirà sent vàlid, però la	

	confusió entre una alga incrustant i una alga erecta).	importància ecològica de la informació es reduirà, ja que només registrarà espècies oportunistes.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Algues Invasores

El seguiment d'algues invasores afavoreix una gestió més efectiva. Però requereix dades sobre la presència de certes espècies i del seu impacte. Les algues objectiu d'aquest seguiment són 10 espècies: *Caulerpa cylindracea*, *Caulerpa taxifolia*, *Lophocladia lallemandii*, *Asparagopsis taxiformis*, *Asparagopsis armata*, *Womersleyella setacea*, *Acrothamnion preissii*, *Stypopodium schimperi*, *Codium fragile* sp.fragile, *Halimeda incrassata*, *Rugulopteryx okamuraa*.
https://www.observadoresdelmar.es/documents/resources/Ficha_Algas-invasoras_2021.pdf

El protocol consisteix en: Realitzar amb scuba un transecte que compregui des de la costa fins a la cota més profunda de la immersió. Si és possible, arriba al fons sedimentari (en alguns indrets, a uns 40-50 m de profunditat). S'anota la profunditat dels límits inferior i superior de les comunitats/ambients observats (coral-ligen, herbei de Posidònia, de Cymodocea nodosa, fons sorrenc, rocós, etc.). S'estima el recobriment d'algues invasores amb un al·gòmetre (quadrat de 25 cm de costat, dividit per quadres de 5 cm) llançat a l'atzar sobre la comunitat. S'anota el nombre de quadres en què és present cada mena d'alga invasora allà on caigui. Es

repeteixen 30 recomptes a cada comunitat. Si és possible, repeteix el cens al mateix transsecte a cada estació de l'any.

https://www.observadoresdelmar.es/documents/resources/Odm_Censo_Algas-invasoras.pdf

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P O S i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Enfocament en una Amenaça Crítica: El protocol es dirigeix directament al seguiment d'una de les principals causes de degradació dels ecosistemes marins: la introducció i expansió d'espècies invasores. Mètode Quantitatiu i Replicable: L'ús d'un algòmetre (quadrat de 25 cm de costat, amb subquadrats) per quantificar la presència de l'alga en 30 recomptes proporciona dades quantitatives robustes de recobriment. Informació de Zonació: El transsecte es realitza des de la costa fins a la màxima profunditat de busseig (≈40-50 m), registrant els límits de les comunitats/ambients (coral·ligen, Posidonia, fons sorrenc, etc.). Això permet estudiar la zonació i l'abast d'invasió en diferents hàbitats. Dades per a la Gestió: La recollida de dades de presència i impacte és fonamental per a una gestió més efectiva, permetent prendre decisions ràpides sobre les mesures de control. Seguiment Estacional: L'objectiu de repetir el cens a cada estació de l'any és crucial per entendre la dinàmica d'expansió de les algues invasores, la qual cosa sovint té un	Intensitat de Mostreig: Realitzar 30 recomptes d'algòmetre a cada comunitat (coral·ligen, <i>Posidonia</i>, sorra, etc.) en un transsecte que va de costa a 40-50 m és una tasca molt llarga i intensiva en temps d'immersió i esforç. Risc d'Identificació: El mètode requereix una identificació precisa <i>in situ</i> de fins a 11 espècies d'algues invasores, algunes de les quals (com <i>Caulerpa</i> o <i>Asparagopsis</i>) tenen morfologies molt similars. Això depèn molt de l'experiència del bussejador. Biaix de Detecció: L'algòmetre, tot i ser precís, pot ser llançat a l'atzar, però la detecció visual prèvia per part del bussejador pot introduir un lleuger biaix cap a zones on l'alga invasora és més visible. Variabilitat Interanual: La dinàmica de les espècies invasores és molt volàtil. Sense una sèrie temporal de dades de referència, els valors de recobriment d'un sol any poden ser difícils d'interpretar per separat.
N e g a t i u		

	fort component estacional		
	Oportunitats	Amenaces	
	Integració de Ciència Ciutadana: El protocol és ideal per a la ciència ciutadana (Observadores del Mar), ja que permet mobilitzar un gran nombre de voluntaris formats per augmentar la cobertura geogràfica i la freqüència de mostreig. Cartografia 3D de l'Hàbitat: El registre dels límits de profunditat de les comunitats observades pot ser complementat amb GPS d'alta precisió per cartografiar l'extensió vertical dels hàbitats de forma acurada. Alerta Primerenca: La informació ràpida de detecció de noves espècies invasores o l'expansió d'espècies conegudes (especialment <i>Rugulopteryx okamurae</i>, una amenaça recent) pot servir com a sistema d'alerta primerenca per a les autoritats.	Augment de la Virulència Invasora: L'expansió de les algues invasores, especialment la recent i agressiva <i>Rugulopteryx okamurae</i>, pot ser massa ràpida per ser controlada o monitoritzada eficaçment només amb aquest protocol de seguiment. Confusió Taxonòmica: La presència d'un gran nombre d'algues objectiu (11 espècies) amb diferents morfologies augmenta el risc de confusió entre elles i amb espècies autòctones similars, la qual cosa pot comportar una fallada en el seguiment. Canvi Climàtic com a Vector: L'augment de la temperatura de l'aigua afavoreix l'èxit de moltes d'aquestes espècies invasores d'origen subtropical. El canvi climàtic actua com un vector que pot invalidar els esforços de control.	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	

Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	

Seguiment de les poblacions de gorgònia vermella

A Rovira et al, 2024 es descriu que la gorgònia vermella *Paramuricea clavata* és una espècie molt emblemàtica dels fons rocosos de la Mediterrània per la seva bellesa i el seu paper ecològic. La seva forma arborescent genera una estructura tridimensional que serveix de substrat i refugi per a moltes espècies associades, desenvolupant així comunitats molt complexes a nivell estructural amb una elevada biodiversitat, presents sobretot a l'estatge infralitoral i circalitoral. Aquest elevat valor ecològic també ve acompanyat d'un alt valor paisatgístic, que representa un reclam turístic molt important. (Rovira, Zentner et al 2024)

A cada estació es col·loca un mínim de 30 quadrats de 50x50 cm de forma aleatòria dins de cada població. A cada quadrat es mesura l'alçada màxima de totes les gorgònies vermelles presents, així com el percentatge i tipus de mortalitat observada (recent o antiga). Entenem per mortalitat recent (anomenada com a necrosi) aquella que es manifesta en forma de teixits ennegrits i que es va desprenent o nus, els quals recentment (prop d'un parell de mesos com a màxim) han perdut el teixit viu de color violaci o groc. En el cas de la mortalitat antiga (anomenada com a epibiosi), la mort dels teixits s'ha produït temps enrere, i les parts mortes queden cobertes per organismes epibionts que creixen sobre l'esquelet de les gorgònies. Les dades recollides permeten mesurar el reclutament de nous individus a les diferents poblacions, estudiar l'estructura de les classes de talla a cada estació de mostreig, i avaluar el grau de mortalitat total i parcial de les colònies que, conjuntament amb el tipus d'afectació, permet inferir les causes de mortalitat, com l'efecte de l'escalfament de l'aigua, d'algues filamentoses o dels submarinistes. Al mateix temps, s'anota la possible presència d'espècies introduïdes (especialment *Womersleyella setacea*, però també d'altres possibles) dins de les poblacions.

Els descriptors estudiats a partir dels quadres aleatoris a cada localitat són: Densitat i Biomassa: s'ha utilitzat l'alçada de les colònies per al seu càlcul i s'ha seguit la relació descrita per Coma i companyia al 1998: $Biomassa (g) = 0.002 Alçada (cm) 2.61$ Aquesta biomassa ha estat corregida com a biomassa viva, restant els percentatges de superfície que presenten mortalitat a la biomassa obtinguda anteriorment. A més a més, per a avaluar la reducció d'aquesta, s'ha calculat la variació percentual de la biomassa entre el primer i l'últim any de mostreig.

- Estructura de talles en alçada (cm) a partir de les mides individuals de les colònies. Les classes de mida emprades són en intervals de 10 cm, com les descrites per Linares i Doak (2010).
- Grau de necrosi: percentatge (%) mitjà de teixit denudat.
- Grau d'epibiosi: percentatge (%) mitjà de teixit epibiotat (teixit cobert d'organismes epibionts).
- Percentatge de colònies afectades per algun tipus de mortalitat (parcial i total), considerades com afectades aquelles que presenten >10% de superfície afectada per necrosi o epibiosi (segons Linares et al. 2008).
- Tipus d'afectació (si s'observa necrosi dels teixits o hi ha parts arrencades).
- Detecció d'impactes.
- Presència d'altres espècies vulnerables.
- Presències d'espècies exòtiques.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P O S i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Elevat Valor Ecològic i Paisatgístic: Es centra en una espècie emblemàtica que crea una estructura tridimensional (hàbitat complex) i té un alt valor de conservació i turístic, justificant l'esforç de seguiment. Mostreig Quantitatiu i Robust: L'ús de mínim 30 quadrats de 50x50 cm aleatoris proporciona una base estadística sòlida per a l'avaluació de la població. Avaluació Detallada de la Salut: El protocol mesura l'alçada màxima, l'estructura de talles (indicador de reclutament i vitalitat) i, crucialment, quantifica el tipus i percentatge de mortalitat (recent/necrosi vs. antiga/epibiosi). Inferència de Causes de Mortalitat: La distinció entre necrosi (mortalitat recent, sovint per estrès tèrmic) i epibiosi (mortalitat antiga) permet inferir les possibles causes d'afectació (escalfament, algues filamentosos, submarinistes). Càlcul de Biomassa Funcional: La relació alçada-biomassa, ajustada per la biomassa viva (restant el percentatge de mortalitat), proporciona una mètrica més realista de la funció ecològica de la colònia. Espècie emblemàtica i fàcilment identificable. Indicador de la salut dels ecosistemes coral·lins.	Complexitat del Càlcul de Biomassa: El càlcul de la Biomassa i la seva correcció per la Biomassa Viva impliquen la mesura de l'alçada, l'aplicació d'una fórmula de regressió i la resta de mortalitat. Aquesta multiplicitat de passos pot introduir errors. Mètrica de Mortalitat Parcial: El criteri per considerar una colònia com "afectada" (> 10% de superfície afectada) pot ser arbitrari i pot ignorar l'estrès subletal en colònies amb una afectació menor al 10%. Risc de Subjectivitat en la Classificació: Distingir entre necrosi (mortalitat recent) i epibiosi (mortalitat antiga) pot ser subjectiu per al bussejador si la transició no és clara o si hi ha superposició d'efectes. Mètode Intensiu en Dades: La mesura de l'alçada i la mortalitat de totes les gorgònies en 30 quadrats és una tasca molt llarga i laboriosa que requereix un esforç considerable d'immersió. Creixement lent i recuperació limitada davant pertorbacions. Sensibilitat a l'augment de la temperatura de l'aigua.

	Oportunitats	Amenaces	
	Eina d'Alerta Tèrmica: El seguiment del Grau de Necrosi ofereix una eina d'alerta primerenca per a l'estrès tèrmic (onades de calor), permetent als gestors prendre mesures immediates de protecció. Integració amb Fotogrametria: L'ús de la fotogrametria permetria obtenir models 3D precisos dels quadrats, la qual cosa facilitaria la mesura de l'alçada i l'estimació objectiva de la superfície de necrosi/epibiosi al laboratori, millorant la precisió de la Biomassa Viva. Monitorització d'Espècies Exòtiques: L'anotació de la presència d'espècies introduïdes (com <i>Womersleyella setacea</i>) dins dels quadrats permet correlacionar la invasió amb la salut de la gorgònia, identificant si l'exòtica és una causa directa d'epibiosi/mortalitat. Conservació i gestió de reserves marines. Educació ambiental i sensibilització pública.	Canvi Climàtic Irreversible: La freqüència i intensitat creixent de les onades de calor (estrès tèrmic) és la principal amenaça, que pot provocar una mortalitat massiva (necrosi) i irreversible de les poblacions, fent que el seguiment només registri el seu col·lapse. Pressió Antròpica No Controlada: L'increment del busseig recreatiu i el risc d'enganxades o arrencades no regulades poden augmentar la mortalitat, especialment a les colònies grans i emblemàtiques. Variabilitat del Reclutament: L'èxit del reclutament (mesurat a través de l'estructura de talles) és molt dependent de condicions ambientals externes (temperatura, corrents). Un fallada continuada en el reclutament amenaça l'estabilitat a llarg termini de la població. Mortalitat massiva per escalfament global. Creixements d'algues mucilaginoses.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	

Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

Seguiment de les poblacions de corall vermell

Segons Rovira, Margarit et al 2024 el corall vermell presenta una distribució batimètrica molt àmplia, des de pocs metres (en ambients de poca llum) fins a 800 metres de fondària. Tot i que la pesca és la principal causa de mortalitat (la intensa activitat pesquera ha tingut conseqüències nefastes per a la conservació d'aquesta espècie), també es veu afectat per el canvi global i l'augment de les activitats humanes

Mostreig fotogràfic a les zones més adequades per trobar corall vermell:

- Densitat: es mesura colònies/400 cm² .
- Estructura de talles en alçada (mm) a partir de les mides individuals de les colònies. Les classes de mida emprades són en intervals de 10 mm.
- Alçada mitjana de les colònies (mm) de cada estació. o A més a més, es va calcular el % de colònies amb una alçada de 100 mm. Aquest és un dels indicadors de l'estat de conservació de les poblacions de corall vermell que s'ha proposat juntament amb el percentatge de colònies superiors a 7 mm de diàmetre basal (Linares et al. 2010). El valor de referència de l'indicador per determinar un bon estat de conservació de les poblacions és d'un 30 % de colònies de més de 10 cm d'alçada (Linares et al. 2010; Garrabou et al. 2017b).
- Colònies pescades: es van considerar les colònies amb bases molt amples com a colònies pescades recents, i una base molt ampla amb digitacions, com a picades antigament, on la colònia ha crescut de nou a partir de la base.
- Biomassa (g/m²). Per fer la conversió d'alçada màxima a biomassa es va utilitzar la fórmula: Biomassa (g) = 0.1535*(Talla (cm))^{1.9732} treia de Garrabou et al. 2017a.
- Necrosi i Epibiosi: s'ha mesurat el percentatge (%) mitjà de teixit denudat i el percentatge (%) mitjà de teixit epibiotat (teixit cobert d'organismes epibionts). Únicament es mostren els valors de mortalitat (necrosi+epibiosi), doncs els valors de necrosi que indica mortalitat més recent ha estat pràcticament zero aquest any i, per poder dur una comparació amb anys anteriors, s'ha pres la mesura de mortalitat com a grau d'afectació general en totes les estacions .

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Espècie de Conservació Crítica: El seguiment es dirigeix a una espècie amb un gran valor ecològic i econòmic, que és molt sensible a la pesca i als efectes del canvi climàtic.	Complexitat del Càlcul de Biomassa: El càlcul de la biomassa requereix l'aplicació d'una fórmula de regressió $Biomassa \approx 0.1535 \cdot (Talla)^{1.9732}$, que depèn de la precisió en la mesura de la talla a partir de fotografies, cosa que pot ser tècnicament difícil.	
	Mètode No Destructiu i Extensiu: L'ús del mostreig fotogràfic permet la quantificació de múltiples paràmetres de la població sense danyar les colònies, i és escalable per cobrir una àmplia distribució batimètrica (des de pocs metres fins a 800 metres).	Mètrica Incompleta de Mortalitat: La decisió de només mostrar la mortalitat total (necrosi + epibiosi) a causa dels valors de necrosi pràcticament zero aquest any oculta la informació de l'estrès recent (necrosi), dificultant la inferència de les causes de mortalitat més actuals (com l'escalfament de l'aigua).	
	Indicadors d'Estat Quantificables: Es mesuren indicadors d'estat de conservació ben establerts, com la densitat, l'estructura de talles i el percentatge de colònies de més de 100 mm d'alçada (amb un valor de referència del 30%).	Risc de Subestimació: El mostreig fotogràfic pot subestimar la densitat real si el camp de visió no és suficientment gran o si les colònies més petites (reclutament) queden amagades per la complexitat del substrat.	
	Avaluació de la Pressió Antròpica: La classificació de les colònies pescades (amb base ampla i sense digitacions recents o antigues) permet avaluar directament l'impacte històric i recent de la principal amenaça: la pesca.	Sobreexplotació històrica i actual.	
	Biomassa i Salut Detallada: El càlcul de la biomassa funcional a partir de l'alçada i la quantificació de la mortalitat total (necrosi + epibiosi) proporcionen dades clau sobre la productivitat i la resiliència de la població.	Reproducció lenta i baixa capacitat de regeneració.	
	Espècie de gran valor ecològic i econòmic. Indicador de la qualitat ambiental del medi		

	marí.		
	Oportunitats	Amenaces	
	Validació de Models Climàtics: L'estructura de talles i el grau de mortalitat són dades excel·lents per a la validació dels models climàtics que prediuen l'impacte de l'escalfament de l'aigua en les espècies de llarga vida. Fotogrametria per a Precisió: L'ús de la fotogrametria amb les imatges permetria mesurar l'alçada i el percentatge de mortalitat amb una precisió 3D superior a la de les fotografies 2D, millorant la fiabilitat de la biomassa. Eina de Gestió de la Pesca: La quantificació de les colònies pescades, especialment les antigues (amb regeneració), proporciona dades fonamentals per a la regulació de les talles mínimes de pesca i l'èxit de les àrees marines protegides. Implementació de mesures de protecció i vedes temporals. Estudis genètics per a la conservació de la diversitat.	Canvi Climàtic Silenciós: L'escalfament global pot provocar mortalitat sense necrosi evident (com l'observat enguany), o mortalitat diferida. L'enfocament en la mortalitat total podria estar emascarant un estrès tèrmic latent o crònic. Pressió de la Pesca Continuada: La intensa activitat pesquera, tot i estar regulada, pot continuar sent la principal causa de mortalitat, especialment a gran fondària, invalidant els esforços de recuperació de la població. Recuperació Lenta: Com a espècie de creixement molt lent i gran longevitat, la recuperació de les poblacions perdudes serà extremadament lenta, fent que les dades de seguiment (estructura de talles) triguin dècades a mostrar millores significatives. Extracció il·legal i mercat negre. Mortalitat per escalfament de l'aigua Canvis ambientals que afecten la seva distribució.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	

Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	★
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	★
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	★★
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	★
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	★★★★★★

Seguiment de les poblacions de garotes

Segons Hayes et al 2023, La sobrepesca de peixos depredadors de garotes ha portat a la sobrepastura de les algues per part de garotes, com a principals herbívors del Mediterrani. Això ha tingut repercussions negatives als ecosistemes bentònics litorals a nivell ecològic i a nivell paisatgístic.

Garotes: Es censa les poblacions de les garotes *Paracentrotus lividus* i *Arbacia lixula*, les dues espècies més freqüents en ambients fotòfils en transectes de 30 m². Delimitats per la cinta de 30 metres de llargada es ressegueix amb una barra de PVC d'1 metre d'amplada deixant mig metre a banda i banda d'aquesta. Dins d'aquesta àrea, es determinen tres sub transectes de 10 m² (resseguint 10 metres de la cinta), en els que es compten totes les garotes, diferenciant les espècies i el diàmetre de la closca sense les espines de cada individu utilitzant un peu de rei. Per a l'anàlisi de l'estructura, s'agrupen en classes de talla de 1 cm. Aquestes dades permeten determinar: La composició específica i densitat de les poblacions de garotes així com l'estructura de talles de la població.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Indicador de l'Estat Tròfic: El seguiment es dirigeix als principals herbívors del Mediterrani (<i>Paracentrotus lividus</i> i <i>Arbacia lixula</i>). La seva abundància i estructura de talles són indicadors clau del desequilibri	Biaix de Detecció en l'Hàbitat: El mètode es realitza en ambients fotòfils i la detecció de les garotes pot ser incompleta. Els individus petits (reclutes) o els que s'amaguen a les esclotxes o	

	tròfic causat per la sobrepesca de peixos depredadors. Mètode Quantitatiu i Robut: L'ús d'un transecte tipus cinturó (Belt Transect) de 30 m (cinta de 30 m amb una franja d'1 m d'amplada), dividit en tres subtransectes de 10 m , proporciona dades de densitat estadísticament significatives i replicables. Avaluació Demogràfica Completa: La mesura del diàmetre de la closca (sense espines) de cada individu permet determinar l'estructura de talles de la població (agrupada en classes de 1 cm), un paràmetre essencial per inferir el reclutament i la taxa de creixement. Detecció de la Sobrepastura: La densitat i la talla mitjana es poden correlacionar directament amb la regressió dels boscos d'algues (la sobrepastura), proporcionant evidència de les repercussions negatives a nivell ecològic i paisatgístic.	sota la vegetació es podrien subestimar. Intensitat de Temps i Esforç: La mesura de la closca amb el peu de rei de totes les garotes d'un transecte de 30 m (que pot contenir molts individus) és una tasca molt intensiva i laboriosa per als bussejadors. Limitació a Dues Espècies: Tot i ser les més freqüents, el seguiment es limita només a dues espècies, ignorant altres equinoderms o herbívords que també podrien estar contribuint a la sobrepastura de les algues.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Validació d'Àrees Protegides: La mesura de l'estructura de talles (especialment les classes de talla grans) és un excel·lent indicador per avaluar l'efectivitat de les Àrees Marines Protegides (AMP), on s'espera que la densitat de depredadors (i, per tant, el control de les garotes) sigui major. Correlació amb la Cobertura Algal: La integració d'aquest mostreig amb la caracterització de les comunitats algals (que es realitza en la mateixa àrea de 30 m²) permet una correlació directa entre la pressió herbívora i la transformació de l'hàbitat.	Augment de la Pesca Llegal: La pesca furtiva de garotes per al consum pot alterar sobtadament l'estructura de talles i la densitat, especialment eliminant els individus més grans, la qual cosa pot distorsionar la interpretació de la salut de la població. Efectes del Canvi Climàtic: L'augment de les temperatures de l'aigua pot influir directament en la reproducció i el reclutament de les garotes, afegint una variabilitat natural a les dades que pot ser difícil de separar dels efectes de la sobrepesca dels seus depredadors. Canvi de Depredadors: La possible entrada o augment de nous depredadors	

	Simplificació de la Mesura: Es podria utilitzar l'anàlisi de fotografies estandarditzades del transecte per automatitzar el recompte de garotes (densitat), deixant només la mesura de la talla per a una submostra, reduint l'esforç in situ	exòtics o la recuperació d'alguns peixos nadius podria canviar la dinàmica poblacional de les garotes, requerint una constant reavaluació de l'equilibri tròfic.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

URCH -Sea Urchins population

Tal com es descriu en Garrabou et al 2022, l'objectiu principal del protocol URCH és determinar l'estructura i la dinàmica de les poblacions d'ericons de mar en els hàbitats rocosos poc profunds dins de les AMP. Es centra en dues espècies: *Paracentrotus lividus* "aigües fredes" i *Arbacia lixula* "aigües calentes".

L'abundància i l'estructura poblacional d'ambdues espècies es determina mitjançant escafandre autònom al llarg de tres transectes paral·lels a la costa consecutius (50 × 1 m cadascun). Els transectes es divideixen en cinc sub transectes de 10 m² amb intervals de 5 m i han de ser paral·lels a la línia de costa i mantenir una profunditat similar. Dins de cada transecte, es compten *P. lividus* i *A. lixula* de més d'1 cm de diàmetre i es mesuren els seus diàmetres (prova sense espines) amb un peu de rei.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Indicador de Desequilibri Tròfic: El protocol se centra en dos herbívors clau de la Mediterrània, l'abundància dels quals (especialment si és alta) indica sovint una sobrepesca de peixos depredadors i, per tant, un ecosistema desequilibrat. Mètode Quantitatiu i Consistent: L'ús de tres transectes paral·lels a la costa de 50x1 m (dividits en subtransectes de 10 m) proporciona un mètode de mostreig robust i replicable per determinar la densitat en hàbitats rocosos poc profunds. Avaluació Demogràfica: El mesurament del diàmetre (sense espines) de cada individu de més d'1 cm amb un peu de rei permet una anàlisi detallada de l'estructura poblacional, essencial per avaluar el reclutament i el creixement. Indicador de Canvi Climàtic: El seguiment de les dues espècies, l'una d'"aigües fredes" (P. lividus) i l'altra d'"aigües calentes" (A. lixula), permet inferir els efectes de l'escalfament de l'aigua i l'augment de l'estrés tèrmic sobre la composició de la comunitat. Eina de Gestió per a AMP: El protocol està dissenyat per ser aplicat dins de les Àrees Marines Protegides (AMP), la qual cosa permet als gestors avaluar l'efectivitat de la protecció en la recuperació de les xarxes tròfiques.	Intensitat de Dades: La mesura i registre del diàmetre de cada individu de més d'1 cm en els 150 m totals del transecte és una tasca molt intensiva i laboriosa per als bussejadors, especialment en zones d'alta densitat d'erçons. Biaix de Detecció: Només es compten els erçons de més d'1 cm, la qual cosa pot subestimar els reclutes o els individus juvenils més petits. A més, els individus críptics amagats sota les roques o dins la vegetació densa poden passar desapercebuts. Limitació d'Hàbitat: El protocol es limita a hàbitats rocosos poc profunds, ignorant la dinàmica de les poblacions d'erçons en altres hàbitats importants com les praderies de fanerògames. Sensibilitat al Mètode: La mesura del diàmetre de la closca amb un peu de rei sota l'aigua, sobretot en condicions d'onatge, pot ser propensa a errors de mesura si no s'utilitza un protocol d'enregistrament molt estricte

	Oportunitats	Amenaces	
	Validació dels Efectes de l'AMP: Les dades d'estructura de talles són excel·lents per quantificar els "efectes spill-over" (efecte de vessament) de les AMP, ja que es pot comparar la densitat de depredadors (seguits per altres protocols) amb la densitat i la talla dels eriçons. Modelització de la Sobrepastura: Les dades de densitat es poden integrar amb les dades de cobertura algal per modelitzar la pressió de pastura i predir el risc de formació de "blancalls" o la regressió dels boscos d'algues estructurals. Automatització de Mesures: Es podria utilitzar la fotogrametria o imatges d'alta resolució de la franja de mostreig combinada amb programari d'intel·ligència artificial per a l'estimació automàtica del diàmetre, reduint l'esforç in situ i augmentant la velocitat de l'anàlisi.	Canvi Climàtic (Mortalitat): L'augment de la temperatura de l'aigua i l'acidificació podrien induir mortalitat massiva en alguna de les espècies (especialment P. lividus), distorsionant les dades i l'estructura de talles i dificultant la distinció entre el canvi climàtic i l'efecte de l'AMP. Pressió Pesquera No Controlada: La pesca furtiva o no regulada d'eriçons per al consum pot esbiaixar l'estructura de talles (eliminant els individus més grans) de manera sobtada, la qual cosa podria ser malinterpretada com un canvi demogràfic natural. Canvi de Depredadors: La recuperació lenta dels depredadors naturals dins de les AMP pot no ser suficient per controlar l'excés de garotes, o bé, canvis en la fauna mòbil podrien alterar les relacions herbívores/depredadors, requerint una constant reavaluació de l'equilibri tròfic.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	

Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Seguiment de Briozous

La metodologia d'estudi d'hàbitats marins utilitzant els briozoos com a bioindicadors es basa en l'aprofitament de les característiques ecològiques d'aquests invertebrats colonials sèssils, que presenten una gran sensibilitat als canvis ambientals i un cicle de vida relativament curt, la qual cosa els permet reflectir de manera ràpida les alteracions en la qualitat de l'aigua, la contaminació o l'estrès nutricional. Per al mostreig, s'utilitzen principalment dos mètodes: la inspecció directa de substrats naturals (com roques, petxines o algues dures) mitjançant busseig (SCUBA) o sistemes remots de vídeo (ROV) per a la quantificació in situ, i, de forma més estandarditzada, la immersió de panells d'assentament passiu (fets de materials com el PVC o la pissarra) durant períodes de temps definits. Aquests panells artificials actuen com a superfície neutra per al reclutament larval, permetent una comparació precisa de la taxa de colonització i la successió ecològica entre diferents zones o al llarg del temps, essent un mètode especialment eficaç per al monitoratge d'ambients costaners i d'infraestructures portuàries.

Un cop recollides les mostres, l'anàlisi de laboratori esdevé essencial per extreure les dades bioindicadores, començant per la rigorosa identificació taxonòmica de les espècies, sovint requerint microscòpia per les subtils característiques del seu esquelet calcificat. L'anàlisi se centra en paràmetres com la riquesa específica i els índexs de diversitat, ja que una reducció d'aquesta darrera, juntament amb un increment d'espècies tolerants o oportunistes, pot ser un clar signe d'eutrofització o d'enriquiment nutricional. Més enllà de la composició de la comunitat, l'estudi de la morfologia de les colònies i dels zooides (els individus que les formen) proporciona una indicació directa de l'estrès; per exemple, la detecció d'una reducció en la talla dels zooides o l'aparició de malformacions en l'esquelet calcificat es pot correlacionar directament amb la presència de contaminants químics com metalls pesants. Així, els briozoos es converteixen en una eina sensible i replicable per a l'avaluació de la qualitat ambiental i per al seguiment d'impactes en els hàbitats marins.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P O S i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Alta Sensibilitat Ambiental: Els briozous, amb un cicle de vida relativament curt i gran sensibilitat, reflecteixen de manera ràpida alteracions en la qualitat de l'aigua, estrès nutricional o contaminació, la qual cosa els fa bioindicadors excel·lents. Mètode Estàndard i Comparatiu (Panells): La immersió de panells d'assentament passiu (PVC, pissarra) ofereix una superfície neutra. Això permet una comparació precisa de les taxes de colonització i successió ecològica entre diferents zones o temps (seguiment de fouling). Indicadors Fisiològics i Morfològics: Més enllà de la simple presència, l'anàlisi de la morfologia de les colònies i dels zooides (reducció de talla, malformacions en l'esquelet calcificat) proporciona una indicació directa de l'estrès per contaminants químics (p. ex., metalls pesants). Detecció d'Eutrofització: La reducció de la diversitat d'espècies amb l'increment d'espècies tolerants o oportunistes és un signe clar d'eutrofització o enriquiment nutricional Indicadors sensibles de canvis ambientals. Facilitat de mostreig en substrats durs.	Complexitat Taxonòmica: La rigorosa identificació taxonòmica requereix freqüentment l'ús de microscòpia a causa de les subtils característiques de l'esquelet calcificat. Això fa que la fase d'anàlisi de laboratori sigui llarga, costosa i dependent d'experts amb coneixement molt especialitzat. Interpretació de l'Estrès: L'anàlisi de la morfologia és una tasca laboriosa i els resultats requereixen correlació amb dades químiques per a una inferència causal robusta (p. ex., demostrar que una malformació és causada per metalls pesants). Mostreig Artificial (Panells): Tot i ser un avantatge per a la comparabilitat, els panells artificials poden no reflectir exactament la dinàmica de reclutament i la composició de la comunitat que es produeix en els substrats naturals (roques, algues). Limitació d'Hàbitats: L'ús de panells passius és més eficaç en ambients costaners i portuaris. El mostreig directe en substrats naturals mitjançant SCUBA o ROV pot ser menys estandarditzat i replicable. Dificultat en la identificació d'espècies específiques. Vulnerabilitat a la sedimentació i contaminació.	

	Oportunitats	Amenaces	
	Bioindicador d'Infraestructures Blaves: El mètode és ideal per avaluar l'impacte d'infraestructures humanes com ara ports, dics o plataformes offshore, sent una eina clau per a la monitorització ambiental d'aquests projectes. Integració amb Noves Tecnologies: L'ús de la microfotografia d'alta resolució i el programari d'anàlisi d'imatges podria accelerar l'avaluació de la morfologia dels zooides i el recompte d'espècies. Base per a la Conservació Genètica: L'estudi de la colonització podria complementar-se amb anàlisis genètiques per entendre la connectivitat larval de les colònies, crucial per a la gestió de les àrees protegides Estudi de la biodiversitat associada a hàbitats bentònics. Desenvolupament de tècniques moleculars per a la identificació.	Mortalitat Massiva per Estrès: Els briozous són vulnerables a fenòmens extrems (temperatura, salinitat) que podrien provocar la mort massiva i sobtada de les colònies, invalidant el seguiment i l'anàlisi de la successió ecològica. Eutrofització Crònica: Un augment continu i elevat de l'eutrofització pot provocar una dominància persistent d'unes poques espècies oportunistes, reduint la sensibilitat del mètode com a indicador de la biodiversitat. Degradació del Substrat: En el cas de mostreig directe, la pèrdua d'hàbitats naturals de substrat dur a causa de l'urbanisme costaner o l'arrossegament pot limitar la capacitat de realitzar un seguiment a llarg termini. Impacte del canvi climàtic en la distribució d'espècies. Pressió antropogènica en zones costaneres.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	

Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	

Seguiment de les comunitats de coves submarines

Segons Hayes et al. 2023, les coves submarines representen una petita proporció dels hàbitats marins, però tenen una gran importància científica i ecològica, ja que han estat caracteritzades com a reserves de biodiversitat, d'alt valor de conservació indrets especials des del punt de vista faunístic i ecològic, ja que són espais més o menys tancats i amb règims de llum de diferents intensitats, però sempre baixos en comparació amb les comunitats més exposades a la mateixa profunditat. La biodiversitat que hi trobem està adaptada a aquesta baixa intensitat lumínica, i també a les condicions d'hidrodinamisme i sedimentació. Totes aquestes característiques permeten el desenvolupament de comunitats molt peculiars, dominades per invertebrats (majoritàriament esponges i cnidaris) amb dinàmiques demogràfiques que poden ser molt lentes (baix creixement, alta longevitat), les quals les fa molt sensibles a pertorbacions. Per el seu estudi s'utilitzen transectes fotogràfics fixes, de 10 m de llargada, situats al sostre i el fons de cada cova.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P O S i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Alt Valor Científic i Ecològic: El mètode es focalitza en hàbitats d'una gran importància ecològica i de conservació (reserves de biodiversitat). L'estudi a llarg termini és crucial a causa de la dinàmica demogràfica lenta (baix creixement, alta longevitat) d'aquests ecosistemes.	Risc per a l'Ecosistema: La presència freqüent de bussejadors per instal·lar i realitzar el seguiment dels transectes pot ser en si mateixa una pertorbació, ja que aquests ambients són espais tancats i les espècies són molt sensibles.	

	Mètode No Destructiu i Fix: L'ús de transectes fotogràfics fixos de 10 m garanteix un registre no invasiu, permanent i objectiu. Això permet una comparació temporal molt precisa (site-fidelity) dels canvis que es produeixen. Captura de l'Heterogeneïtat: La col·locació de transectes tant al sostre com al fons de la cova és essencial per capturar la variabilitat de les condicions ambientals (llum, hidrodinamisme, sedimentació) i l'estructura de la comunitat. Comunitats Dominants Ideals: El mètode és particularment efectiu per a les comunitats dominades per invertebrats sèssils (esponges, cnidaris), ja que la fotoanàlisi de la cobertura es pot realitzar amb gran rigor al laboratori. Hàbitats únics amb alta biodiversitat. Refugi per a espècies endèmiques i rares.	Limitació de la Llum: L'ambient de baixa intensitat lumínica fa que la fotografia d'alta qualitat sigui tècnicament difícil, requerint equips d'il·luminació artificial potents i bussejadors experts en fotografia submarina. Mètrica Unidimensional (Cobertura): Tot i que la fotografia és excel·lent per a la cobertura, el mètode pot infravalorar la complexitat 3D de la comunitat. La densitat o la biomassa de les espècies que creixen en capes (com les esponges) és més difícil de quantificar. Cost de l'Anàlisi: L'anàlisi de les fotografies, que inclou la identificació de molts invertebrats críptics i sèssils, és una tasca de laboratori llarga i dependent d'experts amb un coneixement taxonòmic molt profund. Accés difícil i necessitat d'equip especialitzat. Vulnerabilitat a la contaminació i pertorbacions humanes.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Fotogrametria i Model 3D: L'ús de la fotogrametria amb els transectes fixos permetria la creació de models 3D precisos de la cova. Això permetria quantificar l'evolució de la complexitat estructural de les colònies. Eina de Validació Climàtica: A causa de la sensibilitat de les espècies a la temperatura i l'acidificació, la regressió o pèrdua de colònies podria servir per validar l'impacte del canvi climàtic en aquests microhàbitats. Automatització amb IA: Les imatges d'alta	Canvi Climàtic i Estrès: Les coves són vulnerables als canvis subtils en la temperatura i el pH de l'aigua. La recuperació extremadament lenta de les colònies de cnidaris o esponges les fa molt susceptibles a pertorbacions, amb risc d'extincions locals. Contaminació Antròpica: La condició d'espais més o menys tancats fa que siguin especialment sensibles a l'acumulació de contaminants o a la sedimentació excessiva procedent d'activitats costaneres, que poden ser	

resolució es podrien processar amb algoritmes d'intel·ligència artificial (IA) per automatitzar la quantificació de la cobertura de les principals espècies sèssils. Investigació científica sobre ecosistemes poc coneguts. Desenvolupament de protocols de conservació específics.	difícils de dispersar. Sobrefreqüentació de Bussejadors: Un augment de la freqüentació turística no regulada de bussejadors podria causar danys físics a les estructures fràgils de les esponges i cnidaris, arrencant-los o danyant-los amb el contacte. Alteració per activitats recreatives no regulades. Canvis en la qualitat de l'aigua per impactes externs.	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	★
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	★
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	★
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	★
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	★
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	★
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	★★★★★

Corers o testimonis de sediment

La metodologia d'estudi de fons marins tous mitjançant l'ús de corers o testimonis de sediment és una tècnica fonamental per desvetllar la composició física, geoquímica i biològica del substrat marí al llarg del temps. El principi operatiu rau en la penetració d'un tub al fons per extreure una columna de sediment vertical i inalterada. L'elecció del dispositiu depèn de la profunditat i l'objectiu de la recerca; per a mostres superficials de la interfície aigua-sediment, ideals per a l'estudi de la macrofauna bentònica o la geoquímica de la capa de barreja, s'utilitza sovint el Box Corer (Testimoni de Caixa), que segella una secció àmplia de l'estrat superior. Per contra, si l'objectiu és l'obtenció de registres més llargs, s'empra el Gravity Corer (Testimoni de Gravetat), que utilitza un pes afegit i la força de la caiguda lliure per penetrar diversos metres; per a testimonis molt extensos i per minimitzar la compressió de la mostra, s'utilitza el sofisticat Piston Corer, que incorpora un pistó intern per crear un buit parcial, assegurant la màxima fidelitat estratigràfica en sediments de fins a 30 metres. Una vegada recuperat a bord, el testimoni es processa metòdicament: es fa una descripció visual microscòpica inicial, i posteriorment la mostra es secciona longitudinalment i es divideix en rodanxes horitzontals de gruix definit. Aquestes seccions són la base per a una àmplia gamma d'anàlisis, incloent-hi la granulometria (proporció de sorra, llim i argila) i la geoquímica (determinació de contaminants, matèria orgànica i isòtops), i són especialment crucials per a l'estudi biològic de la infauna (organismes que viuen dins del sediment) i la paleoecologia, on l'anàlisi de microfòssils (com foraminífers) i altres indicadors permet la reconstrucció de les condicions ambientals i climàtiques passades de l'hàbitat marí.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Registre Històric Insubstituïble: Proporciona un registre cronològic vertical i inalterat de la composició del sediment. Això és fonamental per a la paleoecologia i la reconstrucció de les condicions ambientals i climàtiques passades mitjançant l'anàlisi de microfòssils i isòtops.	Cost i Complexitat Operacional: L'ús de corers (especialment Gravity i Piston Corers) requereix vaixells oceanogràfics especialitzats, grues potents i personal tècnic molt format, cosa que fa que el mostreig sigui molt costós i logísticament complex.
	Versatilitat d'Anàlisi: La columna de sediment inalterada permet una àmplia gamma d'anàlisis físiques, geoquímiques i biològiques (granulometria, contaminants,	Distorsió en Substrats Durs: La tècnica només és aplicable en fons marins tous (sedimentaris). En substrats durs, o en fons amb capes dures intercalades, els

	matèria orgànica, isòtops i infauna). Adaptabilitat de Plataformes: L'existència de diferents tipus de corers (Box, Gravity, Piston) permet seleccionar el dispositiu més adequat segons la profunditat i l'objectiu de la recerca (superfície o registres de fins a 30 m). Quantificació de la Infauna: És el mètode més precís per a l'estudi de la infauna (organismes que viuen dins del sediment) i de la macrofauna bentònica de la capa superficial, cosa que no és possible amb el mostreig visual. Fidelitat Estratigràfica: Eines avançades com el Piston Corer minimitzen la compressió de la mostra, assegurant la màxima fidelitat estratigràfica i un registre temporal fiable. Permet reconstruir històries ambientals i estratigrafia. Ideal per estudis paleoambientals i contaminants històrics. Conserva l'estructura vertical del sediment.	tubs poden doblegar-se o compactar-se excessivament, compromentent la mostra. Risc de Compactació: Fins i tot amb el Piston Corer, la compressió o l'escurçament de la columna de sediment és un risc inherent a la penetració, cosa que pot introduir un error en la profunditat absoluta de les capes. Mètode Destructiu de la Matriu: Tot i ser no destructiu per al fons marí en general, l'extracció de la mostra destrueix la matriu d'aquesta petita columna, implicant la repetició de la mesura in situ. Manipulació complexa i logística exigent. Pot provocar disturbis en el sediment superficial. Requereix embarcacions amb capacitat d'estabilització.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Bioindicadors de Contaminació: L'anàlisi geoquímica pot servir per a l'establiment de sèries històriques de contaminants (metalls pesants, HAPs), essent un bioindicador retrospectiu excel·lent de l'impacte de les activitats humanes. Validació de Models Climàtics: Les dades de paleoecologia (microfòssils, isòtops) obtingudes del testimoni són essencials per a la validació dels models de canvi climàtic a escala geològica. Automatització de la Secció: La incorporació	Canvi Climàtic i Dinàmica Sedimentària: L'augment de la freqüència de temporals i tempestes pot intensificar la dinàmica de la capa de barreja superficial, fent que els registres més recents dels darrers anys siguin menys clars i més difícils de datar. Contaminació Ambiental: La presència de contaminants d'origen antròpic o l'excés de matèria orgànica pot alterar o dificultar la datació dels testimonis i la interpretació dels registres paleoecològics.	

de sistemes d'escaneig d'alta resolució i l'anàlisi geoquímica no destructiva de la columna abans de la secció podrien millorar la rapidesa i la resolució de la descripció inicial.	Dificultat de Datació: La datació de les diferents capes, crucial per a la utilitat del testimoni, pot ser difícil i incerta en zones amb una taxa de sedimentació molt baixa o molt variable.	
Integració amb tècniques isotòpiques i genòmiques.	Costos alts de laboratori per processament.	
Aplicació en estudis climàtics i geològics globals.	Dificultat per obtenir permisos en certes àrees protegides.	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	☆☆☆
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	★
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	☆☆☆
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	☆☆☆☆
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	☆☆☆☆
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	☆☆☆☆
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	☆☆☆☆☆☆☆☆

Dragues i xarxes de sediment

La metodologia d'estudi de fons marins tous mitjançant l'ús de dragues és una de les tècniques de mostreig actiu més establertes i esteses en oceanografia, dissenyada per obtenir mostres de sediment i la seva fauna associada en grans superfícies. Una draga és bàsicament un dispositiu que es remolca pel fons marí per "raspar" i recollir la capa superficial del substrat, amb

dissenys que varien des de les dragues geològiques amb estructures robustes per capturar grans volums de sediment (sorra, grava) fins a les dragues biològiques o d'arrossegament, amb una malla més fina, orientades a la recol·lecció de la macrofauna bentònica (organismes epibentònics i infauna superficial). El procediment de camp implica primer la selecció acurada del punt de mostreig mitjançant batimetria prèvia per evitar obstacles, seguit del desplegament i el remolc controlat de la draga; és crucial registrar amb precisió les coordenades de l'arrossegament (inici i final) mitjançant GPS per estimar l'àrea coberta. Una vegada a bord, la mostra es processa immediatament mitjançant tamisatge, rentant acuradament la totalitat del sediment a través d'una bateria de tamisos de malla fina (típicament 1 mm o menys), separant eficaçment els organismes de la fracció sedimentària. La biota retinguda es transfereix a recipients i es fixa químicament per a l'anàlisi posterior al laboratori, on es classifica la fauna per estudiar la riquesa i la composició de la comunitat bentònica. Tot i la seva utilitat per a la cartografia general del substrat i l'avaluació qualitativa de la biodiversitat, les dragues simples presenten la limitació de no permetre una quantificació rigorosa de la densitat poblacional, ja que la profunditat de penetració i l'eficiència de la recollida són variables i incontrolables, i a més, el procés d'arrossegament pot danyar els organismes i barrejar les capes superficials del sediment

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P O S i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Mostreig Actiu d'Àrees Extenses: És una tècnica de mostreig actiu establerta que permet obtenir mostres de sediment i fauna associada en grans superfícies de manera eficient, ideal per a la cartografia general del substrat i avaluacions d'abast.	Quantificació No Rigorosa: La limitació principal és la impossibilitat de quantificar rigorosament la densitat poblacional. La profunditat de penetració i l'eficiència de la recollida són variables i incontrolables, trencant el concepte d'àrea de mostreig definida.	
	Recol·lecció de Macrofauna: Particularment útil per a la recol·lecció de la macrofauna bentònica (epibentònica i infauna superficial) en grans volums, essent un mètode efectiu per avaluar la biodiversitat qualitativa d'un ampli rang d'organismes.	Dany als Organismes: El procés d'arrastre pel fons marí pot danyar els organismes (esclafar-los o trencar-los), complicant la identificació taxonòmica i afectant la integritat de la mostra.	
	Versatilitat de Disseny: L'existència de diversos dissenys (des de dragues geològiques fins a biològiques amb malla fina) permet adaptar l'eina a l'objectiu de la recerca (capturar sediment o biota).	Barreja d'Estrats: L'arrastre tendeix a barrejar les capes superficials del sediment, invalidant qualsevol possibilitat d'anàlisi estratigràfica o de la interfície aigua-sediment.	

	Eficiència en el Processament: El procés immediat de tamisatge i fixació química permet la separació efectiva de la biota del sediment, preparant la mostra per a l'anàlisi posterior en el laboratori (riquesa i composició) Ràpid i eficient per mostreig superficial. Fàcil d'operar amb personal mínim. Apte per estudis bentònics i granulomètrics.	Risc d'Obstacles: La selecció acurada del punt de mostreig (batimetria prèvia) és crucial per evitar obstacles que puguin danyar o perdre la draga durant el remolc. No conserva l'estratigrafia vertical del sediment. Pot perdre material fi durant la recuperació. Pot alterar hàbitats durant la recol·lecció.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Validació de Mapes Remots: Les mostres obtingudes poden servir com a dades de referència ("ground-truthing") per validar els mapes d'hàbitats de fons tous generats mitjançant sonars o tècniques de teledetecció. Detecció d'Espècies Rares/Vulnerables: En cobrir grans superfícies, la draga augmenta la probabilitat de trobar espècies rares o poc abundants, cosa que és difícil amb tècniques puntuals com els corers. Millora Tecnològica: La incorporació de sensors de penetració i vídeo en temps real a la draga podria permetre un control més precís de l'esforç de mostreig i reduir la variabilitat en la profunditat de penetració. Útil en estudis de cartografia bentònica ràpida. Complementari a estudis acústics del fons.	Impacte de la Pesca d'Arrossegament: L'ús de dragues i xarxes és susceptible a la confusió amb l'impacte de la pesca d'arrossegament (art de pesca destructiu). La pròpia pràctica de mostreig pot ser vista com a perjudicial en hàbitats sensibles. Contaminació Ambiental: En zones amb alta contaminació, l'arrastre pot remoure i resuspendre contaminants de la capa superficial del sediment, afectant potencialment l'aigua circumdant. Canvi en la Dinàmica Sedimentària: Els canvis en la hidrodinàmica costanera o la taxa de sedimentació poden alterar la composició dels fons tous, afectant l'eficiència i la representativitat de les mostres obtingudes per la draga. Rebuig per part d'organismes gestors per l'impacte físic. Limitacions d'ús en zones rocoses o amb vegetació marina.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

Índex Benthos

Centrat en invertebrats bentònics (como mol·luscs, crustacis i cucs) que habiten els sediments del fons marí. Es recullen mostres del fons marí amb dispositius como draga Van Veen o corer-box. Es separen els organismes del sediment i es conserven amb etanol per identificar-los al laboratori fins el nivell d'espècie o grup funcional. Per fer l'Anàlisi de la comunitat s'avalua: Riquesa d'espècies, Abundància total, Índexs de diversitat (Shannon, Margalef, etc.), Presència d'espècies sensibles o tolerants a la contaminació. S'apliquen fórmules específiques como el AMBI (AZTI Marine Biotic Index) o el BOPA (Benthic Opportunistic Polychaetes Amphipods), que assignen puntuacions segons la sensibilitat ecològica de les espècies trobades. Com a resultat s'obté una categoria de qualitat ambiental: alta, bona, moderada, deficient o dolenta, segons els estàndards de la Directiva Marco del Agua (DMA).

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	
	Indicador Integrat de Qualitat Ambiental: Els invertebrats bentònics són organismes sèssils o poc mòbils que reflecteixen les condicions ambientals acumulades al llarg del temps (estrès crònic) al sediment, actuant com a bioindicadors excel·lents de la contaminació i l'eutrofització. Reconeixement Oficial i Quantificable: El mètode permet obtenir una categoria de qualitat ambiental (alta, bona, moderada, etc.) segons els estàndards de la Directiva Marc de l'Aigua (DMA), la qual cosa en garanteix la rellevància legal i la utilitat en la gestió. Ús d'Índexs Específics: L'aplicació de fórmules específiques com l'AMBI (AZTI Marine Biotic Index) o el BOPA proporciona una avaluació de l'estat de conservació basada en la sensibilitat ecològica coneguda de les espècies (espècies sensibles vs. tolerants/oportunistes). Gran Abast Analític: L'anàlisi de la comunitat inclou múltiples paràmetres com la Riquesa d'espècies, l'Abundància total i els Índexs de diversitat (Shannon, Margalef), oferint una visió completa de l'estructura de la comunitat. Mostreig Adaptable: S'utilitzen dispositius reconeguts com la draga Van Veen o el corer-box, permetent una certa adaptació a les necessitats logístiques i de profunditat del mostreig	Cost i Temps d'Identificació: L'anàlisi requereix la identificació rigorosa al laboratori fins al nivell d'espècie o grup funcional de milers d'organismes petits (mol·luscs, crustacis, cucs). Aquesta tasca és molt llarga, costosa i depèn d'experts taxònoms altament especialitzats. Mètode Destructiu: La recollida amb dragues o corers és un mètode destructiu de la comunitat bentònica en el punt de mostreig. Errors de Mostreig: L'ús de dragues (com la Van Veen) proporciona una quantificació menys rigorosa que els corers a causa de la variabilitat en la profunditat de penetració i l'àrea mostrejada. Conservació de la Mostra: El processament i la conservació de les mostres amb etanol són crucials. Un error en la fixació o la pèrdua de mostres pot invalidar l'esforç de mostreig.	N e g a t i u

	Oportunitats	Amenaces	
	Integració amb la Geoquímica: L'anàlisi de la comunitat bentònica pot ser combinada amb l'anàlisi geoquímica del sediment (contaminants, matèria orgànica) de la mateixa mostra, permetent una inferència més robusta de la causa de la degradació. Eina de Gestió d'Abocaments: L'aplicació de l'AMBI i el BOPA és una excel·lent eina per monitoritzar l'impacte d'abocaments, dragats o l'eutrofització associada a la urbanització costanera. Automatització Taxonòmica: Els avenços en el codi de barres d'ADN (DNA barcoding) i la metagenòmica poden accelerar i complementar la identificació taxonòmica de la infauna, reduint la dependència de la morfologia clàssica.	Canvi Climàtic i Noves Espècies: L'augment de les temperatures de l'aigua pot afavorir la proliferació d'espècies oportunistes o termòfiles no relacionades amb la contaminació, cosa que podria alterar els índexs com l'AMBI i el BOPA sense que hi hagi un canvi real en la qualitat química de l'aigua. Pèrdua de Taxònoms Experts: La dependència de la taxonomia clàssica fa que el mètode sigui molt vulnerable a la pèrdua de personal expert amb la capacitat d'identificar la complexa fauna bentònica. Contaminació per Microplàstics: La contaminació emergent per microplàstics pot alterar el comportament i la salut de la infauna, introduint una nova variable d'estrès que no està completament integrada en els índexs actuals.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	☆☆☆
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	☆☆
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	☆☆☆
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	☆☆☆☆
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	☆☆☆☆

Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

Índex medocc

MEDOCC (MEDiterranean OCCidental) és un bioindicador que avalua l'estat ecològic de fons tous costaners del Mediterrani occidental, especialment en Catalunya i Balears. Es basa en l'anàlisi de comunitats de macro invertebrats bentònics i la seva resposta a gradients de pertorbació ambiental, como la contaminació orgànica. (Pinedo et al 2012)

S'utilitzen dragues (como Van Veen) para recollir mostres de fondos tous (sorres fines o llims). Es separen els organismes i es fixen per el seu anàlisi. Los macro invertebrats s'identifiquen al laboratori i s'assignen a un grup ecològic. Es classifiquen els organismes en quatre Grups Ecològics (GE) segons la seva sensibilitat a la contaminació: GE I: Espècies sensibles (indiquen bona qualitat); GE II: Espècies indiferents; GE III: Espècies tolerants; GE IV: Espècies oportunistes (indiquen de degradació). S'aplica la fórmula del MEDOCC i s'interpreta el resultat segons els llindars definits. Ha estat validat i acceptat el procés d'intercalibració de la DMA per el Mediterrani.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P O S i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Validació i Reconeixement Oficial: L'índex ha estat validat i acceptat en el procés d'intercalibració de la Directiva Marc de l'Aigua (DMA) per al Mediterrani. Això garanteix la seva legalitat i la seva utilitat oficial per a l'avaluació de la qualitat ecològica. Enfocament Geogràfic: El seu disseny i validació estan específicament centrats en el Mediterrani occidental (Catalunya i Balears), fet que assegura la seva rellevància i precisió en aquests ecosistemes costaners.	Dependència d'Eines de Mostreig: L'ús de dragues (com la Van Veen) per a la recol·lecció implica una quantificació no rigorosa de la densitat poblacional per unitat d'àrea a causa de la profunditat de penetració variable i el risc de barreja de capes. Cost i Temps de la Taxonomia: Requereix la identificació al laboratori de macroinvertebrats bentònics fins a nivell d'espècie o grup funcional per assignar-los correctament al seu Grup	

	Avaluació de la Contaminació Orgànica: Es basa en l'anàlisi de la resposta dels macroinvertebrats bentònics a gradients de pertorbació ambiental, essent particularment eficaç per detectar l'impacte de la contaminació orgànica. Classificació Ecològica Intel·ligent: La classificació dels organismes en quatre Grups Ecològics (GE), des d'espècies sensibles (GE I) fins a oportunistes (GE IV), proporciona una base biològica sòlida per inferir la qualitat ambiental.	Ecològic. Aquesta tasca és molt costosa, llarga i depèn d'experts taxònoms. Limitació de l'Hàbitat: L'índex està restringit a fons tous (sorres fines o llims), i no és aplicable a altres tipus d'hàbitats bentònics costaners, com els fons rocosos.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Eina de Gestió de la Conca Hidrogràfica: El MEDOCC proporciona un resultat clar (una puntuació d'estat ecològic) que es pot utilitzar per avaluar l'impacte dels abocaments i les descàrregues procedents de la conca fluvial. Sinergies amb Geoquímica: La combinació de l'anàlisi dels macroinvertebrats amb l'anàlisi geoquímica de la mateixa mostra de sediment (per exemple, matèria orgànica total) podria reforçar la capacitat diagnòstica de l'índex. Automatització per I.A./Genètica: Els avenços en el codi de barres d'ADN (DNA barcoding) i la metagenòmica ofereixen l'oportunitat de validar i possiblement accelerar la classificació dels organismes als Grups Ecològics.	Canvi Climàtic i Oportunistes: L'augment de les temperatures de l'aigua pot afavorir la proliferació d'espècies oportunistes termòfiles no necessàriament lligades a la contaminació orgànica, el que podria esbiaixar el resultat del MEDOCC cap a un pitjor estat ecològic per causes naturals. Pèrdua de Taxònoms: La dependència de l'expertesa taxonòmica fa que l'aplicació rigorosa del MEDOCC sigui vulnerable a la pèrdua o jubilació de personal especialitzat. Nous Contaminants: La presència de contaminants emergents (com microplàstics o productes farmacèutics) pot afectar la comunitat bentònica d'una manera que no està reflectida en els Grups Ecològics establerts, limitant la capacitat de l'índex per a la detecció d'aquestes noves pressions.	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	☆☆☆
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	☆☆
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	☆☆☆☆
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	☆☆☆☆
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	☆☆☆☆
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	☆☆☆☆
☆☆ No adequat ☆☆ Poc adequat ☆☆ Adequat amb modificacions importants ☆☆ Adequat amb modificacions lleugeres ☆☆ Molt adequat	☆☆☆☆

Índex bopa

El índex BOPA (*Benthic Opportunistic Polychaetes Amphipods*) avalua l'estat ecològic de fons tous infralitorals utilitzant macro invertebrats bentònics, especialment a zones afectades per contaminació orgànica, como vessaments d'aigües residuals (Dauvin & Ruellet, 2007). Es basa en la proporció entre poliquets oportunistes (toleren o prosperen a ambients degradats amb excés de matèria orgànica) i amfípodes (sensibles a la contaminació, disminueixen en ambients impactats). Es mostreja el sediment amb draga (Van Veen, i altres) es separen els organismes i es fixen per identificar al laboratori els poliquets i amfípodes. La seva proporció dona un valor de BOPA (quan més gran= major degradació ambiental)

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Indicador Específic de Contaminació Orgànica: El BOPA és un índex altament enfocat a detectar i avaluar l'impacte d'una pertorbació freqüent: la contaminació	Pèrdua de Context Ecològic: En centrar-se exclusivament en poliquets i amfípodes, el BOPA ignora la resta de la comunitat bentònica (mol·luscs, crustacis, etc.). Això
		N e g a t i u

	orgànica (com vessaments d'aigües residuals). Base Ecològica Sòlida: Es basa en la relació de dos grups funcionals clau: els poliquets oportunistes (que proliferen en ambients degradats) i els amfípodes (que són sensibles i disminueixen amb l'impacte), proporcionant una mètrica de la salut de l'ecosistema. Mètrica d'Interpretació Senzilla: El resultat és una proporció de fàcil interpretació: com més gran és el valor de BOPA, major és la degradació ambiental. Això el fa accessible per als gestors. Eficiència en l'Anàlisi: Se centra en dos grups taxonòmics concrets (poliquets i amfípodes), la qual cosa pot simplificar i accelerar l'anàlisi de laboratori en comparació amb índexs que requereixen la identificació de tots els macroinvertebrats bentònics.	pot subestimar o malinterpretar la riquesa i la complexitat de l'hàbitat. Dependència de la Qualitat del Mostreig: L'ús de dragues (Van Veen i altres) no permet una quantificació rigorosa de la densitat poblacional per unitat d'àrea, la qual cosa pot afectar la precisió de la proporció BOPA si l'eficiència de la draga és variable. Limitació a la Causalitat: L'índex és excel·lent per detectar la degradació, però assumeix que la causa és la contaminació orgànica. Un BOPA alt causat per altres factors, com pertorbacions físiques o l'estrès tèrmic, podria conduir a un diagnòstic erroni. Complexitat Taxonòmica: Encara que se centra en menys grups, la identificació de molts poliquets i amfípodes pot ser complexa i requerir personal amb formació taxonòmica especialitzada.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Complement a Altres Índexs: El BOPA és un complement excel·lent a índexs més generals basats en la biodiversitat total (com el Shannon) o altres bioindicadors (com l'AMBI), ja que proporciona un enfocament molt més afinat a la contaminació orgànica. Eina de Monitorització de Recàrrega: La senzillesa i claredat del valor BOPA el fan ideal per al seguiment de l'eficàcia de les obres d'infraestructura (p. ex., la desviació o el tractament d'aigües residuals), ja que un valor descendent indica la recuperació. Integració amb Ciència Ciutadana: La popularitat dels amfípodes i poliquets com a grups d'estudi podria permetre la	Augment de la Turbiditat/Sedimentació: La proliferació de poliquets oportunistes pot ser causada per un augment de la sedimentació (per obres costaneres o temporals) i no per contaminació orgànica. Això podria esbiaixar el valor BOPA i crear confusió en la gestió. Canvi Climàtic: L'augment de les temperatures de l'aigua pot afectar la fisiologia i el cicle de vida dels amfípodes sensibles, la qual cosa pot provocar una disminució de la seva abundància i un augment del BOPA sense que hi hagi una alteració real en la contaminació orgànica. Amenaça per Espècies Al·lòctones: L'arribada i l'establiment de poliquets	

	simplificació del mètode per a programes de ciència ciutadana amb la supervisió d'experts.	oportunistes o amfípodes exòtics podrien alterar el balanç BOPA amb una causa no relacionada amb la qualitat de l'aigua autòctona.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Seguiment de estocs pesquers i de peixos vulnerables a l'activitat pesquera

Avaluar l'estat de la comunitat íctica en fons infralitorals han demostrat ser un bon indicador de l'estat de salut de les comunitats de peixos i de la pressió pesquera a què està sotmesa. Els peixos litorals es troben sota una forta pressió; moltes poblacions presenten els símptomes clàssics de la sobrepesca i, fins i tot, algunes espècies poden donar-se com a pràcticament desaparegudes. A les pesqueries litorals hi ha moltes espècies involucrades i un gran nombre de pescadors que de forma independent actuen sobre aquestes.

Les espècies que es mostren amb preferència als censos visuals són espècies sensibles a l'estat de conservació de la zona de mostreig. A més, són altament vulnerables, encara que en aquest tipus de seguiment es realitzaran mostrejos a totes les espècies íctiques més comunes, incloent-hi les espècies íctiques críptiques.

Segons Hereu et al. (2023), als Parcs Naturals marítim terrestres de Catalunya es fan censos sobre transectes llargs (450 a 700 m), paral·lels a la costa a una fondària de 15-20 m. Els bussejadors identifiquen i comptabilitzen tots els individus de les espècies objecte d'estudi que es troben dins d'una amplada de 10 m (5 m a cada banda del recorregut del submarinista). La talla aproximada de tots els individus comptabilitzats s'estima de manera visual. S'anoten les principals variables ambientals que poden influir en l'abundància dels peixos objectes d'estudi: la fondària mitjana, el tipus de substrat, la rugositat i el pendent.

La biomassa de les espècies estudiades a cada tram es calcula a partir de les estimes de les talles aplicant l'equació exponencial que relaciona els dos paràmetres: $W = a \cdot L^b$, on W és la biomassa, L és la longitud total de l'individu, i a i b són dos coeficients específics per a cada espècie.

L'abundància de peixos depèn de factors com

- el tipus de fons (els fons rocosos heterogenis, exposats a mar obert i a les corrents i amb certa fondària solen acumular la major biomassa),
- el comportament de cada espècie (si son sedentaris o si fan moles) i
- la pressió pesquera (tipus i intensitat de pesca),

A les Zones de NO PESCA s'espera que la restricció de la pesca permeti que les poblacions de les espècies explotades es recuperin, amb un augment de la densitat i la biomassa fins arribar, teòricament, a una capacitat de càrrega determinada per algun factor natural limitant, com la disponibilitat d'aliment o de l'hàbitat. S'espera també que aquest augment permeti una repoblació de zones adjacents no protegides, ja sigui per una elevada producció i exportació d'ous i larves, o a través del moviment dels individus juvenils o adults que poden sobrepassar els límits de les reserves en cerca d'aliment, nous hàbitats o per migracions estacionals lligades a la reproducció.

Espècies de peixos considerades com altament vulnerables a la pesca objecte d'aquest estudi són: A) Nero (*Epinephelus marginatus*); B) déntol (*Dentex dentex*); C) sarg imperial (*Diplodus cervinus*); D) llobarro (*Dicentrarchus labrax*), E) orada (*Sparus aurata*); F) corball, (*Sciaena umbra*)

Les espècies moderadament vulnerables a la pesca considerades en aquest estudi són: A) sarg comú (*Diplodus sargus*); B) variada (*Diplodus vulgaris*); C) morruda (*Diplodus puntazzo*); D) càntara (*Spondyllosoma cantharus*).

El mostreig es basarà en mètodes no intrusius com són els censos visuals amb escafandre autònom (Harmelin-Vivien et al., 1985; Bohnsack i Bannerot, 1986; Bortone et al., 1989). El mètode proposat per a la quantificació són 3 rèpliques de transectes lineals de 50x5 metres (250m2) (Sala et al., 2012; Guidetti et al., 2014) que es correspon amb l'àrea de referència donada en la descripció del BEA per a aquest programa pels científics italians (ISPRA, 2013). El protocol per a l'estimació de talles serà el proposat per Bell et al., (1985) i els càlculs de

biomassa es realitzaran a partir de les conversions talla-pes de Morey et al., (2003) i Froese i Pauly (2012). Es realitzaran 3 rèpliques per mostrejar les espècies críptiques. De cada transecte s'obtindrà informació que es plasmarà en un llistat complet d'espècies de peixos. Cada espècie portarà associada dades de densitat, talla i pes. La variació espacial s'abordarà amb un mostreig jeràrquic i niat. El factor profunditat es bloqueja (profunditat fixa) ja que no és indispensable per determinar l'estat ambiental d'aquests poblacions (Sala et al., 2012; Coll et al., 2012) mentre que el factor estacionalitat es bloquejarà també en l'època de major abundància del conjunt d'espècies més característiques, realitzant-se un mostreig bianual. El mostreig es realitzarà a una profunditat fixa entre 5 i 35 metres, amb un rang de 5 metres de profunditat, depenent de la demarcació. D'aquesta manera, s'eliminarà la variabilitat batimètrica, ja que no és indispensable per determinar l'estat ambiental d'aquestes comunitats (Sala et al., 2012; Coll et al., 2012).

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	
	Mètode No Intrusiu i Robust: L'ús de censos visuals amb escafandre autònom (UVC) és un mètode no destructiu, àmpliament validat (Harmelin-Vivien et al., Bohnsack i Bannerot, etc.) i ideal per a la monitorització de peixos. Informació Demogràfica Completa: Permet l'obtenció simultània de densitat, biomassa (a través de la relació $W=a \cdot L^b$) i l'estructura de talles, essencials per avaluar l'estat dels stocks explotats. Eina Clau per a AMP: La metodologia és crucial per avaluar l'eficàcia de les Zones de No Pesca, esperant un augment de la densitat i biomassa i la repoblació de zones adjacents (efecte spill-over). Mostreig Estandarditzat i Replicable: L'ús de 3 rèpliques de transectes lineals de 50x5 m (250 m	Subjectivitat en l'Estimació de Talles: L'estimació visual de la talla de cada individu és intrínsecament subjectiva i depèn de l'experiència del bussejador. Això pot introduir errors en la biomassa, ja que aquesta es calcula amb una equació exponencial (L^b). Biaix d'Evitació/Atracció: La presència del bussejador pot provocar un biaix d'evitació en espècies molt sensibles a la pertorbació, o un biaix d'atracció en espècies curioses. Això pot subestimar o sobreestimar l'abundància real. Limitació d'Hàbitat: Els transectes estan dissenyats per a una profunditat fixa de 5 a 35 m i es centren en fons rocosos. Això ignora la dinàmica d'aquestes espècies en hàbitats més profunds o en fons tous, que també són importants.	N e g a t i u

	2) i la fixació de la profunditat i l'estacionalitat redueixen la variabilitat, facilitant la comparació temporal. Enfocament en Espècies Clau: El mostreig es concentra en espècies altament i moderadament vulnerables a la pesca (nero, déntol, corball, sargs, etc.), maximitzant la rellevància dels resultats per a la gestió pesquera. Espècies indicadores de pressió pesquera. Informació útil per establir vedes i regulacions.	Dificultat amb Espècies Críptiques: La quantificació és menys efectiva per a les espècies críptiques o les que formen moles molt denses, tot i que es realitzen rèpliques addicionals per a les críptiques. Dificultat en el mostreig continu i no invasiu. Alta mobilitat pot dificultar el seguiment localitzat.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Integració amb Imatge Remota (BRUVs): La metodologia podria complementar-se amb sistemes de BRUV (Baited Remote Underwater Video), que, al ser no invasius i utilitzar esquer, proporcionen una avaluació menys esbiaixada de la densitat i el comportament de les espècies vulnerables. Automatització de Mesures: L'ús de la fotogrametria o sistemes de vídeo amb làser de referència podria ajudar a estandarditzar i millorar la precisió de l'estimació de talles. Validació de la Capacitat de Càrrega: La sèrie temporal de dades de densitat i biomassa permetrà, a llarg termini, validar la hipòtesi de la "capacitat de càrrega" natural de les AMP i els factors que la limiten Desenvolupament de gestió pesquera basada en l'evidència. Integració amb programes de ciència ciutadana.	Augment de la Pesca Illegal: La pesca il·legal dins de les Zones de No Pesca pot distorsionar dràsticament les dades, ja que l'objectiu de la pesca il·legal són precisament els peixos grans (més biomassa) que s'espera que s'acumulin a l'interior. Canvi Climàtic i Rang d'Espècies: L'augment de les temperatures de l'aigua pot provocar el desplaçament batimètric o latitudinal d'algunes espècies (especialment les d'aigües fredes), invalidant l'elecció de la profunditat i la zona de mostreig. Fallada en l'Efecte Spill-over: Si la pressió pesquera a les zones adjacents no protegides és massa alta, o si els límits de l'AMP són massa permeables, l'efecte spill-over esperat pot ser nul, compromentent l'eficàcia de la conservació. Sobrepesca i manca de control en zones fora d'AMP.	

		Resistència social a restriccions pesqueres.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Peixos i Escalfament

El canvi climàtic està canviant ràpidament la identitat de la fauna i flora mediterrània, afavorint l'expansió de les espècies que es desenvolupen en condicions d'aigües càlides i posant en risc la viabilitat d'aquelles espècies que prefereixen les aigües fredes. Els peixos es troben entre els millors indicadors per al control i seguiment d'aquest fenomen. La monitorització o Seguiment de l'abundància dels peixos indicadors de canvi climàtic de forma regular aporta coneixements sobre els impactes del canvi climàtic a la vegada que es sensibilitza a la població en vers la importància del patrimoni natural. (<https://www.observadoresdelmar.es/Projects/17>).

Es realitzen 4 transsectes de 50x5 metres (durant 5 minuts cadascun) nedant molt lentament i s'anoten els individus (més grans de 2 cm) que s'observen de 12 espècies: Mero (*Epinephelus marginatus*), Julia (*Coris julis*), Fadri (*Thalassoma pavo*), Salpa (*Sarpa salpa*), Vaca serrana (*Serranus scriba*) Serrà (*Serranus cabrilla*), Vieja (*Sparisoma cretense*) Mero ratllat (*Epinephelus costae*), Espet (*Sphyrna viridensis*), Corvall (*Sciaena umbra*), Peix conill (*Siganus sp.*) Peix corneta (*Fistularia commersonii*).

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Indicador Directe del Canvi Climàtic: Els peixos són excel·lents indicadors del fenomen d'escalfament, ja que el mètode se centra en un grup d'espècies termòfiles (expansió d'aigües càlides) i espècies autòctones que poden estar en regressió (aigües fredes). Mètode No Intrusiu: L'ús de censos visuals subaquàtics (UVC) nedant lentament és un mètode no destructiu i ideal per a la monitorització de la fauna mòbil. Eficiència de Mostreig: L'establiment de 4 transectes de 50x5 m (durant 5 min cadascun) permet cobrir una àrea significativa de forma relativament ràpida i replicable, obtenint dades abundància i densitat. Sensibilització Pública: El projecte s'integra dins d'iniciatives com Observadores del Mar, afavorint la sensibilització de la població sobre la importància del patrimoni natural i els impactes del canvi climàtic. Enfocament en Espècies Clau: La llista de 12 espècies inclou peixos amb clars patrons d'expansió (Fadrí, Vaca serrana, Peix conill, Peix corneta) i espècies indicatives de l'estat de conservació (Mero, Corvall), proporcionant una avaluació multifacètica.	Subjectivitat de la Detecció: La quantificació de la densitat depèn de l'estimació visual i el bussejador ha de determinar si l'individu és més gran de 2 cm, la qual cosa pot ser subjectiva i variar entre observadors. Biaix del Bussejador: La presència del bussejador pot generar biaix d'evitació en espècies sensibles (com el Corvall) o d'atracció en altres. A més, només es veuen els peixos dins del transecte, limitant el recompte a la columna d'aigua més propera. Vulnerabilitat de la Sèrie Temporal: La volatilitat de la presència de peixos (migracions, agregacions) pot fer que els censos puntuals en un dia siguin poc representatius de l'abundància anual. Cal seguiment a llarg termini per a patrons clars. Variabilitat natural pot confondre els resultats.
	Oportunitats	Amenaces

Validació de Models de Nínxol Ecològic: Les dades d'abundància i l'expansió d'espècies termòfiles són essencials per validar els models de nínxol ecològic que prediuen la redistribució geogràfica d'espècies a causa de l'escalfament. Integració de l'Esforz Pesquer: La combinació d'aquests censos amb dades de pressió pesquera a les zones adjacents permetria inferir si l'abundància es deu únicament al clima o també a la gestió pesquera local (peixos vulnerables). Tecnologia com a Complement: L'ús de sistemes de vídeo submarí sense bussejador (BRUVs o vídeos remots) podria complementar el mètode per obtenir dades menys esbiaixades de les espècies més sensibles o pelàgiques. Permet detectar efectes del canvi climàtic a escala local. Espècies termòfiles o simbòtiques com a bioindicadores. Disseny de polítiques adaptatives de conservació. Comparació entre àrees protegides i no protegides.	Acceleració del Canvi Climàtic: La ràpida acceleració de l'escalfament (onades de calor) pot provocar canvis en la fauna més ràpids del que la freqüència de mostreig pot capturar, fent que el mètode quedi obsolet. Invasió d'Espècies Agresives: L'entrada de noves espècies termòfiles (lesiocèps) pot ser més ràpida i disruptiva, competint amb les espècies autòctones sense que hi hagi temps de monitoritzar la regressió d'aquestes. Confusió de Causa i Efecte: Els canvis en l'abundància d'espècies com el Mero o el Corvall poden ser deguts a la restricció de la pesca (efecte AMP) i no exclusivament al canvi climàtic. Cal tenir en compte aquest factor per evitar la sobreinterpretació. Canvis irreversibles en hàbitats marins sensibles. Augment d'espècies invasores afavorides pel clima.	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	

Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	

Espècies de peixos singulars

Segons Hayes et al (2024) Les zones rocoses, somes i arrecerades, amb una certa heterogeneïtat espacial són hàbitats essencials d'assentament dels juvenils de nero i altres espècies. Aquests hàbitats haurien de tenir una elevada protecció, ja les mesures de protecció de la pesca d'aquesta espècie en totes les seves fases de vida permetria una recuperació de les seves poblacions.

Els hàbitats de zones arrecerats, poc profunds i amb una certa heterogeneïtat espacial son hàbitats essencials per aquesta i moltes altres espècies de peixos bentònics litorals, de gran interès pesquer i patrimonial. Per a la conservació d'aquesta espècie és fonamental, per tant, la protecció d'aquests hàbitats tan importants per a poder completar el seu cicle vital.

Tot i que en els hàbitat mostrejats hi ha presència de juvenils de diverses espècies, els censos es varen focalitzar en *E. marginatus*, (espècie catalogada com a vulnerable a la llista vermella d'espècies amenaçades de la UICN, i en altres països com França estan protegides i la seva pesca recreativa prohibida) i no es va comptabilitzar la resta d'espècies amb la finalitat de poder fer censos més extensius. En cada zona es varen fer censos des de superfície sobre transectes llargs, entre 450 i 700 m de llargada, paral·lels a la costa, en fondàries menors de 3 metres. Els transectes es varen dividir en trams consecutius de 5 minuts, en els quals els observadors nedaven a una velocitat constant per a recórrer uns 50 m de longitud. Per a poder observar tots els individus juvenils de *E. marginatus* que podrien estar amagats, els observadors es capbussen per a cercar en forats, caus o extraploms on acostumen a refugiar-se els nerros juvenils. Quan s'observa un exemplar de *E. marginatus*, s'anota la seva longitud total, la fondària i el tipus d'hàbitat on es troba

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Enfocament en la Fase Crítica: El mètode es centra en l'assentament i els juvenils de <i>Epinephelus marginatus</i> (nero), una espècie vulnerable i de gran interès pesquer i patrimonial. Protegir aquesta fase és essencial per a la recuperació poblacional.	Enfocament Molt Estret: El mètode es focalitza exclusivament en <i>E. marginatus</i> i no comptabilitza la resta d'espècies, malgrat reconèixer que aquests hàbitats són essencials per a molts altres peixos bentònics litorals. Això perd informació de la comunitat.	
	Mètode No Intrusiu en Aigües Someres: L'ús de censos des de superfície (amb capbussades puntuals) en fondàries menors de 3 m és eficient i adequat per a l'accessibilitat i visibilitat d'aigües someres i arrecerades.	Risc de Biaix de l'Observador: La velocitat constant de l'observador durant trams de 5 minuts i la necessitat de capbussar-se per cercar són subjectives, i la qualitat del cens depèn altament de la capacitat i experiència de l'observador.	
	Garantia de Detecció: L'acció de capbussar-se per cercar activament en forats, caus o extraploms on s'amaguen els juvenils de nero és crucial per obtenir una densitat i recompte més precisos, evitant la subestimació.	Absència de Dades de Densitat: Tot i fer-se en trams, el protocol descrit se centra en la presència i la talla de l'individu, però no esmenta el recompte de densitat (individus /m ² o /ha), cosa que limita la quantificació poblacional rigorosa.	
	Àmplia Cobertura Espacial: Els transectes llargs (450 a 700 m) permeten cobrir una extensa àrea, la qual cosa és vital per capturar el patró de distribució dispersa dels juvenils.	Restricció de Profunditat: El mostreig es limita a fondàries menors de 3 m, ignorant les possibles zones d'assentament juvenil a major profunditat.	
	Recollida de Dades Ecològiques Clau: Es registren dades individuals (longitud total, fondària i tipus d'hàbitat), permetent correlacionar la presència i la mida dels juvenils amb les característiques essencials de l'hàbitat.		

	Oportunitats	Amenaces	
	Justificació de la Protecció d'Hàbitats: L'obtenció de dades sobre la localització dels juvenils proporciona la base científica per justificar l'elevada protecció i el disseny d'àrees de tanca d'hàbitats essencials per al cicle vital del nero. Integració de Ciència Ciutadana: La senzillesa relativa del cens des de superfície i la focalització en una sola espècie el fan un bon candidat per a la col·laboració amb bussejadors voluntaris (ciència ciutadana), augmentant la cobertura espacial i temporal. Estudis de Talla-Estructura: La mesura de la longitud de cada juvenil de nero permet un seguiment molt precís del reclutament anual i de les taxes de creixement en els hàbitats protegits.	Augment de la Pressió Antròpica: Les zones someres i arrecerades són hàbitats essencials, però també són les més accessibles i susceptibles a l'ús turístic, fondeig i activitats recreatives, les quals poden ser la principal amenaça per als fràgils juvenils. Canvi Climàtic i Supervivència Larval: Els canvis en la temperatura del mar poden afectar la supervivència de les larves i la taxa de reclutament, la qual cosa podria ser malinterpretada com un fracàs de la protecció de la pesca. Canvis en la Vegetació de Fons: La degradació d'altres hàbitats somers essencials (com les praderies de <i>Posidonia</i> o els boscos d'algues) per partides o alteracions naturals pot reduir la qualitat de l'hàbitat d'assentament, limitant la recuperació de l'espècie.	
Extern			

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	

Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

Família Singnàtids

Projecte de ciència ciutadana per estudiar la biologia i l'ecologia d'aquests organismes permet conèixer la seva vulnerabilitat a l'impacte de l'ésser humà i elaborar plans per a preservar aquestes espècies tan fràgils. Amb aquest objectiu, el projecte se centra en identificar i caracteritzar les poblacions de singnàtids del nostre litoral. També permet seguir l'evolució de les seves poblacions en el temps.

El protocol de seguiment es durant la immersió fer fotografia de l'individu, anotar l'ambient i la fondària, el nombre d'individus observats i l'espècie.

Les espècies objectiu són 10: *Hippocampus guttulatus*, *Hippocampus hippocampus*, *Nerophis maculatus*, *Nerophis lumbriciformis*, *Nerophis ophidion*, *Syngnathus rostellatus*, *Syngnathus abaster*, *Syngnathus acus*, *Syngnathus typhle*, *Enterlurus aequoreus*.

https://www.observadoresdelmar.es/documents/resources/Ficha_Familia-signatidos_2020.pdf

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Espècies Emblemàtiques i Vulnerables: El seguiment es centra en els signàtids (<i>Hippocampus</i> , <i>Syngnathus</i> , <i>Nerophis</i>), un grup carismàtic i altament vulnerable a l'impacte humà (pèrdua d'hàbitat, pesca accidental). Això justifica la urgència de la conservació.	Risc de Subestimació: Els signàtids són espècies molt críptiques i es camuflen amb la vegetació (algues, <i>Posidonia</i>). Això pot provocar una gran subestimació de l'abundància real, ja que els observadors poden perdre molts individus.
	Mètode No Invasiu i Eficient: El protocol basat en l'observació i la fotografia durant la immersió és no destructiu i adequat per a	Biaix de la Cerca: La "cerca activa" pot ser subjectiva i les dades de densitat són, en el millor dels casos, qualitatives o

	espècies críptiques que es mouen lentament o s'amaguen en la vegetació. Eina de Ciència Ciutadana Ideal: El projecte s'integra dins d'iniciatives com Observadores del Mar. La naturalesa críptica i la cerca específica de signàtids són tasques molt adequades per a la col·laboració de bussejadors voluntaris (observació dirigida), augmentant la cobertura espacial. Informació Demogràfica Bàsica: L'anotació del nombre d'individus, l'espècie, l'ambient i la fondària permet la caracterització bàsica de les poblacions i l'estudi de les seves preferències d'hàbitat.	d'abundància relativa, i no rigoroses com en un transecte tancat. Complexitat Taxonòmica: La llista inclou 10 espècies, algunes de les quals (especialment Syngnathus i Nerophis) poden ser difícils de diferenciar in situ sense una preparació taxonòmica molt acurada, la qual cosa pot portar a errors en les dades. Vulnerabilitat a l'Estrès: La cerca persistent d'un individu per fotografiar-lo podria generar un estrès indegut a una espècie ja vulnerable, tot i que l'impacte global és menor que la seva pèrdua.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Seguiment a Llarg Termini (Evolució): L'acumulació de dades de presència i localització de les poblacions al llarg del temps és crucial per seguir la seva evolució i detectar el fracàs o l'èxit de mesures de protecció. Dades per a la Cartografia d'Hàbitats Essencials: La informació sobre l'ambient i la fondària on es localitzen els signàtids pot servir per cartografiar els hàbitats essencials (zones de cria i refugi) d'aquests peixos clau. Recerca Genètica: Les fotografies i localitzacions precises podrien guiar la recollida de mostres genètiques no invasives per a estudis de connectivitat poblacional i diversitat genètica	Pèrdua d'Hàbitat: La degradació i la pèrdua d'hàbitats costaners clau (Posidonia i boscos d'algues) per la contaminació o l'ancoratge continuen sent la principal amenaça, que pot anular l'esforç de seguiment. Sobreexplotació i Comerç: La pesca accidental o la captura per al comerç d'aquaris (especialment Hippocampus) poden reduir dràsticament les poblacions sense que es pugui detectar amb la freqüència de mostreig de la ciència ciutadana. Intrusió de l'Observador: Si el lloc de cerca esdevé massa conegut pel públic, el risc de molèstia o dany a les colònies, o fins i tot la captura il·legal, augmenta exponencialment.	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Projecte Cavallets.cat

El projecte Cavallets.cat és una iniciativa de ciència ciutadana focalitzada en el litoral català, dissenyada per fer el seguiment i la caracterització de les poblacions de singnàtids en unitats de mostreig estandaritzades (cavallets de mar com *Hippocampus guttulatu* i *Hippocampus hippocampus* i peixos agulletes com *Syngnathus sp.* i *Nerophis sp.*). Aquestes espècies són extremadament vulnerables a les alteracions ambientals i la pèrdua d'hàbitat. El mètode és no invasiu i es basa en la col·laboració de bussejadors voluntaris que, durant les seves immersions, cerquen activament els individus per anotar l'espècie, el nombre i l'ambient (tipus d'hàbitat i fondària) i fer-ne una fotografia. Aquesta aproximació permet recollir dades valuoses sobre l'ecologia i l'evolució poblacional d'aquests peixos críptics i difícils de censar, ajudant a localitzar i cartografiar els seus hàbitats essencials per a la conservació, alhora que fomenta la sensibilització pública sobre la importància del patrimoni natural marí.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Espècies Carismàtiques i Vulnerables: Es focalitza en els signàtids (Hippocampus, Syngnathus), un grup altament emblemàtic, vulnerable i críptic, la qual cosa genera interès i justifica l'esforç de conservació.	Risc de Subestimació: Els signàtids són molt críptics i es camuflen. Això provoca una gran subestimació de l'abundància real, ja que els observadors poden perdre molts individus, especialment els juvenils.	
	Eina de Ciència Ciutadana Ideal: La naturalesa de les espècies (lentes i poc mòbils) fa que la cerca específica i la fotografia siguin tasques adequades per a la col·laboració de bussejadors voluntaris, maximitzant la cobertura espacial.	Manca de Rigor Quantitatiu: La "cerca activa" i el recompte d'individus observats proporcionen dades d'abundància relativa, no densitats rigoroses comparables a un transsecte tancat.	
	Mètode No Invasiu: L'ús de l'observació i la fotografia durant la immersió és no destructiu i minimitza l'impacte directe sobre aquestes espècies fràgils.	Complexitat Taxonòmica: La llista d'espècies objectiu (10 signàtids) inclou espècies difícils de diferenciar in situ (especialment peixos pipa), augmentant el risc d'errors d'identificació per part dels observadors no experts	
	Oportunitats	Amenaces	
	Creació de Sèries Temporals: L'acumulació de dades de presència i localització al llarg del temps permetrà un seguiment de l'evolució poblacional, clau per detectar la recuperació o regressió a llarg termini. Definició de Zones de Tanca: Les dades de localització de les poblacions es poden utilitzar directament per justificar i delimitar zones de tanca o micro-reserves	Pèrdua d'Hàbitats Clau: La principal amenaça és la degradació i pèrdua d'hàbitats costaners (Posidonia i algues estructurals) a causa de l'ancoratge o la contaminació, els quals són essencials per als signàtids. Tràfic Il·legal: El risc de captura il·legal (per al comerç d'aquaris) dels cavallets de mar en zones on es fan censos, un	

que protegeixin els seus hàbitats essencials.	cop se'n coneix la localització.	
Col·laboració Científica: Les fotografies proporcionades pels ciutadans poden ser analitzades per experts per obtenir dades complementàries (estructures reproductives, mascles gràvids) o per validar la taxonomia.	Canvi Climàtic Indirecte: L'augment de les temperatures de l'aigua i l'expansió d'espècies invasores poden alterar l'estructura de la vegetació on es refugien els signàtids, reduint la qualitat del seu hàbitat.	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

Dive Spot Monitoring Scheme - Cens de peixos comuns indicadors de bon estat de conservació - Bluediving.org - Bufalvent

El Projecte BLUEDIVING Dive Spot Monitoring Scheme és un programa de ciència ciutadana, amb l'objectiu primordial d'avaluar l'estat de conservació dels ecosistemes marins costaners mitjançant el cens de peixos comuns que actuen com a indicadors de salut ambiental. Aquest

mètode utilitza el Cens Visual Subaquàtic i cens involuntaris amb càmeres programades instal·lades en submarinistes en transsectes aleatoris en llocs de busseig recreatiu populars. Els bussejadors voluntaris, realitzen una immersió amb càmeres que registren imatges cada 10 segons on se'n extreuen dades sobre la riquesa, l'abundància i la presència de les espècies indicadores. La qualitat i l'extensió d'aquestes dades, recollides de manera freqüent i en nombrosos punts, permeten detectar tendències de degradació o recuperació a llarg termini en zones amb alta pressió antròpica, oferint una eina de monitorització eficient i una base científica valuosa per a la gestió de l'activitat recreativa i la conservació de les comunitats de peixos.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			N e g a t i u
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	
	Ciència Ciutadana Eficaz: La participació de bussejadors voluntaris permet una cobertura espacial i temporal extensa i freqüent en llocs de busseig populars, que són punts calents de pressió antròpica. Mètode Híbrid No Intrusiu: Combina el Cens Visual Subaquàtic (UVC) amb el registre automàtic d'imatges (càmeres programades), la qual cosa redueix el biaix de l'observador durant la recollida i garanteix un registre permanent. Dades Objectives per a l'Anàlisi: Les càmeres que registren imatges cada 10 segons generen un registre objectiu i revisable per extreure dades de riquesa, abundància i presència al laboratori, permetent la validació per experts. Eina de Gestió de l'Impacte: Ajuda a detectar tendències de degradació o recuperació a llarg termini en zones amb alta pressió antròpica, proporcionant una base científica directa per a la gestió de l'activitat recreativa.	Subjectivitat de la Talla i la Velocitat: La manca d'un transsecte lineal fix i la velocitat no estandarditzada (en ser un cens "involuntari" durant la immersió) fan que la quantificació de la densitat sigui poc rigorosa i que les dades de biomassa siguin molt difícils de calcular. Biaix de Detecció de la Càmera: L'angle de la càmera, la visibilitat i la velocitat de desplaçament poden fer que la imatge no capti correctament els peixos que s'amaguen o els que es mouen ràpidament. Intensitat d'Anàlisi al Laboratori: El volum de fotografies generades (una cada 10 segons) és immens i l'anàlisi de totes aquestes imatges per extreure'n dades de peixos és laboriosa, lenta i costosa. Limitació Taxonòmica: Només se centra en peixos comuns i indicadors de bon estat, ignorant la resta de la ictiofauna i altres grups animals clau de l'ecosistema.	

	Oportunitats	Amenaces	
	Automatització de la Imatge: L'ús d'algoritmes d'Intel·ligència Artificial (IA) i aprenentatge automàtic (Machine Learning) pot automatitzar el recompte i la identificació dels peixos a partir de les imatges, reduint dràsticament el coll d'ampolla de l'anàlisi. Integració amb Metadades: Es pot correlacionar la presència i l'abundància dels peixos amb les dades de geolocalització, temps i paràmetres ambientals (p. ex., temperatura de l'aigua), millorant la capacitat d'inferència causal. Educació i Formació: Les mateixes imatges es poden utilitzar per a la formació dels bussejadors i per a la sensibilització pública sobre l'impacte de l'activitat recreativa en els llocs de busseig.	Canvi Climàtic: L'expansió ràpida d'espècies termòfiles (no necessàriament indicatives de bon estat) o la regressió d'espècies autòctones a causa de l'escalfament poden alterar el valor indicador de les espècies seleccionades. Pèrdua de Voluntaris: El manteniment d'un flux constant de voluntaris motivats i la càrrega de treball d'anàlisi podrien col·lapsar el projecte si els recursos de gestió o el finançament es redueixen. Interferència Humana: L'alta pressió antròpica en aquests dive spots pot afectar el comportament dels peixos (fent-los més críptics o agressius), esbiaixant les dades de presència i abundància.	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de ancoratge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	

Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
 No adequat  Poc adequat  Adequat amb modificacions importants  Adequat amb modificacions lleugeres  Molt adequat	

Fenomar Singular - Unique marine species - Bufalvent

El projecte Bufalvent Fenomar Singular - Unique Marine Species és una iniciativa de ciència ciutadana focalitzada en el seguiment d'observacions singulars d'espècies marines al litoral català.

El seu objectiu principal és detectar i documentar la presència d'organismes poc freqüents, rars, o amb patrons de distribució inusuals, que sovint passen desapercebuts en els censos ecològics rutinaris. Es basa en la col·laboració de la comunitat de bussejadors i naturalistes per aportar observacions oportunistes de qualsevol espècie que considerin "singular", incloent-hi:

- Espècies Rares o Críptiques: Organismes que rarament són vists.
- Espècies amb Patrons de Comportament Anòmals: Per exemple, espècies observades fora de la seva època o zona habitual de distribució.
- Fauna de Grans Dimensions: Observacions de peixos pelàgics de grans dimensions o mamífers marins.

Els participants registren l'observació, juntament amb la localització del punt de busseig, la fondària, l'ambient i una descripció de l'individu. Aquesta informació és vital per documentar i comprendre millor la biodiversitat amagada del Mediterrani i la seva possible vulnerabilitat a canvis ambientals o climàtics

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P O S i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Detecció de l'Invisible: Se centra en la detecció d'espècies rares, críptiques o amb patrons inusuals que els censos rutinaris no capturen, revelant la biodiversitat amagada de la Mediterrània.	Absència de Dades Quantitatives: El mètode és purament qualitatiu (presència/absència). No proporciona dades d'abundància ni de densitat que es puguin utilitzar per a anàlisis poblacionals rigoroses.
	Alta Cobertura Temporal i Espacial: La col·laboració de la comunitat extensa de	Biaix de l'Observador: La dependència de

	bussejadors i naturalistes augmenta exponencialment la probabilitat de trobar esdeveniments rars i singulars en molts punts. Sensibilitat al Canvi Climàtic: Les observacions de peixos pelàgics de grans dimensions o d'espècies fora de la seva zona/època habitual són indicadors ràpids i d'alerta primerenca de la tropicalització del Mediterrani. Mètode Flexible i No Invasiu: El mètode es basa en l'observació oportunista i el registre de dades, amb costos de mostreig mínims i sense impacte en les espècies.	la percepció de "singularitat" i de l'experiència de l'observador pot introduir un biaix en el registre (les observacions es concentren en espècies més "carismàtiques" o fàcils de fotografiar). Risc d'Identificació Errada: Les espècies rares o críptiques són, per definició, difícils d'identificar. La validació taxonòmica per part dels experts pot ser complexa o impossible sense una fotografia d'alta qualitat.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Validació d'Hipòtesis de Canvi Climàtic: Les dades d'expansió d'espècies termòfiles i les observacions anòmales poden servir per validar els models de distribució d'espècies (SDMs) amb dades in situ. Georeferenciació de Punts Clau: Les observacions repetides de certes espècies rares poden ajudar a identificar i georeferenciar microhàbitats de gran importància ecològica o reserves de biodiversitat. Compromís Ciutadà: La naturalesa del projecte (trobar tresors) és molt motivadora i pot aconseguir un compromís a llarg termini i una major educació de la comunitat de busseig.	Risc de Sensibilitat de l'Espècie: Si l'hàbitat d'una espècie rara es fa públic, la sobrefreqüentació d'observadors o col·leccionistes pot danyar la població. Canvis Accelerats: El canvi climàtic pot fer que espècies anteriorment singulars esdevinguin habituals, i el projecte hagi d'ajustar contínuament la definició de "singular" per mantenir la seva rellevància. Contaminació de les Dades: La inclusió de dades no verificades o la manca de rigor en el registre de la localització i l'ambient podria comprometre la qualitat de la base de dades a llarg termini.	
	Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Starmars.cat - Seguiment d'estrelles i pops - Bufalvent

El projecte StarMars.cat és una iniciativa de ciència ciutadana i, que es dedica al seguiment no invasiu de les poblacions d'estrelles de mar i pops al litoral català. Aquest programa mobilitza bussejadors i banyistes amb ulleres i tub voluntaris per obtenir dades crucials sobre l'abundància, la distribució i l'ecologia d'aquests invertebrats, que són d'interès ecològic —les estrelles com a bioindicadors de pressió antròpic en zones de bany— i el pop comú com a control al ser una espècie de interès antròpic però al mateix temps com a recurs renovable . Durant les immersions, els participants documenten les seves observacions i registren dades essencials. La recollida continuada d'aquestes dades per part de la ciutadania permet construir sèries temporals vitals per avaluar la vulnerabilitat de les poblacions a la pressió humana i al canvi climàtic, i proporciona informació bàsica per a la gestió sostenible dels estocs de pop i la conservació del medi bentònic en zones de bany.

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern		
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats
	Ciència Ciutadana Inclusiva: Mobilitza bussejadors i snorkelistes voluntaris, ampliant enormement la cobertura espacial i temporal del seguiment al llarg del litoral. Espècies Clau per al Seguiment: S'enfoca en dos grups amb rols indicadors complementaris: les estrelles de mar (bioindicadors de pressió antròpica) i el pop comú (recurs renovable i depredador amb interès pesquer). Mètode No Invasiu: La recollida de dades és no invasiva (observació i fotografia), ideal per al seguiment d'organismes sensibles sense danyar-los. Base per a Sèries Temporals: La recollida continuada de dades per part de la ciutadania permet construir sèries temporals vitals per detectar canvis poblacionals a llarg termini.	Manca de Rigor Quantitatiu: El mètode és un cens oportunista, no basat en transectes fixes, per la qual cosa les dades d'abundància i densitat són qualitatives i no estrictament comparables o aptes per a una anàlisi poblacional robusta. Biaix de la Cerca: La detecció depèn de la visibilitat i l'experiència del bussejador; els individus petits o amagats es poden subestimar. Subjectivitat de la Talla: L'estimació visual de la talla del pop per part de voluntaris pot ser subjectiva i menys precisa, afectant la qualitat de les dades d'estructura poblacional.
	Oportunitats	Amenaces
	Gestió Pesquera Local: Les dades d'abundància i talla del pop es poden utilitzar directament per a la gestió sostenible dels seus stocks en zones costaneres, informant les vedes i les captures. Identificació de ZRP (Zones d'Alta Pressió): L'abundància o mal estat de les estrelles de mar pot ser correlacionat amb les zones de bany o pressió antròpica, ajudant a	Canvi Climàtic: L'augment de la temperatura de l'aigua pot afectar la supervivència i la distribució de les estrelles de mar o induir canvis en el cicle de vida del pop, introduint una variabilitat que pot ser difícil de separar de la pressió antròpica. Explotació Il·legal del Pop: La pesca furtiva de pops pot alterar sobtadament l'estructura de talles i l'abundància,

delimitar i gestionar l'ús d'aquestes àrees. Validació amb Experts: L'ús de la fotografia permet que les observacions dels ciutadans siguin validades per experts, garantint la fiabilitat de la identificació.	distorsionant les dades de seguiment. Pèrdua de Voluntaris: El manteniment d'una sèrie temporal contínua depèn de la motivació i la constància dels voluntaris, cosa que pot ser un factor inestable a llarg termini.	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciencia ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
No adequat Poc adequat Adequat amb modificacions importants Adequat amb modificacions lleugeres Molt adequat	

Seguiment de les poblacions de grans decàpodes

Segons Martí et al 2024, els censos visuals amb escafandre autònom s’han de realitzar dins de l’hàbitat, que prèviament es coneix com a idoni per la presència de l’espècie de distribució extremadament contagiosa i fidel a roques o indrets determinats.

El mostreig es realitza mitjançant censos visuals de dos submarinistes amb una àmplia experiència. Es realitzen transsectes de 50 m i d’una amplada 2 m. Per cada transsecte, es va comptar el nombre d’individus de cada espècie i s’ha anotat la longitud del cefalotòrax (LC).

Anàlisi DAFO en relació a ambients litorals somers abalisats:

Intern			
P o s i t i u	Fortaleses	Debilitats	N e g a t i u
	Mostreig Dirigit i Eficient: Els censos es realitzen només en l'hàbitat idoni prèviament identificat (roques o indrets determinats). Aquesta focalització és crucial per a espècies de distribució extremadament contagiosa i fidel, maximitzant la probabilitat de detecció i l'eficiència del mostreig. Avaluació Demogràfica Clau: La mesura de la Longitud del Cefalotòrax (LC) de cada individu és fonamental per determinar l'estructura de talles de la població. Aquesta dada és essencial per avaluar l'èxit de reclutament i l'impacte de la pressió pesquera. Mètode No Invasiu: L'ús de censos visuals amb SCUBA és un mètode no destructiu, evitant el dany als individus i a l'hàbitat que es podria produir amb l'ús de trampes o xarxes. Experiència dels Bussejadors: La dependència de submarinistes amb àmplia experiència assegura una major capacitat per localitzar espècies críptiques i una millor precisió en l'estimació de la mida i el recompte.	Risc de Subestimació (Críptics): Els decàpodes són sovint críptics (s'amaguen en forats i escletxes). Tot i la gran experiència dels bussejadors, el cens pot infravalorar els individus amagats (especialment els juvenils) i la densitat real. Limitació a la Franja de Mostreig: L'àrea mostrejada és relativament petita (transsectes de 50x2 m). Aquesta limitació pot ser insuficient per capturar la variabilitat espacial de la població, ja que només es mostreja una petita àrea de l'hàbitat idoni. Biaix de l'Observador: La realització del cens per només dos bussejadors (sense un protocol de validació creuada ràpida) pot introduir un biaix subjectiu en el recompte o en la mesura de la LC, malgrat la seva experiència.	
	Oportunitats	Amenaces	
	Eina de Gestió Pesquera: Les dades d'estructura de talles i densitat són crucials per a la gestió de les poblacions explotades. Es poden utilitzar directament per avaluar l'eficàcia de les talles mínimes	Pesca Il·legal: La pesca furtiva de decàpodes (llagostes, nècores grans) per a la venda pot eliminar ràpidament els individus més grans i de major valor reproductiu, invalidant els esforços de	

de captura i les vedes. Integració amb Àrees Protegides (AMP): El seguiment en hàbitats idonis és perfecte per a avaluar l'efecte de tanca (no pesca), esperant un augment de la densitat i, crucialment, un increment en la proporció d'individus de talles grans (efecte de reserva). Millora Tecnològica: Es pot complementar el cens amb vídeo subaquàtic d'alta resolució de la franja del transecte, permetent la verificació i la mesura de la LC de manera objectiva al laboratori.	conservació i alterant l'estructura de talles. Canvi Climàtic: L'augment de les temperatures de l'aigua pot afectar els cicles reproductius i la supervivència larval de les espècies, la qual cosa pot provocar una davallada en el reclutament sense que hi hagi una pressió pesquera directa. Fragmentació de l'Hàbitat: La degradació o la pèrdua de les roques i indrets determinats (per fondeig o impactes antròpics) amenaça directament l'estabilitat de les poblacions, que són fidels a aquests llocs.	
Extern		

Valoració en relació a:

Visió general dels hàbitats	
Avaluació dels sistema de anclatge i el tren de fondeig de les boies	
Fàcilment reproduïble en un àmbit territorial ampli	
Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial	
Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats	
Facilitat d'aplicació en en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament	
★ No adequat ★ Poc adequat ★ Adequat amb modificacions importants ★ Adequat amb modificacions lleugeres ★ Molt adequat	

PROTOCOL DE SEGUIMENT DE ESPAIS MARINS ABALISATS

Objectiu: obtenir els valors de l'estat ecològic de les zones abalisades per poder establir un interès ambiental, comparar els valors obtinguts amb valors de referència i poder comparar els resultats entre mostreigs successius en el temps.

Per el protocol de seguiment de Espais Marins Abalisats Àrees Verdes Marines es proposen un seguit de mètodes de diagnosi: Caracterització dels hàbitats en general, Diagnosi del sistema de fondeig, Caracterització de les comunitats, Abundància de garotes, Cens de peixos indicadors de canvi climàtic, Cens de peixos indicadors de bon estat de conservació, Cens de peixos de estocs pesquers, Cens d'estrelles de mar i pops, Cens d'espècies singulars.

Es recomana fer-los tots per tenir una visió global del ecosistema, però es pot executar parcialment sempre i quan es tinguin registres del correcte funcionament dels sistemes d'abalisament, dels valors de la tipologia de comunitats bentòniques, i al menys d'indicadors biòtics de l'espai que es puguin comparar al llarg del temps.

El protocol de seguiment d'espais marins abalisats es basa en l'establiment d'Estacions de Seguiment que representen àrees d'interès. Aquestes estacions es defineixen com a cales tancades o trams de costa abalisats de forma contínua d'una longitud d'uns 500 metres.

Per executar el protocol de seguiment, un cop determinat l'espai on es realitza cal determinar 3 estacions de seguiment i un punt d'inspecció en cada boia de abalisament.

- 1 Cada boia d'abalisament representa un punt d'inspecció de la correcta instal·lació de l'ancoratge i el tren de fondeig.
- 2 Estació de seguiment de 50 metres de longitud en l'espai mediolitoral/infralitoral superior per l'obtenció de valors CARLIT adaptat.
- 3 Estació de seguiment fixe submergida per l'obtenció de valors d'estructura de la comunitat LIT, valors de densitat de garotes, valors de peixos d'interès pesquer i peixos indicadors de canvi climàtic.
- 4 Estació de mostreig difusa determinada per el temps de mostreig (30 minuts nedant a 10m/min) dins del punt de seguiment on es registren indicadors de baixa abundància que no es podrien observar sobre l'estació de seguiment fixe submergida de 50 metres. En aquest mostreig s'obtenen valors de peixos d'interès pesquer i peixos singulars, espècies singulars, estrelles de mar i pops i una valoració general del hàbitat.

Aquest protocol es desenvolupa mitjançant les següents fases d'avaluació:

Fase	Objectiu	Metodologia
1. Inspecció de les Instal·lacions	Avaluar la correcta instal·lació i l'impacte directe de les infraestructures d'abalisament. Revisió de tots els fondeigs	Es localitzen i s'ubiquen totes les boies (tant de fondeig com d'abalisament). S'inspeccionen els trens de fondeig i els ancoratges per comprovar si estan correctament instal·lats, si són del tipus ecològic adequat i si estan causant algun tipus d'impacte al fons marí (per exemple, per arrossegament de la cadena o "efecte rosca").
2. Caracterització i Valoració d'Hàbitats	Identificar i classificar els hàbitats submarins presents i determinar el seu estat de conservació. Inspecció general de la zona i creació d'un croquis del espai (pot ser complementat per estudi cartogràfic)	Es fa una valoració dels hàbitats submergits (roca, sorra, praderies de posidònia, etc.). Aquests s'avaluen i es correlacionen amb el seu grau d'amenaça i interès de conservació per prioritzar les accions de gestió.
3. Avaluació de la Qualitat de l'Aigua (Litoral Rocós)	Determinar l'estat de qualitat ambiental de l'aigua en zones rocoses. Transectes superficials de 50 metres	En les estacions ubicades en litoral rocós, s'avalua la qualitat de l'aigua mitjançant una adaptació i reinterpretació de l'índex CARLIT. Aquest mètode es basa en l'estudi de les algues presents al medi litoral i l'infralitoral superior, ja que la seva presència i composició són indicadors de l'estat ecològic.
4. Mostreig Fix d'Estructura de la comunitat	Realitzar un seguiment detallat i repetible de l'ecosistema en un punt clau. Transectes de 50m	S'estableix un punt de mostreig fix que es repetirà cada any. En aquest punt, es realitza un estudi detallat de:

* L'estructura de la comunitat Transectes LIT en un transecte de 50 metres es registra la distància d'ocupació de cada tipologia de fons i cada tipologia de comunicat per determinar la diversitat i abundància d'hàbitats. Es poden relacionar els valors amb el valor de del grau d'amenaça i interès de conservació dels hàbitats de Catalunya

* La densitat de garotes més grans de 3 cm i visibles sense manipular el fons el llarg del transecte de 50m en un a franja de 1 metre a banda i banda (que reflecteix l'estat d'equilibri dels ecosistemes).

* La densitat de peixos indicadors de canvi climàtic al llarg del transecte de 50 metres en una amplada total de 4m nedant a 10 m/min (per detectar l'arribada o proliferació d'espècies termòfiles).

* La densitat de peixos d'interès pesquer i espècies singulars al llarg del transecte de 50 m nedant a un a velocitat de 10 m /min (que són claus per a la biodiversitat i l'economia local).

5. Mostreig
d'Espècies
Singulars i Mòbils

Avaluar la presència d'espècies rares, protegides o de valor comercial en una àrea més àmplia.

Recorregut aleatori de 30 minuts

Es realitza un itinerari de 30 minuts amb un recorregut aleatori dins l'estació de seguiment. L'objectiu és la recerca i el compte d'espècies singulars i d'espècies d'interès pesquer per complementar les dades del punt de mostreig fix.

6. Valoració

Obtenir una dada fàcil d'interpretar per saber l'estat de conservació del espai i la seva evolució

Mitjançant els criteris de valoració de cadascun dels mètodes de mostreig s'obté una valoració doble: La valoració de la instal·lació de les boies i ancoratges dels sistema d'abalisament i la valoració del habitat mitjançant indicadors ambientals

FULLS DE REGISTRE DE DADES PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES:

LLOC	
DATA/ HORA	___ / ___ / 20___ / ___ h:___ min
OBSERVADOR	

CRÒQUIS ESPAI MARÍ ABALISAT – LOCALITZACIÓ BOIES – LOCALITZACIÓ HÀBITATS – Localització LIT i Carlit

LLOC	
DATA/ HORA	___/___/20___ / ___h___min
OBSERVADOR	

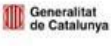
ANÀLISI SISTEMA D'ABALISAMENT						
Boia número	Waypoint num	TIPUS ANCORATGE	TIPUS FON	BOIA INTERMÈDIA	FREGAMENT/ IMPACTE	OBSERVACIONS
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

Tipus Ancoratge: Mort (M), Tac Químic (TQ), Cargol o Manta ray (C), No Visible (NV)
Tipus de Fons: Sorra (S), Roca(R), Posidònia Morta (PM), Posidonia (P), Cymodocea (C)
Boia intermèdia: Si (Ok), No (No Ok),
Fregament: No Fregament (Ok), Fregament (No Ok o Freg)
Observacions: Fregament, Garreig, Calba, Feix arrencat, etc...

LLOC	
DATA / HORA	___ / ___ / 20___ / ___ h: ___ min
OBSERVADOR	

ANÀLISI SISTEMA D'ABALISAMENT						
Boia número	Waypoint num	TIPUS ANCORATGE	TIPUS FONS	BOIA INTERMÈDIA	FREGAMENT/ IMPACTE	OBSERVACIONS
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

Tipus Ancoratge: Mort (M), Tac Químic (TQ), Cargol o Manta ray (C), No Visible (NV)
Tipus de Fons: Sorra (S), Roca(R), Posidònia Morta (PM), Posidonia (P), Cymodocea (C)
Boia intermèdia: Si (Ok), No (No Ok),
Fregament: No Fregament (Ok), Fregament (No Ok o Freg)
Observacions: Fregament, Garreig, Calba, Feix arrencat, etc...



LLOC	
DATA/ HORA	___/___/20___ / ___h:___min
OBSERVADOR	

CARLIT ADAPTAT – 50 m – Itinerari mediolitoral			
METRE	ALGUES	METRE	ALGUES
1		26	
2		27	
3		28	
4		29	
5		30	
6		31	
7		32	
8		33	
9		34	
10		35	
11		36	
12		37	
13		38	
14		39	
15		40	
16		41	
17		42	
18		43	
19		44	
20		45	
21		46	
22		47	
23		48	
24		49	
25		50	

(Cs1: Cystoseira 1 = present; Cs2: Cystoseira 2; Cs3: Cystoseira 3; Cs4: Cystoseira 4; Cs5: Cystoseira 5; Cs1-2: Cystoseira 1-2; Cs2-3: Cystoseira 2-3; Cs3-4: Cystoseira 3-4; Cs4-5: Cystoseira 4-5; T: comissa; Co: Corallina; L: Lithophyllum; M: Mytilus; U: ulvacièes; Cer: ceramicièes; Gel: Gelidium; Af: algues foliàcies; Hvr: Halphtion virgatum.
Cystoseira 5 (Cs5). L'horitzó de Cystoseira (Ericaria / Gongolaria) és continu, dens i molt ben constituït.
Cystoseira 4 (Cs4). L'horitzó de Cystoseira (Ericaria / Gongolaria) és continu, només als llocs més favorables al desenvolupament d'aquesta com unitat (substrat horitzontal).
Cystoseira 3 (Cs3). L'horitzó de Cystoseira (Ericaria / Gongolaria) és discontinu; només està ben constituït en aquells llocs més favorables per a l'espècie, i hi pot haver trams de costa més o menys llargs on la Cystoseira estigui absent o només hi hagi individus separats.
Cystoseira 2 (Cs2). Les poblacions de Cystoseira (Ericaria) aïllades són poc denses i només es troben de forma dispersa en els llocs més favorables.
Cystoseira 1 (Cs1). S'observen individus aïllats de Cystoseira (Ericaria / Gongolaria) i en cap cas es pot parlar d'horitzó. Amb aquesta categoria es vol constatar només la presència d'aquesta taxon.



LLOC	
DATA / HORA	__ / __ / 20__ / __h__min
OBSERVADOR	

CARACTERITZACIÓ HÀBITAT LIT - 50 m - Itinerari LIT

[illegible]

Tipus de Fons (Substrat): Fang, Sorra, Grava, Còdols, Pedres, Blocs, Mega Blocs, Roca mare, Posidònia morta, Posidonia, Cymodocea.
Tipus de Comunitat (Biocenosi): Fang, Sorra, Grava, Còdols, Blancall, Algues fotòfiles, Algues fucals, Algues esciòfiles, Gespa Precoral·ligen, Coral·ligen



Amb el suport de:



Unió Europea
Fons europeu
marítim i de la pesca

LLOC	
DATA/ HORA	___ / ___ / 20___ / ___ h: ___ min
OBSERVADOR	

GAROTES IITAVM – 50 m x 2 m (100m ²) – Itinerari LIT – n° individus									
METRE	Paracentrotus	Arbacia	Spharaechinus	Diadema	METRE	Paracentrotus	Arbacia	Spharaechinus	Diadema
1					26				
2					27				
3					28				
4					29				
5					30				
6					31				
7					32				
8					33				
9					34				
10					35				
11					36				
12					37				
13					38				
14					39				
15					40				
16					41				
17					42				
18					43				
19					44				
20					45				
21					46				
22					47				
23					48				
24					49				
25					50				

LLOC	
DATA / HORA	__ / __ / 20__ / __:__h__min
OBSERVADOR	

PEIXOS CANVI CLIMÀTIC LIT – DSMS ADAPTAT – STOCK PESQUER – 5 min – Itinerari LIT

[illegible]

LLOC	
DATA/ HORA	___ / ___ / 20___ / ___ h: ___ min
OBSERVADOR	

STOCK PESQUER – 30 min – Itinerari aleatori

Espècie	Talla mínima	Nº
LLOBARRO	25 cm	
ESPARRALL	12 cm	
MORRUDA	18 cm	
SARG	23 cm	
VARIADA	18 cm	
SEITÓ	9 cm	
MERO	45 cm	
MABRE	20 cm	
LLUÇ	20 cm	
MOLL-ROGER	11 cm	
BESUC BLANC	17 cm	
BESUC DE LA PIGA	33 cm	
PAGELL	15 cm	
PARGRE	18 cm	
DOT	45 cm	
SARDINA	11 cm	
VERA T-BIS	18 cm	
LLENGUADO	20 cm	
ORADA	20 cm	
SORELL	15 cm	

Àrees Marines Abalisades

Protocol de Seguiment

Àrees Verdes Marines

LLOC

DATA/ HORA

___/___/20___ / ___h___min

OBSERVADOR

STOCK PESQUER – 30 min – Itinerari a leatori		
Espècie	Talla mínima	Nº
A GULLA	25 cm	
MAIRE	15 cm	
BOGA	11 cm	
ROGER	11 cm	
BRUIXA	15 cm	
LLISA	16 cm	
PA GELL	12 cm	
BRA MA	16 cm	
RAP	30 cm	
SALPA	15 cm	
SARG	15 cm	
POP ROQUER	1 kg	
SÍPIA		
CALAMAR		
SONSO (PRESÈNCIA)		

LLOC	
DATA/ HORA	___/___/20___ / ___h:___min
OBSERVADOR	

ESPÈCIES SINGULARS – 30 min – Itinerari aleatori	
Espècie	Nº
ESTRELLES VERMELLES	
ESTRELLES VERDES	
POPS	
BRÒTOLA	
LLAGOSTA	
ESCLOPS	
MORENA	
CONGRE	
MILANA	
MANTA	
XORIGUER	
PEIX LLUNA	
DATA	
GORGÒNIA BLANCA	
PROF MÍNIMA	
GORGÒNIA LILA/GROGA	
PROF MÍNIMA	
CAVALLETS DE MAR	
AGULLETES DE MAR	
BORM BLAU	
OU FERRAT	
PELAGIA	



LLOC	
DATA / HORA	__ / __ / 20__ / __h__min
OBSERVADOR	

ESPÈCIES SINGULARS - 30 min - Itinerari a leatori

[illegible]

LLOC	
DATA / HORA	___ / ___ / 20___ / ___ h ___ min
OBSERVADOR	

OBSERVACIONS A DESTACAR

CRITERIS DE VALORACIÓ GENERAL DELS MÈTODES DEL PROTOCOL UN PROTOCOL PER OBTENIR UNA DIAGNOSI RÀPIDA DE ESPAIS MARINS ABALISATS

Partint de la premisa que tots els mètodes són vàlids per l'objectiu que han estat dissenyats, cap d'ells dona una visió global de l'estat de conservació dels espais marins abalisats. En molts casos són mètodes pensats per fer estudis científics de l'estructura dels hàbitats o dinàmica de poblacions.

En alguns casos són mètodes que no es poden aplicar a espais marins abalisats, degut a l'especificitat de l'organisme diana o del hàbitat objectiu, o per l'absència del centre d'interès o fins i tot degut a la complexitat tecnològica del mètode, que fa que no es puguin utilitzar per fer diagnòstics ràpids de forma continuada al llarg del temps.

Per facilitar l'aplicació dels mètodes, els seus indicadors han de ser mesurables *in situ* en un lapse de temps raonable. És a dir han de ser prou ràpids i senzills, com per que siguin aplicats per naturalistes entrenats i ser incorporats a plataformes de Ciència Participativa i que a la vegada sigui econòmicament interessant. Cal que les persones que realitzen els treballs sobre el terreny coneguin les espècies indicadores, però sense necessitat de ser grans experts submarinistes ni taxònoms.

A l'hora de fer una diagnosi ràpida i efectiva dels espais marins abalisats cal buscar un seguit de mètodes que assoleixen els següents objectius:

- Visió general dels hàbitats
- Avaluació dels sistema d'ancoratge i el tren de fondeig de les boies
- Fàcilment reproducible en un àmbit territorial ampli
- Possibilitat d'aplicació mitjançant ciència ciutadana encara que sigui de forma parcial
- Relació de valors obtinguts a mètodes estandarditzats
- Facilitat d'aplicació en un context d'avaluació tècnica per obtenir dades ràpidament

Per cadascun dels mètodes proposat s'ha fet una relació dels valors de referencia o de valors de variació interanual a una escala d'interpretació per la diagnosi d'espais marins abalisats.

Aquest valors tenen 4 categories sota el següents criteris:

Per la instal·lació del sistema de boies d'abalisament i fondeig:

- **1.- Instal·lació excel·lent** quan tot és correcte i no hi ha impacte.
- **2.- Instal·lació correcte** pendent de subsanacions lleus, quan hi ha petites deficiències però no hi ha impacte.
- **3.- Instal·lació pendent de subsanacions** quan hi ha algunes deficiències i impactes que han de ser corregides.
- **4.- Instal·lació deficient que necessita intervenció immediata** quan hi ha deficiències evidents i impactes o totes aquelles instal·lacions que un cop fet el diagnòstic no corregeixen les subsanacions a fer.

Per els indicadors biòtics

- **1.- Espai amb interès molt alt de conservació:** Quan hi ha varis indicadors de molt bon estat de conservació o una variació interanual pràcticament nul·la.
- **2.- Espai amb interès alt de conservació:** Quan hi ha algun indicador de molt bon estat de conservació o una variació interanual lleu.
- **3.- Espai amb interès de conservació:** Quan no hi ha indicadors de molt bon estat de conservació però tampoc de signes de degradació o una variació interanual moderada.
- **4.- Espai amb interès de restauració** Quan hi ha indicadors i signes de degradació o una variació interanual acusada.

Valoració global d'un espai marí abalisat

La valoració global d'un espai marí abalisat és doble. Per un costat hi ha el valor de la instal·lació del sistema de boies de fondeig o d'abalisament. Per l'altre la mitjana d'almenys dos indicadors biòtics d'estat de conservació i el valor de variació interanual de la tipologia de la comunitat.

Valor d'instal·lació = Valor Anàlisi de l'impacte de del sistema d'abalisament

Valor ambiental = (valor variació interanual del al tipologia de la comunitat + Σ (valors indicadors ambientals))/ (nº indicadors ambientals +1)

CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE L'ANÀLISI DE L'IMPACTE DEL SISTEMA D'ABALISAMENT

De cada boia s'obté la posició GPS, la profunditat, el tipus de substrat, el tipus d'ancoratge, la presència de boia intermèdia, la presència d'impacte antic i recent, el compliment del protocol de bones pràctiques i l'avaluació in-situ si s'observa impacte o no. També es registra l'observació de garreigs en herbassars de fanerògames i presència de feixos arrencats.

Interpretació del PROTOCOL DE SEGUIMENT de l'espai marí abalisat:

Categoria AVM	Explicació
Instal·lació excel·lent	Instal·lació correcte en el 100% del abalisament. Sense evidència d'impacte
Instal·lació correcte pendent de subsanacions lleus	Instal·lació amb menys del 10% de boies que necessiten ser subsanades, per motius tècnics. No s'observa un impacte evident

Instal·lació pendent de subsanacions	Instal·lació deficient amb més del 10% i menys del 15% de les boies amb necessitats de subsanació o amb impacte evident
Instal·lació deficient que necessita intervenció immediata	Instal·lacions amb impacte evident per part dels sistemes d'ancoratge : Presència de feixos arrencats o Marques de fregament o aixafament o calbes Instal·lació deficient amb més del 15% de les boies amb necessitats de subsanació Instal·lacions no subsanades

A les diagnosi amb observació directe es fa evident que el criteri: “compliment del protocol de bones pràctiques” no es un valor indicadors de bon estat ambiental. Per aquest motiu es prioritza la detecció visual de l'impacte en cadascun dels fondejos. En aquest casos el protocol s'entendrà com una consigna instal·lació.

En els anàlisis cartogràfics, sense observació directe, es prendrà la cartografia dels herbassars de referencia. El compliment del protocol servirà com a referència d'un impacte potencial.

CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE LA CARACTERITZACIÓ DEL HÀBITATS

Determinació dels hàbitats presents a l'espai mitjançant tècniques cartogràfiques i d'observació directe. Utilitzant com a referencia el Manual dels Hàbitats de Catalunya, i mitjançant “Grau d'Amenaça i Interès de Conservació dels Hàbitats de Catalunya” es determinarà el valor de conservació. (ANNEXES)

Interpretació del protocol de seguiment d'àrees marines abalisades:

Valoració grau d'interès	Categoria AVM	Explicació
25-20	Interès molt alt	La presència d'algun dels hàbitats catalogats amb algun tipus de protecció. La presència de posidònia o altres fanerògames, Coral·ligen o Grapissar transforma l'espai en un àrea d'interès molt alt

		Hàbitats amb valors iguals o superiors a 20 en el grau d'interès de conservació
15-19	Interès alt	Hàbitats amb valors entre 15 i 19 en el grau d'interès de conservació
10-14	Interés	Hàbitats amb valors entre 10 i 14 en el grau d'interès de conservació
<10 , o sense valor per degradació	Interès de restauració	Habitatges degradats

CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE LA CARACTERITZACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIGUA MITJANÇANT ÍNDEX CARLIT

Carlit adaptat per determinar la qualitat de l'aigua mitjançant la cobertura/presència d'algues de la zona mediolitoral i infralitoral superior.

Al llarg de 50 metres de costa es determina quines algues cobreixen el substrat a nivell mediolitoral/infralitoral superior i s'utilitza el rang d'estat de conservació de referència veure (ANNEXES)

Interpretació del protocol de seguiment d'àrees marines abalisades:

index EQSSI	Categoria AVM	Explicació
entre 20 i 15	Interès molt alt	Espais dominat per algues fucals (Ericaria i Gongolaria) com amb indicadors de bona qualitat de l'aigua
entre 14 i 10	Interès alt	Espai mixte amb presència d'algues fucals i altres algues comunes.
entre 9 i 6	Interés	Espai sense algues fucals i amb algues comunes

menys 6	Interès de restauració	Espais dominats per espècies indicadores de mala qualitat de l'aigua
---------	------------------------	--

CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CARACTERITZACIÓ DE LA COMUNITAT DE PEIXOS MITJANÇANT CENSOS VISUALS EN ESTACIONS FIXES DE MOSTREIG

Cens de peixos indicadors del canvi climàtic. En un transecte de 50m una velocitat de 10 metres/min es conten les següents espècies

Amb especial atenció a: Mero, Serrà, Vaca serrana, Juliola, Fadri, Sarg, Variada, Corball, Espet, Salpa.

Interpretació protocol espai marí abalisat:

Variació interanual	Categoria AVM	Explicació
menys del 5%	Interès molt alt	Es manté la mateixa estructura de la comunitat
entre 6 i 10%	Interès alt	Variacions lleugeres de la comunitat
entre 11 i el 20%	Interès	Variacions evidents de la comunitat
mes del 20%	Interès de restauració	Canvi d'estructura de la comunitat

CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CENSOS D'ESPÈCIES D'INTERÈS PESQUER EN ESTACIONS FIXES DE MOSTREIG

Cens d'espècies d'interès pesquer abundants (Sargs, Variades, Salpes, Llisa i Roger) en un transecte de 50m x 4m

Interpretació protocol espai marí abalisat:

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 150

Categoria AVM	Explicació
Interès molt alt	Presencia de varies espècies (Sargs, Variades, Salpes, Llisa i Roger) superiors a la talla mínima
Interès alt	Presencia de com a mínim una de les espècies (Sargs, Variades, Salpes, Llisa i Roger) superiors a la talla mínima
Interès	Presència d'espècies d'interès pesquer (Sargs, Variades, Salpes, Llisa i Roger) però inferiors a la talla mínima
Interès de restauració	Absència d'espècies d'interès pesquer

CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CARACTERITZACIÓ DEL HABITAT LIT LINE INTERCEP TRANSECT EN ESTACIONS FIXES DE MOSTREIG

Anàlisi de tipologia de fons en un transecte de 50m.

Els valors LIT s'interpreten en base a la seva variació interanual i del valors de l'Índex de conservació CI prenent com a comunitat de referència la Posidònia o les comunitats d'algues fucals en cas d'absència de posidònia. També s'obté el valor del grau d'interès de conservació del habitat del transecte

Interpretació del protocol de seguiment de l'espai marí abalisat:

Variació interanual	Categoria AVM	Explicació
menys del 5%	Interès molt alt	Variacions degudes a petits moviments de sorra o possibles errors d'establiment del transecte.
entre 6 i 10%	Interès alt	Variacions degudes a moviments de sorra Mai pèrdua de superfície de posidònia per impactes

entre 11 i el 15%	Interès	Variacions degudes a moviments de sorra i de roques i blocs per efecte dels temporals. Mai pèrdua de superfície de posidònia per impactes
mes del 15%	Interès de restauració	Variación molt importants de sorra i blocs que fa canviar la tipologia de fons. Pèrdua de superfície de posidònia per impactes

Interpretació del protocol de seguiment d'àrees marines abalisades:

Valoració grau d'interès	Categoria AVM	Explicació
25-20	Interès molt alt	La presència d'algun dels habitats catalogats amb algun tipus de protecció. La presència de posidònia o altres fanerògames, Coral·ligen o Grapissar transforma l'espai en un àrea d'interès molt alt Hàbitats amb valors iguals o superiors a 20 en el grau d'interès de conservació
15-19	Interès alt	Hàbitats amb valors entre 15 i 19 en el grau d'interès de conservació
10-14	Interès	Hàbitats amb valors entre 10 i 14 en el grau d'interès de conservació
<10 , o sense valor per degradació	Interès de restauració	Habitatges degradats

CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CENS DE GAROTES ADAPTAT EN ESTACIONS FIXES DE MOSTREIG

Recompte de garotes evidents (individus grans >3,5cm, exposats i visibles sense manipular el fons) en una superfície de 100m² (50m x2m)

Interpretació del protocol de seguiment de l'espai marí abalisat:

Abundancia de garotes	Variació interanual	Categoria AVM	Explicació
valors entre 10 i 30	menys del 5%	Interès molt alt	Variacions degudes a petits moviments de sorra o possibles errors d'establiment del transecte.
valors entre 31 i 50	entre 6 i 10%	Interès alt	Variacions degudes a moviments de sorra. Mai pèrdua de superfície de posidònia per impactes
valors entre 51 i 100	entre 11 i el 15%	Interés	Variacions degudes a moviments de sorra i blocs per efecte de temporals. Mai pèrdua de superfície de posidònia per impactes
Absència de garotes < 10 garotes o presència massiva >100	mes del 15%	Interès de restauració	Variación molt importants de sorra i blocs que fa canviar la tipologia de fons Pèrdua de superfície de posidònia per impactes

CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CENS DIRIGIT PER ESPÈCIES EMBLEMÀTIQUES FENO^{Mar} SINGULAR UNIQUE MARINE SPECIES I PRESENCIA DE SINGNÀTIDS EN ESTACIONS DIFUSES DE MOSTREIG

Cens de 30 min itinerari aleatori.

Interpretació protocol espai marí abalisat:

Categoria AVM	Explicació
Interès molt alt	Abundància de varies espècies singulars.
Interès alt	Presència esporàdica d'espècies de varies singulars i una especie singular amb abundància.
Interés	Presencia d'una especie singular en abundancia
Interès de restauració	Absència d'espècies singulars

Criteris de valoració per diagnosi ràpida de Cens de estrelles i pops en estacions difuses de mostreig

Cens de 30 min itinerari aleatori.

Interpretació protocol espai marí abalisat:

Categoria AVM	Explicació
Interès molt alt	Presencia de varies estrelles i varis pops
Interès alt	Presencia de com a mínim una estrella i presència de varis pops
Interés	Absència d'estrelles pero presencia de pops
Interès de restauració	Absència d'estrelles i pops

CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CENS D'ESPÈCIES AMB INDICADORS DE BON ESTAT DE CONSERVACIÓ DSMS ADAPTAT EN ESTACIONS DIFUSES DE MOSTREIG

Cens involuntari de 30 minuts amb registre d'imatges cada 10 segons o correlació en censos visuals de 5 minuts.

Interpretació protocol espai marí abalisat:

Categoria AVM	Explicació
Interès molt alt	Presència de Meros, o Corballs o Sargs imperials
Interès alt	Presència d'almenys una de les tres espècies (Mero, Sarg imperial, Corball) i presència de forma abundant de sargs o variades
Interès	Presència de sargs i variades de forma abundant
Interès de restauració	Absència o molt baixa abundància de sargs i variades

CRITERIS DE VALORACIÓ PER DIAGNOSI RÀPIDA DE CENS D'ESPÈCIES D'INTERÈS PESQUER EN ESTACIONS DIFUSES DE MOSTREIG

Cens d'espècies poc abundants en períodes de 30 minuts

Detecció de presència d'espècies d'interès pesquer de baixa abundància

Interpretació protocol espai marí abalisat:

Categoria AVM	Explicació
Interès molt alt	Presència de varies espècies: Meros, o Corballs o Sargs imperials, escorpores i altres espècies territorials superiors a la talla mínima

Interès alt	Presència de com a mínim una de les espècies: Meros, o Corballs o Sargs imperials, escorpores i altres espècies territorials superiors a la talla mínima
Interés	Presència d'espècies d'interès pesquer però inferiors a la talla mínima
Interès de restauració	Absència d'espècies d'interès pesquer

ANNEXES

Classificació de Fons i Comunitats Marines per protocol de seguiment d'espais marins abalisats

Tipus de Fons (Substrat)	Tipus de Comunitat (Biocenosi)
Fang	Fang
Sorra	Sorra
Grava	Grava
Còdols	Còdols
Pedres	Blancall
Blocs	Algues fotòfiles
Mega Blocs	Algues fucals
Roca mare	Algues esciòfiles
Posidònia	Gespa

Posidònia morta	Precoral·ligen
Cymodocea	Coral·ligen
	Cymodocea

Habitats ORINE EUNIS HIC per protocol de seguiment d'espais marins abalisats

Llista Patró d'Hàbitats Marins Presentes a Espanya (LPRE)

CODI LPRE	NIVEL EUNIS	NOM HÀBITAT (Català)	NOM HÀBITAT (Castellà)	HABITAT NAME (Anglès)	CODICORINE	CODI HIC
00	0	Hàbitats marins	Hábitats marinos	Marine habitats		
01	1	Estatge supralitoral	Piso supralitoral	Supralittoral zone		
0101	2	Estatge supralitoral rocós	Piso supralitoral rocoso	Rocky supralittoral zone		

010101	3	Roca supralitoral	Roca supralitoral	Supralittoral rock		
01010102	4	Basses excavades a les roques supralitorals de salinitat molt variable	Charcos de salinidad variable en el piso supralitoral rocoso	Supralittoral brackish water rockpools with cyanobacteria Lyngbya and copepods (e.g. Tigriopus)	18.17	
01010103	4	Penya-segats i roques de la franja supralitoral, ocupats sobretot per líquens (<i>Verrucaria</i>)	Roca supralitoral inferior ocupada por líquenes incrustantes (<i>Verrucaria</i>)	Lower supralittoral rock with encrusting lichens (<i>Verrucaria</i>), cyanobacteria and littorinids (<i>Melarhaphe neritoides</i>)	18.16	
010102	3	Surgències d'aigua dolça a les roques supralitorals	Surgencias de agua dulce en la roca supralitoral	Freshwater sources with green algae and cyanobacteria	18.18+	
0102	2	Estatge supralitoral sedimentari	Piso supralitoral sedimentario	Sedimentary supralittoral zone		

010201	3	Sediments supralitorals sense vegetació	Sedimentos supralitorales desprovistos de vegetación	Supralittoral sediments without vegetation		
01020101	4	Codolars supralitorals sense vegetació	Cantos (callaos) supralitorales	Supralittoral boulders and cobbles	17.1 1+	
01020102	4	Platges arenoses supralitorals sense vegetació	Playas arenosas supralitorales sin vegetación	Supralittoral sands	16.1 11+	
01020105 02	5	Cúmul·s de fulles i restes de <i>Posidonia oceanica</i> i altres fanerògames marines a l'estatge supralitoral	Arribazones de hojas de <i>Posidonia oceanica</i> y otras fanerógamas marinas en el piso supralitoral	Wrack mainly composed of leaves of seagrasses in supralittoral sediments with different granulometries	16.1 111 +	
01020107	4	Argiles terrígenes compactades de l'estatge supralitoral	Arcillas terrígenas compactadas del piso supralitoral	Supralittoral compacted terrigenous clays	16.1 31+	113 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 160

02	1	Estatge mediolitoral	Piso mediolitoral	Mediolittoral I zone		
0201	2	Estatge mediolitoral rocós i d'altres substrats durs	Piso mediolitoral rocoso y otros sustratos duros	Mediolittoral rock and other hard substrata		
020101	3	Esculls biogènics en roca mediolitoral exposada	Arrecifes biogénicos en roca mediolitoral expuesta	Biogenic reefs in highly exposed medioittoral rock		
02010115	4	Tenasses de <i>Lithophyllum byssoides</i> de l'estatge mediolitoral de la Mediterrània	Arrecife de <i>Lithophyllum byssoides</i> en el piso mediolitoral	Rims or knobs of <i>Lithophyllum byssoides</i> on highly exposed to exposed mediolittoral rock	18.1 32	(=1 1.2 52)
020102	3	Roca mediolitoral exposada a moderadament exposada	Roca mediolitoral expuesta a moderadament expuesta	High to moderate energy mediolittoral rock		
02010214	4	Penya-segats i roques de la part superior de l'estatge mediolitoral	Horizonte de <i>Chthamalus spp.</i> sobre	Belt of <i>Chthamalus spp.</i> on exposed to moderately exposed	18.1 311 +	

		amb <i>Chthamalus</i> <i>spp.</i>	roca mediolitoral	mediolittoral rock		
02010215	4	Penya-segat s i roques de la part superior de l'estatge mediolitoral amb <i>Rissoella</i> <i>verruculosa</i>	Horizonte de <i>Rissoella</i> <i>verruculosa</i> sobre roca mediolitoral	Belt of <i>Rissoella</i> <i>verruculosa</i> on exposed to moderately exposed mediolittoral rock	18.1 313 +	
02010216	4	Penya-segat s i roques de la part superior de l'estatge mediolitoral amb <i>Ralfsia</i> <i>verrucosa</i>	Horizonte de <i>Ralfsia</i> <i>verrucosa</i> sobre roca mediolitoral	Belt of <i>Ralfsia</i> <i>verrucosa</i> on exposed to moderately exposed mediolittoral rock	18.1 314 +	
02010218	4	Penya-segat s i roques de la part superior de l'estatge mediolitoral amb <i>Pyropia</i> <i>elongata</i>	Roca mediolitoral con <i>Pyropia</i> <i>spp.</i>	Exposed to moderately exposed mediolittoral rock with <i>Pyropia</i> <i>spp.</i>	18.1 312 +	
02010219	4	Penya-segat s i roques de la part superior de l'estatge mediolitoral amb <i>Polysiphonia</i>	Roca mediolitoral con <i>Polysiphonia</i> <i>sertularioide</i> <i>s</i>	Exposed to moderately exposed mediolittoral rock with <i>Polysiphonia</i>	18.1 315 +	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 162

		<i>sertularioide</i> <i>s</i>		<i>sertularioide</i> <i>s</i>		
02010220	4	Penya-segat s i roques de la part superior de l'estatge mediolitoral amb <i>Bangia fusco</i> <i>purpure</i> <i>a</i>	Roca mediolitoral con <i>Bangia fusco</i> <i>purpure</i> <i>a</i>	Moderately exposed mediolittoral rock with <i>Bangia fusco</i> <i>purpure</i> <i>a</i>	18.1 316 +	
02010225	4	Penya-segat s i roques de la part inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Lithophyllum byssoides</i>	Horizonte de <i>Lithophyllum byssoides</i> sobre roca mediolitoral	Belt of <i>Lithophyllum byssoides</i> on exposed to moderately exposed mediolittoral rock	18.1 21+	
02010224	4	Penya-segat s i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Mytilus galloprovinci</i> <i>alis</i>	Roca mediolitoral con <i>Mytilus galloprovinci</i> <i>alis</i>	Moderately exposed mediolittoral rock with <i>Mytilus spp.</i>	18.1 13+	
02010226	4	Penya-segat s i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Neogoniolith</i>	Horizonte de <i>Neogoniolith</i> <i>on</i> <i>brassica-flori</i> <i>da</i> sobre	Belt of <i>Neogoniolith</i> <i>on</i> <i>brassica-flori</i> <i>da</i> on moderately exposed	18.1 12+	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 163

		on <i>brassica-flori</i> <i>da</i>	roca mediolitoral	mediolittoral rock		
02010227	4	Penya-segat s i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Corallina</i> <i>elongata</i>	Horizonte de <i>Corallina</i> <i>elongata</i> sobre roca mediolitoral	Belt of <i>Corallina</i> <i>elongata</i> on exposed to moderately exposed mediolittoral rock	18.1 11+	
02010229	4	Penya-segat s i roques de la part inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Lithophyllum</i> <i>cf. vickersiae</i>	Horizonte de <i>Lithophyllum</i> <i>cf. vickersiae</i> sobre roca mediolitoral	Moderately exposed mediolittoral rock with <i>Lithophyllum</i> <i>cf. vickersiae</i>	18.1 23+	
02010231	4	Penya-segat s i roques de la part inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Ulva</i> <i>compressa</i>	Roca mediolitoral con <i>Ulva</i> <i>compressa</i>	Moderately exposed mediolittoral rock with <i>Ulva</i> <i>compressa</i>	18.1 26+	
02010234	4	Penya-segat s i roques de la part inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Gelidium</i>	Roca mediolitoral con <i>Gelidium</i> <i>pusillum</i> / <i>Geli</i> <i>dium crinale</i>	Moderately exposed mediolittoral rock with <i>Gelidium</i>	18.1 27+	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 164

		<i>pusillum/Gelidium crinale</i>		<i>pusillum/Gelidium crinale</i>		
0201011202	4	Penya-segats i roques de la part inferior de l'estatge mediolitoral amb Ceramials	Roca mediolitoral con Ceramiales	Moderately exposed mediolittoral rock with Ceramiales	18.1 25+	
020103	3	Roca mediolitoral protegida	Roca mediolitoral protegida	Low energy mediolittoral rock		
02010308	4	Penya-segats i roques de la part inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Nemoderma tingitanum</i>	Horizonte de <i>Nemoderma tingitanum</i> sobre roca mediolitoral	Belt of <i>Nemoderma tingitanum</i> on sheltered mediolittoral rock	18.1 22+	
02010309	4	Penya-segats i roques de la part inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Lithophyllum</i> spp.	Horizonte de <i>Lithophyllum</i> spp. sobre roca mediolitoral	Belt of <i>Lithophyllum</i> spp. on sheltered mediolittoral rock	18.1 24+	

02010310	4	Penya-segats i roques del límit inferior de l'estatge mediolitoral amb <i>Ceramium ciliatum</i>	Roca mediolitoral protegida con <i>Ceramium ciliatum</i>	Sheltered mediolittoral rock with <i>Ceramium ciliatum</i>	18.1 14+	
020104	3	Hàbitats singulars de la roca mediolitoral	Hábitats singulares de la roca mediolitoral	Singular habitats on mediolittoral rock		
02010401	4	Basses excavades a les roques mediolitorals, permanentment salines	Charcos mediolitorals, permanentemente salinos	Mediolittoral rockpools	18.1 5	
02010404	4	Coves i desploms mediolitorals amb <i>Hildenbrandia rubra</i> i <i>Phymatolithon lenormandii</i>	Cuevas y extraplomos mediolitorals con <i>Hildenbrandia rubra</i> y <i>Phymatolithon lenormandii</i>	Mediolittoral caves and overhangs with <i>Hildenbrandia rubra</i> and <i>Phymatolithon lenormandii</i>	18.1 4	
0202	2	Estatge mediolitoral sedimentari	Piso mediolitoral sedimentario	Mediolittoral sediments		

020201	3	Còdols i graves mediolitorals	Cantos y gravas mediolitorales	Mediolittoral cobbles and gravels		
02020102	4	Codolars mediolitorals sense vegetació	Playas de guijarros o piedras	Beaches of cobbles, stones and gravels	17.1 2+	
020202	3	Sorra i sorra fangosa mediolitoral	Arena y arena fangosa mediolitoral	Mediolittoral sands and muddy sands	16.1 12	
02020208	4	Sorres mitjanes i fines sense vegetació de l'estatge mediolitoral	Arenas finas y medias del piso mediolitoral	Mediolittoral fine and medium sands	16.1 122 +	
02020209	4	Sorres grosses i graves sense vegetació de l'estatge mediolitoral	Arenas gruesas del piso mediolitoral	Mediolittoral coarse sands	16.1 121 +	
020204	3	Argiles terrígenes compactades de l'estatge mediolitoral	Arcillas terrígenas compactadas del piso mediolitoral	Mediolittoral compacted terrigenous clays	16.1 32+	113 0

	3	Sorres i sorres fangoses deltaïques mediolitorals	Arenas y arenas fangosas deltaicas del piso mediolitoral	Estuarine Mediollitoral muds and sandy muds	13.2 1+	113 0
020207	3	Esculls litorals biogènics	Arrecifes litorales biogénicos	Littoral biogenic reefs		
02020703	4	Cúmuls de fulles i restes de <i>Posidonia oceanica</i> i altres fanerògames marines a l'estatge mediolitoral	Arribazones de hojas y restos de <i>Posidonia oceanica</i> y otras fanerógamas marinas en el piso mediolitoral	Wracks of leaves and rhizomes of <i>Posidonia oceanica</i> and other seagrass	16.1 123 +	
03	1	Estatges infralitoral i circalitoral	Pisos infralitoral y circalitoral	Infralittoral and circalittoral zone		
0301	2	Estatge infralitoral rocós i altres substrats durs	Piso infralitoral rocoso y otros sustratos duros	Infralittoral rocks and other hard substrates		117 0
030102	3	Roca infralitoral superior	Roca infralitoral superior	High energy shallow		117 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 168

		moderadamente exposada	moderadamente expuesta	infralittoral rock		
03010221	4	Fons infralitorals rocosos ben il·luminats, batuts per l'onatge, amb fucals	Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, con fucales	Exposed to moderately exposed upper infralittoral rock, well illuminated, with fucales	11.2 411 +	117 0
03010221 01	5	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge, amb <i>Carpodesmia mediterranea</i>	Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, con <i>Carpodesmia mediterranea</i>	Exposed to moderately exposed upper infralittoral rock, well illuminated, with <i>Carpodesmia mediterranea</i>	11.2 411 1+	117 0
03010222	4	Fons infralitorals rocosos ben il·luminats, batuts per l'onatge, sense fucals	Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, sin fucales	Exposed to moderately exposed upper infralittoral rock, well illuminated, without fucales	11.2 412 +	117 0
03010222 02	5	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i ben il·luminats,	Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada,	Exposed to moderately exposed upper infralittoral rock, well illuminated,	11.2 412 1+	117 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 169

		amb <i>Corallina elongata</i>	con <i>Corallina elongata</i>	without fucles, with <i>Corallina elongata</i>		
03010222 03	5	Fons infralitorals rocosos superficials amb algues coral·linals i <i>Crambe crambe</i>	Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, con algas coralinales y <i>Crambe crambe</i>	Moderately exposed upper infralittoral rock, well illuminated, without fucles, with encrusting corallines and <i>Crambe crambe</i>	11.2 412 4+	117 0
03010222 04	5	Fons infralitorals rocosos superficials amb Dictiotals (<i>Dictyota fasciola</i> , <i>Taonia atomaria</i>)	Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, con Dictiotales (<i>Dictyota fasciola</i> , <i>Taonia atomaria</i>)	Moderately exposed upper infralittoral rock, well illuminated, without fucles, with Dictiotales (<i>Dictyota fasciola</i> , <i>Taonia atomaria</i> , <i>Canistrocarp us sp.</i>)	11.2 412 3+	117 0
03010502	5	Fons infralitorals rocosos amb <i>Mytilus galloprovinci alis</i>	Roca infralitoral superficial de modo batido con <i>Mytilus</i>	Infralittoral rock with <i>Mytilus spp.</i>	11.2 412 2+	117 0

			<i>galloprovincialis</i>			
03010223	4	Fons infralitorals rocosos batuts per l'onatge i poc il·luminats	Roca infralitoral superficial de modo batido, escasament e iluminada	Exposed to moderately exposed and shaded upper infralittoral rock	11.2 418 +	117 0
03010223 01	5	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i poc il·luminats, amb <i>Plocamium cartilagineum</i> , <i>Schottera nicaeensis</i> i <i>Valonia utricularis</i>	Roca infralitoral superficial de modo batido, escasament e iluminada con <i>Plocamium cartilagineum</i> , <i>Schottera nicaeensis</i> i <i>Valonia utricularis</i>	Exposed to moderately exposed and shaded upper infralittoral rock with <i>Plocamium cartilagineum</i> / <i>Schottera nicaeensis</i> / <i>Valonia utricularis</i>	11.2 418 1+	117 0
03010223 02	5	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i poc il·luminats, amb <i>Corallina elongata</i>	Roca infralitoral superficial de modo batido, escasament e iluminada con <i>Corallina elongata</i>	Exposed to moderately exposed and shaded upper infralittoral rock with <i>Corallina elongata</i>	11.2 418 2+	117 0
03010223 03	5	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i poc il·luminats,	Roca infralitoral superficial de modo batido, escasament e iluminada	Moderately exposed and shaded upper infralittoral rock with	11.2 418 3+	117 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 171

		amb <i>Pterocladell</i> <i>a capillacea</i>	con <i>Pterocladell</i> <i>a capillacea</i>	<i>Pterocladell</i> <i>a capillacea</i>		
030103	3	Roca infralitoral superior protegida	Roca infralitoral superior protegida	Sheltered upper infralittoral rock		117 0
03010305	4	Fons infralitorals rocosos ben il·luminats, calms, amb fucals	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con fucals	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, with fucals	11.2 413 +	117 0
03010305 01	5	Fons infralitorals rocosos calms amb <i>Carpodesmi</i> <i>a crinita</i>	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con <i>Carpodesmi</i> <i>a crinita</i>	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, with <i>Carpodesmi</i> <i>a crinita</i>	11.2 413 1+	117 0
03010305 05	5	Fons infralitorals rocosos calms amb <i>Carpodesmi</i> <i>a caespitosa</i>	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con <i>Carpodesmi</i> <i>a caespitosa</i>	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, with <i>Carpodesmi</i> <i>a caespitosa</i>	11.2 413 2+	117 0
03010305 08	5	Fons infralitorals rocosos calms amb	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada,	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, with	11.2 413 3+	117 0

		<i>Cystoseira compressa</i>	con <i>Cystoseira compressa</i>	<i>Cystoseira compressa</i>		
03010305 09	5	Fons infralitorals rocosos calms amb <i>Treptacantha elegans</i>	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con <i>Treptacantha elegans</i>	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, with <i>Treptacantha elegans</i>	11.2 413 4+	117 0
03010307	4	Fons infralitorals rocosos, calms i ben il·luminats, sense fucals	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucals	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, without fucals	11.2 414 +	117 0
03010307 01	5	Fons infralitorals rocosos calms amb <i>Padina spp.</i>	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con <i>Padina spp.</i>	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, without fucals, with <i>Padina pavonica</i>	11.2 414 A+	117 0
03010307 02	5	Fons infralitorals rocosos calms amb <i>Dasycladus vermicularis</i> / <i>Acetabularia acetabulum</i>	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con <i>Dasycladus vermicularis</i> / <i>Acetabularia acetabulum</i>	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, without fucals, with <i>Dasycladus vermicularis</i> / <i>Acetabularia acetabulum</i>	11.2 414 3+	117 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 173

03010307 03	5	Fons infralitorals rocosos calms amb ceramiàcies	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con ceramiáceas	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, without fucles, with Ceramiacea e	11.2 414 4+	117 0
03010307 04	5	Fons infralitorals rocosos calms amb rodomelecie s (<i>Halopithys incurva/Alsidi um spp.</i>)	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con rodomelece s (<i>Halopithys incurva/Alsidi um spp.</i>)	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, without fucles, with Rhodomelac eae (<i>Halopithys incurva/Alsidi um spp.</i>)	11.2 414 5+	117 0
03010307 05	5	Fons infralitorals rocosos, calms i ben il·luminats, sense algues fucals amb <i>Halopteris scoparia/Cla dostephus spongiosus</i>	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con <i>Halopteris scoparia/Cla dostephus spongiosus</i>	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, without fucles, with <i>Halopteris scoparia/Cla dostephus spongiosus</i>	11.2 414 1+	117 0
03010307 06	5	Fons infralitorals rocosos calms amb <i>Corallina elongata</i> i	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con <i>Corallina elongata</i> y	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, without fucles, with <i>Corallina elongata</i> and	11.2 414 6+	117 0

		<i>Ceramium spp.</i>	<i>Ceramium spp.</i>	<i>Ceramium spp.</i>		
0301030707	5	Fons infralitorals rocosos calms amb ulvals	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con ulvales	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, without fucles, with Ulvaceae	11.2 414 7+	117 0
0301030711	5	Fons infralitorals rocosos calms amb <i>Colpomenia sinuosa</i>	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con <i>Colpomenia sinuosa</i>	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, without fucles, with <i>Colpomenia sinuosa</i>	11.2 414 8+	117 0
0301030712	5	Fons infralitorals rocosos calms amb <i>Pterothamnion crispum</i> i <i>Compsosha mnion thuyoides</i>	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, con <i>Pterothamnion crispum</i> y <i>Compsosha mnion thuyoides</i>	Sheltered infralittoral rock, well illuminated, without fucles, with <i>Pterothamnion crispum</i> and <i>Compsosha mnion thuyoides</i>	11.2 414 9+	117 0
03010308	4	Roca infralitoral d'indrets molt protegits de l'onatge, ben	Roca infralitoral de modo muy calmo, bien iluminada, sin fucles	Extremely sheltered infralittoral rock, well illuminated,	11.2 414 E+	(11 30) / 117 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 175

		il·luminats, sense fucals		without fucals		
03010309	4	Blancalls en roca infralitoral superior	Blanquizales en roca infralitoral superior protegida	Barrens in sheltered to moderately exposed upper infralittoral rock		117 0
03010309 01	5	Fons infralitorals rocosos, calms i ben il·luminats, sense algues fucals, amb <i>Lithophyllum incrustans</i>	Blanquizales en roca infralitoral superior protegida con <i>Lithophyllum incrustans</i>	Barrens in sheltered to moderately exposed upper infralittoral rock with <i>Lithophyllum incrustans</i>	11.2 414 2+	117 0
03010309 02	5	Fons infralitorals rocosos, calms i ben il·luminats amb <i>Neogoniolithon brassica-florida</i> / <i>Pseudolithoderma adriaticum</i>	Blanquizales en roca infralitoral superior protegida con <i>Neogoniolithon brassica-florida</i> / <i>Pseudolithoderma adriaticum</i>	Barrens in sheltered to moderately exposed upper infralittoral rock with <i>Neogoniolithon brassica-florida</i> / <i>Pseudolithoderma adriaticum</i>	11.2 414 B+	117 0

03010309 03	5	Fons infralitorals rocosos, calms i ben il·luminats amb <i>Oculina patagonica</i> i/o concrecions de <i>Dendropoma petraeum</i> (s.l.)	Blanquizales en roca infralitoral superior protegida con <i>Oculina patagonica</i> y/o concreciones de <i>Dendropoma petraeum</i> (s.l.)	Barrens in sheltered to moderately exposed upper infralittoral rock with <i>Oculina patagonica</i> and/or outcrops of <i>Dendropoma petraeum</i> (s.l.)	11.2 414 C+	117 0
03010309 04	5	Fons infralitorals rocosos, calms i ben il·luminats amb <i>Anemonia sulcata</i>	Blanquizales en roca infralitoral superior protegida con <i>Anemonia sulcata</i>	Barrens in sheltered upper infralittoral rock with <i>Anemonia sulcata</i>	11.2 414 D+	117 0
03010310	4	Roca infralitoral superficial de llocs protegits de l'onatge, escassament il·luminada	Roca infralitoral superficial protegida escasament e il·luminada	Sheltered, shaded, upper infralittoral rock	11.2 419 +	117 0
03010310 01	5	Fons infralitorals rocosos superficials de llocs protegits de l'onatge, escassament il·luminats	Roca infralitoral superficial protegida escasament e il·luminada con	Sheltered, shaded, upper infralittoral rock with <i>Peyssonneli a squamaria</i>	11.2 419 1+	117 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 177

		amb <i>Peyssonneli</i> <i>a squamaria</i>	<i>Peyssonneli</i> <i>a squamaria</i>			
03010310 03	5	Fons infralitorals rocosos superficials de llocs protegits de l'onatge, escassament il·luminats amb <i>Cladophora</i> <i>prolifera</i>	Roca infralitoral superficial protegida escasament e il·luminada con <i>Cladophora</i> <i>prolifera</i>	Sheltered, shaded, upper infralittoral rock with <i>Cladophora</i> <i>prolifera</i>	11.2 419 2+	117 0
03010310 04	5	Fons infralitorals rocosos superficials de llocs protegits de l'onatge, escassament il·luminats amb <i>Halimeda</i> <i>tuna</i>	Roca infralitoral superficial protegida escasament e il·luminada con <i>Halimeda</i> <i>tuna</i>	Sheltered, shaded, upper infralittoral rock with <i>Halimeda</i> <i>tuna</i>	11.2 419 3+	117 0
03010310 05	5	Fons infralitorals rocosos superficials de llocs protegits de l'onatge, escassament il·luminats de	Roca infralitoral superficial protegida escasament e il·luminada de lagunas costeras	Sheltered, shaded, upper infralittoral rock from coastal lagoons	11.2 419 4+	(11 30) / 117 0

		badies costaneres				
030104	3	Roca infralitoral inferior	Roca infralitoral inferior	Lower infralittoral rock		117 0
03010413	4	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats amb fucals	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, con fucals	Infralittoral rock, moderately illuminated, with fucals	11.2 415 +	117 0
03010413 01	5	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats amb <i>Treptacantha ballesterosii/ Carpodesmi a zosteroides</i>	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, con <i>Treptacantha ballesterosii/ Carpodesmi a zosteroides</i>	Infralittoral rock, moderately illuminated, with <i>Treptacantha ballesterosii/ Carpodesmi a zosteroides</i>	11.2 415 1+	117 0
03010414	4	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats, sense fucals	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, sin fucals	Infralittoral rock, moderately illuminated, without fucals	11.2 416 +	117 0

03010414 01	5	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats amb <i>Codium vermilara</i>	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, con <i>Codium vermilara</i>	Infralittoral rock, moderately illuminated, without fucals, with <i>Codium vermilara</i>	11.2 416 1+	117 0
03010414 02	5	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats amb <i>Dictyopteris polypodioide s/Dictyopteri s lucida</i>	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, con <i>Dictyopteris polypodioide s/Dictyopteri s lucida</i>	Infralittoral rock, moderately illuminated, without fucals, with <i>Dictyopteris polypodioide s/Dictyopteri s lucida</i>	11.2 416 2+	117 0
03010414 03	5	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats amb <i>Halopteris filicina</i>	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, con <i>Halopteris filicina</i>	Infralittoral rock, moderately illuminated, without fucals, with <i>Halopteris filicina</i>	11.2 416 3+	117 0
03010414 05	5	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats amb <i>Codium bursa</i>	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, con <i>Codium bursa</i>	Infralittoral rock, moderately illuminated, without fucals, with <i>Codium bursa</i>	11.2 416 4+	117 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 180

03010414 06	5	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats amb <i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, con <i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	Infralittoral rock, moderately illuminated, without fucles, with <i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	11.2 416 5+	117 0
03010414 07	5	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats amb <i>Eunicella singularis</i>	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, con <i>Eunicella singularis</i>	Infralittoral rock, moderately illuminated, without fucles, with <i>Eunicella singularis</i>	11.2 416 6+	117 0
03010414 08	5	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats amb <i>Cladocora caespitosa</i>	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, con <i>Cladocora caespitosa</i>	Infralittoral rock, moderately illuminated, without fucles, with <i>Cladocora caespitosa</i>	11.2 416 7+	117 0
	5	Fons infralitorals rocosos, afectats per corrents i mitjanament il·luminats	Roca infralitoral medianamen te il·luminada, afectada por corrientes	Infralittoral rock, moderately illuminated, affected by currents	11.2 417 +	117 0

03010415	4	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats de dominància algal	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con dominancia de algas	Sheltered, shaded, algal-dominated upper infralittoral rock	11.2 419 +	117 0
03010415 01	5	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats amb <i>Peyssonnelia squamaria</i> i <i>Flabellia petiolata</i>	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con <i>Peyssonnelia squamaria</i> i <i>Flabellia petiolata</i>	Sheltered, shaded, upper infralittoral rock with <i>Peyssonnelia squamaria</i>	11.2 419 5+	117 0
03010415 02	5	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats amb <i>Halimeda tuna</i>	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con <i>Halimeda tuna</i>	Sheltered, shaded, upper infralittoral rock with <i>Cladophora prolifera</i>	11.2 419 6+	117 0
03010415 03	5	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats amb <i>Halopteris filicina</i>	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con <i>Halopteris filicina</i>	Sheltered, shaded, upper infralittoral rock with <i>Halopteris filicina</i>	11.2 419 7+	117 0

03010416	4	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats, dominada per invertebrats	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con dominancia de invertebrados	Sheltered, shaded, invertebrate-dominated upper infralittoral rock	11.2 419 +	117 0
03010416 01	5	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats amb <i>Myriapora truncata</i>	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con <i>Myriapora truncata</i>	Sheltered and shaded, invertebrate-dominated infralittoral rock, with <i>Myriapora truncata</i>	11.2 419 8+	117 0
03010416 02	5	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats amb <i>Parazoanthus axinellae</i>	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con <i>Parazoanthus axinellae</i>	Sheltered and shaded, invertebrate-dominated infralittoral rock, with <i>Parazoanthus axinellae</i>	11.2 419 9+	117 0
03010416 03	5	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats amb Clavelinidae (<i>Pycnoclavella</i> spp., <i>Clavelina</i> spp.)	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con Clavelinidae (<i>Pycnoclavella</i> spp., <i>Clavelina</i> spp.)	Sheltered and shaded, invertebrate-dominated infralittoral rock, with Clavelinidae (<i>Pycnoclavella</i> spp., <i>Clavelina</i> spp.)	11.2 419 A+	117 0

03010416 04	5	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats amb esponges massives (<i>Ircinia variabilis</i> , <i>Dysidea avara</i>)	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con esponjas masivas (<i>Ircinia variabilis</i> , <i>Dysidea avara</i>)	Sheltered and shaded, invertebrate- dominated infralittoral rock, with massive sponges (<i>Ircinia variabilis</i> , <i>Dysidea avara</i>)	11.2 419 B+	117 0
03010416 05	5	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats amb hidrozous (<i>Sertularella</i> , <i>Eudendrium</i>)	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con hidrozoos (<i>Sertularella</i> , <i>Eudendrium</i>)	Sheltered and shaded, invertebrate- dominated infralittoral rock, with hydrozoans (<i>Sertularella</i> , <i>Eudendrium</i>)	11.2 419 C+	117 0
03010416 06	5	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats amb <i>Polycyathus muelleri</i> , <i>Hoplangia durotrix</i> i altres antozoos	Roca infralitoral de modo calmo, escasament e il·luminada, con <i>Polycyathus muelleri</i> , <i>Hoplangia durotrix</i> y otros antozoos	Sheltered and shaded, invertebrate- dominated infralittoral rock, with <i>Polycyathus muelleri</i> , <i>Hoplangia durotrix</i> and other anthozoans	11.2 419 D+	117 0
030105	3	Hàbitats singulars de la roca infralitoral	Hàbitats singulares de la roca infralitoral	Singular habitats in infralittoral rock		117 0

03010501	4	Esculls infralitorals amb <i>Sabellaria alveolata</i>	Arrecifes infralitorales de <i>Sabellaria alveolata</i>	Infralittoral reefs by <i>Sabellaria alveolata</i>	11.2 531 +	117 0
03010502	4	Esculls infralitorals de <i>Mytilus galloprovincialis</i> (Muscleres)	Roca infralitoral con <i>Mytilus galloprovincialis</i>	Infralittoral rock with <i>Mytilus galloprovincialis</i>	11.2 541 +	117 0
0302	2	Estatge circalitoral rocós i altres substrats durs	Piso circalitoral rocoso y otros sustratos duros	Circalittoral rocks and other hard substrates		117 0
030201	3	Roca circalitoral dominada per algues	Roca circalitoral dominada por algas	Algal-dominated circalittoral rock		117 0
03020101	4	Fons circalitorals rocosos dominats per fucals	Roca circalitoral dominada por fucals	Algal-dominated circalittoral rock with fucals	11.2 420 +	117 0
0302010101	5	Fons circalitorals rocosos amb <i>Carpodesmia zosteroides</i> / <i>Treptacantha</i>	Roca circalitoral dominada por fucals con <i>Carpodesmia zosteroides</i> / <i>Treptacantha</i>	Algal-dominated circalittoral rock with <i>Carpodesmia zosteroides</i> / <i>Treptacantha</i>	11.2 420 1+	117 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 185

		<i>ballesterosii</i> <i>v. compressa</i>	<i>Treptacantha</i> <i>ballesterosii</i> <i>v. compressa</i>	<i>ballesterosii</i> <i>v. compressa</i>		
03020103	4	Fons circalitorals no concrecionat s dominats per algues, sense fucals, amb laminarials o tilopteridals	Roca circalitoral dominada por laminariales o tilopteridales	Algal-domina ted circalittoral rock with kelps (Laminariace ae, Phyllariacea e)	11.2 421 +	117 0
03020102 01	5	Fons circalitorals rocosos amb <i>Laminaria</i> <i>rodriguezii</i>	Roca circalitoral con <i>Laminaria</i> <i>rodriguezii</i>	Algal-domina ted circalittoral rock with <i>Laminaria</i> <i>rodriguezii</i>	11.2 421 1+	117 0
03020102 02	5	Fons circalitorals rocosos amb <i>Phyllariopsis</i> <i>brevipes</i>	Roca circalitoral con <i>Phyllariopsis</i> <i>brevipes</i>	Algal-domina ted circalittoral rock with <i>Phyllariopsis</i> <i>brevipes</i>	11.2 421 2+	117 0
03020103	4	Fons circalitorals no concrecionat s dominats per algues, sense fucals	Roca circalitoral no concreciona da dominada por algas, sin fucals ni laminariales	Algal-domina ted circalittoral rock without fucals or kelps	11.2 421 +	117 0

03020103 01	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionat s amb <i>Dictyopteris</i> <i>spp./Dictyota</i> <i>spp.</i>	Roca circalitoral no concreciona da dominada por algas, con <i>Dictyopteris</i> <i>spp./Dictyota</i> <i>spp.</i>	Algal-domina ted circalittoral rock without fucles or kelps, with <i>Dictyopteris</i> <i>spp./Dictyota</i> <i>spp.</i>	11.2 421 3+	117 0
03020103 02	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionat s amb <i>Arthrocladia</i> <i>villosa/Sporo</i> <i>chnus</i> <i>pedunculatu</i> <i>s</i>	Roca circalitoral no concreciona da dominada por algas, con <i>Arthrocladia</i> <i>villosa/Sporo</i> <i>chnus</i> <i>pedunculatu</i> <i>s</i>	Algal-domina ted circalittoral rock without fucles or kelps, with <i>Arthrocladia</i> <i>villosa/Sporo</i> <i>chnus</i> <i>pedunculatu</i> <i>s</i>	11.2 421 4+	117 0
03020103 03	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionat s amb <i>Osmundaria</i> <i>volubilis/Phyl</i> <i>lophora</i> <i>crispa</i>	Roca circalitoral no concreciona da dominada por algas, con <i>Osmundaria</i> <i>volubilis/Phyl</i> <i>lophora</i> <i>crispa</i>	Algal-domina ted circalittoral rock without fucles or kelps, with <i>Osmundaria</i> <i>volubilis/Phyl</i> <i>lophora</i> <i>crispa</i>	11.2 421 5+	117 0
03020104	4	Coral·ligen amb dominància d'algues	Coralígeno con dominancia de algas, sin fucles ni laminariales	Algal-domina ted coralligenous outcrops, without fucles or kelps	11.2 511 +	117 0

03020104 01	5	Coral·ligen amb <i>Halimeda tuna/Mesoph yllum alternans</i>	Coralígeno con <i>Halimeda tuna/Mesoph yllum alternans</i>	Algal-domina ted coralligenous outcrops, with <i>Halimeda tuna/Mesoph yllum alternans</i>	11.2 511 1+	117 0
03020104 02	5	Coral·ligen amb algues vermelles toves laminars	Coralígeno con algas rojas blandas laminars	Algal-domina ted coralligenous outcrops, with laminar soft red algae	11.2 511 2+	117 0
03020104 03	5	Coral·ligen amb <i>Lithophyllum stictiforme</i>	Coralígeno con <i>Lithophyllum stictiforme</i>	Algal-domina ted coralligenous outcrops, with <i>Lithophyllum stictiforme</i>	11.2 511 3+	117 0
03020104 04	5	Coral·ligen amb <i>Mesophyllum expansum</i>	Coralígeno con <i>Mesophyllum expansum</i>	Algal-domina ted coralligenous outcrops, with <i>Mesophyllum expansum</i>	11.2 511 4+	117 0
030202	3	Roca circalitoral dominada per invertebrats	Roca circalitoral dominada por	Invertebrate- dominated circalittoral rock		117 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 188

			invertebrado s			
03020223	4	Fons circalitorals rocosos no concrecionat s, colonitzats sobretot per animals	Roca circalitoral no concreciona da dominada por invertebrado s	Clean, invertebrate- dominated circalittoral rock	11.2 422 +	117 0
03020223 01	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionat s, colonitzats sobretot per animals amb <i>Leptogorgia sarmentosa/ Eunicella verrucosa</i>	Roca circalitoral no concreciona da dominada por invertebrado s con <i>Leptogorgia sarmentosa/ Eunicella verrucosa</i>	Clean, invertebrate- dominated circalittoral rock with <i>Leptogorgia sarmentosa/ Eunicella verrucosa</i>	11.2 422 1+	117 0
03020223 02	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionat s, colonitzats sobretot per animals amb <i>Paramuricea clavata</i>	Roca circalitoral no concreciona da dominada por invertebrado s con <i>Paramuricea clavata</i>	Clean, invertebrate- dominated circalittoral rock with <i>Paramuricea clavata</i>	11.2 422 2+	117 0
03020223 03	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionat s, colonitzats sobretot per animals amb	Roca circalitoral no concreciona da dominada por invertebrado s con	Clean, invertebrate- dominated circalittoral rock with	11.2 422 3+	117 0

		<i>Eunicella singularis</i>	<i>Eunicella singularis</i>	<i>Eunicella singularis</i>		
03020223 05	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionats, colonitzats sobretot per animals amb dominància d'esponges (<i>Spongia lamella</i> i altres)	Roca circalitoral no concrecionada dominada per invertebrats con dominancia de esponjas (<i>Spongia lamella</i> y otras)	Clean, invertebrate-dominated circalittoral rock with big sponges (<i>Spongia lamella</i> and others)	11.2 422 4+	117 0
03020223 06	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionats, colonitzats sobretot per animals amb grans briozoos (<i>Pentapora spp.</i> , <i>Reteporella spp.</i>)	Roca circalitoral no concrecionada dominada per invertebrats con grandes briozoos (<i>Pentapora spp.</i> , <i>Reteporella spp.</i>)	Clean, invertebrate-dominated circalittoral rock with big bryozoans (<i>Pentapora spp.</i> , <i>Reteporella spp.</i>)	11.2 422 5+	117 0
03020223 07	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionats, colonitzats sobretot per animals amb <i>Eunicella sp.</i> (<i>cavolini</i> ?)	Roca circalitoral no concrecionada dominada per invertebrats con <i>Eunicella sp.</i> (<i>cavolini</i> ?)	Clean, invertebrate-dominated circalittoral rock with <i>Eunicella sp.</i> (<i>cavolini</i> ?)	11.2 422 6+	117 0

03020223 08	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionat s, colonitzats sobretot per animals amb <i>Parazoanthu s axinellae</i>	Roca circalitoral no concreciona da dominada por invertebrado s con <i>Parazoanthu s axinellae</i>	Clean, invertebrate- dominated circalittoral rock with <i>Parazoanthu s axinellae</i>	11.2 422 7+	117 0
03020223 09	5	Fons circalitorals rocosos no concrecionat s, colonitzats sobretot per animals amb <i>Corallium rubrum</i>	Roca circalitoral no concreciona da dominada por invertebrado s con <i>Corallium rubrum</i>	Clean, invertebrate- dominated circalittoral rock with <i>Corallium rubrum</i>	11.2 422 8+	117 0
03020224	4	Fons circalitorals rocosos colmatats per sediments	Roca circalitoral colmatada por sedimentos	Circalittoral rock covered by sediments	11.2 423 +	117 0
03020224 01	5	Fons circalitorals rocosos colmatats per sediments amb poliquets tubícoles	Roca circalitoral colmatada por sedimentos con poliquets tubícoles	Circalittoral rock covered by sediments, with tube-forming polychaetes	11.2 423 1+	117 0

03020224 02	5	Fons circalitorals rocosos colmatats per sediments amb esponges (<i>Axinella</i> <i>spp.</i> , principalmen t)	Roca circalitoral colmatada por sedimentos con esponjas (<i>Axinella</i> <i>spp.</i> , principalmen te)	Circalittoral rock covered by sediments, with sponges (mainly <i>Axinella</i> <i>spp.</i>)	11.2 423 2+	117 0
03020224 04	5	Fons circalitorals rocosos colmatats per sediments amb <i>Cerianthus</i> <i>membranace</i> <i>us</i>	Roca circalitoral colmatada por sedimentos con <i>Cerianthus</i> <i>membranace</i> <i>us</i>	Circalittoral rock covered by sediments, with <i>Cerianthus</i> <i>membranace</i> <i>us</i>	11.2 423 3+	117 0
03020225	4	Coral·ligen amb dominància d'invertebrat s	Coralígeno con dominacia de invertebrado s	Invertebrate- dominated coralligenous outcrops	11.2 512 +	117 0
03020225 01	5	Coral·ligen amb <i>Paramuricea</i> <i>clavata</i>	Coralígeno con <i>Paramuricea</i> <i>clavata</i>	Coralligenou s outcrops with <i>Paramuricea</i> <i>clavata</i>	11.2 512 1+	117 0

03020225 02	5	Coral·ligen amb <i>Eunicella verrucosa</i>	Coralígeno con <i>Eunicella verrucosa</i>	Coralligenou s outcrops with <i>Eunicella verrucosa</i>	11.2 512 2+	117 0
03020225 03	5	Coral·ligen amb <i>Alcyonium acaule</i>	Coralígeno con <i>Alcyonium acaule</i>	Coralligenou s outcrops with <i>Alcyonium acaule</i>	11.2 512 3+	117 0
03020225 04	5	Coral·ligen amb <i>Leptopsamm ia pruvoti</i>	Coralígeno con <i>Leptopsamm ia pruvoti</i>	Coralligenou s outcrops with <i>Leptopsamm ia pruvoti</i>	11.2 512 4+	117 0
03020225 05	5	Coral·ligen amb poliquets tubícoles (<i>Filograna implexa</i> , <i>Salmacina dysteri</i>)	Coralígeno con poliquets tubícoles (<i>Filograna implexa</i> , <i>Salmacina dysteri</i>)	Coralligenou s outcrops with tube-forming polychaetes (<i>Filograna implexa</i> , <i>Salmacina dysteri</i>)	11.2 512 5+	117 0
03020225 07	5	Coral·ligen amb <i>Corallium rubrum</i>	Coralígeno con <i>Corallium rubrum</i>	Coralligenou s outcrops with <i>Corallium rubrum</i>	11.2 512 6+	117 0
	4	Fons rocosos de mar enfora,	Fondos rocosos alejados de la costa, con animales	Offshore circalittoral rocky escarpments with	11.2 424 +	117 0

		amb animals suspensívors	suspensívors	suspension-feeders		
0303	2	Coves i túnels infralitorals i circalitorals	Cuevas y túneles infralitorales y circalitorales	Infralittoral and circalittoral caves and tunnels		
030301	3	Túnels i coves semifosques	Túneles y cuevas semioscuras	Semi-dark caves and tunnels	11.2 61+	833 0
	4	Parets de coves fosques i túnels	Paredes de cuevas semioscuras y túneles	Walls of semi-dark caves and tunnels	11.2 611 +	833 0
03030104	5	Parets de coves semifosques i túnels amb <i>Polycyathus muelleræ</i>	Paredes de cuevas semioscuras y túneles con <i>Polycyathus muelleræ</i>	Walls of semi-dark caves and tunnels with <i>Polycyathus muelleræ</i>	11.2 611 1+	833 0
03030105	5	Parets de coves semifosques i túnels amb <i>Parazoanthus axinellæ</i>	Paredes de cuevas semioscuras y túneles con <i>Parazoanthus axinellæ</i>	Walls of semi-dark caves and tunnels with <i>Parazoanthus axinellæ</i>	11.2 611 2+	833 0
03030109	5	Parets de coves semifosques i túnels amb <i>Axinella damicornis</i> ,	Paredes de cuevas semioscuras y túneles con <i>Axinella damicornis</i> ,	Walls of semi-dark caves and tunnels with <i>Axinella damicornis</i> ,	11.2 611 3+	833 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 194

		<i>Raspaciona aculeata i Eurypon sp.</i>	<i>Raspaciona aculeata y Eurypon sp.</i>	<i>Raspaciona aculeata and Eurypon sp.</i>		
03030110	5	Parets de coves semifosques i túnels amb <i>Leptopsammia pruvoti</i>	Paredes de cuevas semioscuras y túneles con <i>Leptopsammia pruvoti</i>	Walls of semi-dark caves and tunnels with <i>Leptosammia pruvoti</i>	11.2 611 4+	833 0
03030112	5	Parets de coves semifosques i túnels amb <i>Agelas oroides/Ircinia variabilis/Chondrosia reniformis/Phorbates tenacior</i>	Paredes de cuevas semioscuras y túneles con <i>Agelas oroides/Ircinia variabilis/Chondrosia reniformis/Phorbates tenacior</i>	Walls of semi-dark caves and tunnels with <i>Agelas oroides/Ircinia variabilis/Chondrosia reniformis/Phorbates tenacior</i>	11.2 611 5+	833 0
03030113	5	Parets de coves semifosques i túnels amb <i>Corallium rubrum</i>	Paredes de cuevas semioscuras y túneles con <i>Corallium rubrum</i>	Walls of semi-dark caves and tunnels with <i>Corallium rubrum</i>	11.2 611 6+	833 0
03030114	4	Parets i terra de coves semifosques afectades per sediments	Paredes y suelos de cuevas semioscuras afectadas por sedimentos	Walls of semi-dark caves and tunnels affected by sediments	11.2 612 +	833 0

03030114 01	5	Parets i terra de coves semifosques afectades per sediments amb <i>Axinella damicornis</i> , <i>Dysidea avara</i> i <i>Myriapora truncata</i>	Paredes y suelos de cuevas semioscuras afectadas por sedimentos con <i>Axinella damicornis</i> , <i>Dysidea avara</i> y <i>Myriapora truncata</i>	Walls and floors of semi-dark caves and tunnels affected by sediments with <i>Axinella damicornis</i> , <i>Dysidea avara</i> and <i>Myriapora truncata</i>	11.2 612 1+	833 0
03030115	4	Parets i terra de coves semifosques i túnels afectades per un hidrodinamisme intens	Paredes y suelos de cuevas semioscuras y túneles sometidas a un hidrodinamismo intenso	Walls and floors of semi-dark caves and tunnels affected by high hydrodynamic sm	11.2 613 +	833 0
03030115 01	5	Parets i terra de coves semifosques i túnels afectades per un hidrodinamisme intens amb esponges massives (<i>Haliclona</i> , <i>Aplysina</i> , <i>Ircinia</i> i <i>Petrosia</i>)	Paredes y suelos de cuevas semioscuras y túneles sometidas a un hidrodinamismo intenso con esponjas masivas (<i>Haliclona</i> , <i>Aplysina</i> , <i>Ircinia</i> y <i>Petrosia</i>)	Walls and floors of semi-dark caves and tunnels affected by high hydrodynamic sm with massive sponges (<i>Haliclona</i> , <i>Aplysina</i> , <i>Ircinia</i> and <i>Petrosia</i>)	11.2 613 1+	833 0

03030115 02	5	Parets i terra de coves semifosques i túnels afectades per un hidrodinamisme intens amb <i>Paramuricea clavata</i> i <i>Eunicella</i> spp.	Paredes y suelos de cuevas semioscuras y túneles sometidas a un hidrodinamismo intenso con <i>Paramuricea clavata</i> y <i>Eunicella</i> spp.	Walls and floors of semi-dark caves and tunnels affected by high hydrodynamism with <i>Paramuricea clavata</i> and <i>Eunicella</i> spp.	11.2 613 2+	833 0
03030115 03	5	Parets i terra de coves semifosques i túnels afectades per un hidrodinamisme intens amb <i>Corallium rubrum</i>	Paredes y suelos de cuevas semioscuras y túneles sometidas a un hidrodinamismo intenso con <i>Corallium rubrum</i>	Walls and floors of semi-dark caves and tunnels affected by high hydrodynamism with <i>Corallium rubrum</i>	11.2 613 3+	833 0
03030115	4	Parets i terra de túnels afectades per sediments	Paredes y suelos de túneles afectadas por sedimentos	Walls of semi-dark caves and tunnels affected by sediments	11.2 614 +	833 0
03030115 01	5	Parets i terra de túnels afectades per sediments amb esponges	Paredes y suelos de túneles afectadas por sedimentos con esponjas	Walls and floors of semi-dark caves and tunnels affected by sediments	11.2 614 1+	833 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 197

		massives (<i>Haliclona</i> , <i>Aplysina</i> , <i>Ircinia</i> i <i>Petrosia</i>)	masivas (<i>Haliclona</i> , <i>Aplysina</i> , <i>Ircinia</i> i <i>Petrosia</i>)	with <i>Axinella</i> <i>damicornis</i> , <i>Dysidea</i> <i>avara</i> and <i>Myriapora</i> <i>truncata</i>		
03030115 03	5	Parets i terra de túnels afectades per sediments amb <i>Corallium</i> <i>rubrum</i>	Paredes y suelos de túneles afectadas por sedimentos con <i>Corallium</i> <i>rubrum</i>	Walls and floors of semi-dark caves and tunnels affected by sediments with <i>Corallium</i> <i>rubrum</i>	11.2 614 2+	833 0
03030115 05	4	Sostres de coves semifosques i túnels	Techos de cuevas semioscuras y túneles	Ceilings of semi-dark caves and tunnels	11.2 615 +	833 0
03030115 0502	5	Sostres de coves semifosques i túnels amb <i>Madracis</i> <i>pharensis</i>	Techos de cuevas semioscuras y túneles con <i>Madracis</i> <i>pharensis</i>	Ceilings of semi-dark caves and tunnels with <i>Madracis</i> <i>pharensis</i>	11.2 615 1+	833 0
03030115 0503	5	Sostres de coves semifosques i túnels amb <i>Corallium</i> <i>rubrum</i>	Techos de cuevas semioscuras y túneles con <i>Corallium</i> <i>rubrum</i>	Ceilings of semi-dark caves and tunnels with <i>Corallium</i> <i>rubrum</i>	11.2 615 2+	833 0

03030115 0504	5	Sostres de coves semifosques i túnels amb <i>Leptopsammia pruvoti</i> i esponges	Techos de cuevas semioscuras y túneles con <i>Leptopsammia pruvoti</i> y esponjas	Ceilings of semi-dark caves and tunnels with <i>Leptopsammia pruvoti</i> and sponges	11.2 615 3+	833 0
03030116	4	Fons detrítics de coves semifosques i túnels	Fondos detríticos de cuevas semioscuras y túneles	Detritic bottoms of caves and tunnels	11.2 616 +	833 0
030302	3	Túnels i coves fosques	Túneles y cuevas oscuras	Dark caves and tunnels	11.2 62+	833 0
03030209	4	Fons detrítics fangosos de coves fosques	Fondos detríticos fangosos de cuevas oscuras	Muddy detritic bottoms at dark caves	11.2 623 +	833 0
03030210	4	Parets i sostres de coves fosques	Paredes y techos de cuevas oscuras	Walls and ceilings of dark caves	11.2 621 +	833 0
03030210 01	5	Parets i sostres de coves fosques amb <i>Dendroxea lenis/Diplastr ella bistellata</i>	Paredes y techos de cuevas oscuras con <i>Dendroxea lenis/Diplastr ella bistellata</i>	Walls and ceilings of dark caves with <i>Dendroxea lenis/Diplastr ella bistellata</i>	11.2 621 1+	833 0

03030210 02	5	Parets i sostres de coves fosques amb <i>Erylus euastrum/Rh abderemia minutula/Myr me kioderma</i>	Paredes y techos de cuevas oscuras con <i>Erylus euastrum/Rh abderemia minutula/Myr me kioderma</i>	Walls and ceilings of dark caves with <i>Erylus euastrum/Rh abderemia minutula/Myr me kioderma</i>	11.2 621 2+	833 0
03030210 03	5	Parets i sostres de coves fosques amb petits poliquets tubícoles	Paredes y techos de cuevas oscuras con pequeños poliquetos tubícolas	Walls and ceilings of dark caves with small tube-forming polychaetes	11.2 621 3+	833 0
03030211	4	Parets i sostres de coves fosques anquihalines	Paredes y techos de cuevas oscuras con surgencias de agua dulce	Walls and ceilings of dark caves in anchihaline environments	11.2 622 +	833 0
0304	2	Estatges infralitoral i circalitoral sedimentaris	Pisos infralitoral y circalitoral sedimentarios	Sediments of infralittoral and circalittoral zones		
030401	3	Còdols i grava infralitorals i circalitorals	Cantos y grava infralitorales y circalitorales	Infralittoral and circalittoral cobbles and gravels	11.2 3	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 200

03040117	4	Fons de còdols de badies costaneres amb <i>Acetabularia calyculus</i> i/o <i>Acetabularia acetabulum</i>	Fondos de guijarros/cas cajo de lagunas costeras con <i>Acetabularia calyculus</i> y/o <i>Acetabularia acetabulum</i>	Cobbles/pebbles from coastal bays and lagoons with <i>Acetabularia calyculus</i> and/or <i>Acetabularia acetabulum</i>	11.2 33+	113 0
03040118	4	Fons infralitorals de palets o còdols	Fondos infralitorals de guijarros/cas cajo	Infralittoral cobbles and pebbles of exposed zones	11.2 31+	
03040119	4	Fons de còdols de la zona infralitoral inferior, circalitorals i d'indrets protegits de l'onatge	Fondos de cascajo de la zona infralitoral inferior y de zonas calmas	Lower infralittoral cobbles and pebbles of sheltered zones	11.2 32+	
030402	3	Sorres i sorres fangoses infralitorals i circalitorals	Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales	Infralittoral and circalittoral sands and muddy sands		
03040217	4	Sorres fangoses deltaiques, infralitorals	Arenas fangosas deltaicas, estuàricas o	Deltaic, estuarine or bay/lagoonal muddy sands	13.2 2+	113 0

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 201

			lagunares, infralitorales			
03040217 01	5	Sorres fangoses llacunars amb <i>Ficopomatus enigmaticus</i>	Arenas fangosas lagunares con <i>Ficopomatus enigmaticus</i>	Deltaic, estuarine or bay/lagoonal muddy sands with <i>Ficopomatus enigmaticus</i>	13.2 21+	115 0*
03040217 02	5	Sorres fangoses de badies i llacunes amb algues verdes (<i>Ulva spp.</i> , <i>Cladophora spp.</i>)	Arenas fangosas deltaicas, estuàriques o lagunares con algas verdes (<i>Ulva spp.</i> , <i>Cladophora spp.</i>)	Deltaic, estuarine or bay/lagoonal muddy sands with laminar green algae (<i>Ulva spp.</i> , <i>Cladophora spp.</i>)	13.2 22+	113 0/ 115 0*
03040217 04	5	Sorres fangoses de badies amb algues vermelles (<i>Alsidium corallinum</i>)	Arenas fangosas deltaicas, estuàriques o lagunares con algas rojas libres (<i>Alsidium corallinum</i>)	Deltaic, estuarine or bay/lagoonal muddy sands with free-living red algae (<i>Alsidium corallinum</i>)	13.2 23+	113 0
03040218	4	Sorres grosses i graves infralitorals de llocs batuts per l'onatge	Arenas gruesas y gravas infralitorales de zonas batidas	Infralittoral coarse sands and gravels of exposed zones	11.2 222 +	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 202

03040219	4	Sorres fines infralitorals de llocs batuts per l'onatge	Arenas finas infralitorales de zonas batidas	Infralittoral fine sands of exposed zones	11.2 221 +	
03040220	4	Sorres gruixudes i molt gruixudes, infralitorals	Arenas gruesas y muy gruesas, infralitorales	Infralittoral coarse sands and gravels	11.2 229 +	
	4	Sorres mitjanes, fines i molt fines, infralitorals	Arenas medias, finas y muy finas, infralitorales	Infralittoral very fine, fine and medium sands	11.2 223 +	
	4	Sorres fangoses, infralitorals	Arenas fangosas, infralitorales	Infralittoral muddy sands	11.2 22A +	
	4	Sorres gruixudes i molt gruixudes, de la part inferior de l'estatge infralitoral i circalitorals	Arenas gruesas y muy gruesas, de la parte inferior de los pisos infralitoral y circalitoral	Deep infralittoral and circalittoral coarse sands and gravels	11.2 226 +	
	4	Sorres mitjanes, fines i molt fines, de la part inferior de l'estatge	Arenas medias, finas y muy finas, de la parte inferior de los pisos	Deep infralittoral and circalittoral very fine, fine and	11.2 227 +	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 203

		infralitoral i circalitorals	infralitoral y circalitoral	medium sands		
	4	Sorres fangoses de la part inferior de l'estatge infralitoral i circalitorals	Arenas fangosas, de la parte inferior de los pisos infralitoral y circalitoral	Deep infralittoral and circalittoral muddy sands	11.2 228 +	
03040221	4	Sorres infralitorals de llocs calms molt superficials	Arenas infralitorales de lugares calmos muy superficiales	Infralittoral sands of very shallow sheltered zones	11.2 224 +	
03040222	4	Sorres fangoses infralitorals de llocs calms molt superficials	Arenas fangosas infralitorales de lugares calmos muy superficiales	Infralittoral muddy sands of very shallow sheltered zones	11.2 225 +	
030403	3	Fangs i fangs sorrencs infralitorals i circalitorals	Fangos y fangos arenosos infralitorales y circalitorales	Infralittoral and circalittoral muds and sandy muds	11.2 23	
03040309	4	Fangs terrígens costaners	Fangos terrígenos costeros	Coastal terrigenous muds	11.2 234 +	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 204

	4	Fangs sorrencs de plataforma	Fangos arenosos de plataforma	Continental shelf circalittoral sandy muds	11.2 237 +	
	4	Fangs de plataforma	Fangos de plataforma	Continental shelf circalittoral muds	11.2 238 +	
030404	3	Argiles terrígenes compactades infralitorals	Arcillas terrígenas compactadas infralitorales	Infralittoral and circalittoral compacted terrigenous clays	16.1 33+	(11 30)
030405	3	Fons detrítics biogènics infralitorals i circalitorals	Fondos detríticos biogénicos infralitorales y circalitorales	Infralittoral and circalittoral biogenic detritic bottoms		
03040506	4	Fons de grapissar	Fondos de rodolitos	Rhodolith beds	11.2 212 +	
03040506 01	5	Fons de grapissar amb dominància de <i>Phymatolithon calcareum</i> /Li	Fondos de rodolitos con dominancia de <i>Phymatolithon calcareum</i> /Li <i>thothamnion corallioides</i>	Maërl beds dominated by <i>Phymatolithon calcareum</i> /Li <i>thothamnion corallioides</i>	11.2 212 1+	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 205

		<i>thothamnion corallioides</i>				
0304050603	5	Fons d'avellanó amb dominància de <i>Spongites fruticulosa</i>	Fondos de rodolitos con dominancia de <i>Spongites fruticulosa</i>	Maërl beds dominated by <i>Spongites fruticulosa</i>	11.2 212 2+	
0304050604	5	Fons d'avellanó amb dominància de <i>Peyssonneli a spp.</i>	Fondos de rodolitos con dominancia de <i>Peyssonneli a spp.</i>	Rhodolith beds dominated by <i>Peyssonneli a rosa marina</i>	11.2 212 3+	
	5	Fons de grapissar amb dominància de <i>Lithophyllum racemus</i>	Fondos de rodolitos con dominancia de <i>Lithophyllum racemus</i>	Rhodolith beds dominated by <i>Lithophyllum racemus</i>	11.2 212 4+	
	4	Fons detrítics costaners sorrencs	Fondos detríticos costeros arenosos	Coastal sandy detritic bottoms	11.2 211 +	
03040510	5	Fons detrítics costaners amb <i>Halopteris filicina</i>	Fondos detríticos costeros con <i>Halopteris filicina</i>	Coastal detritic bottoms with <i>Halopteris filicina</i>	11.2 211 1+	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 206

03040512	5	Fons detrítics costaners amb <i>Arthrocladia villosa</i> i <i>Sporochnus pedunculatus</i>	Fondos detríticos costeros con <i>Arthrocladia villosa</i> y <i>Sporochnus pedunculatus</i>	Coastal detritic bottoms with <i>Arthrocladia villosa</i> and <i>Sporochnus pedunculatus</i>	11.2 211 2+	
03040513 /03040514	5	Fons detrítics costaners dominats per invertebrats	Fondos detríticos costeros dominados por invertebrados	Coastal detritic bottoms dominated by invertebrates	11.2 211 3+	
03040515	4	Fons detrítics costaners fangosos	Fondos detríticos costeros fangosos	Coastal muddy detritic bottoms	11.2 213 +	
	4	Fons detrítics de mar enfora	Fondos detríticos de plataforma	Continental shelf detritic bottoms	11.2 215 +	
	5	Fons detrítics de plataforma amb pennatulacis i alcionaris	Fondos detríticos de plataforma con pennatuláceos y alcionarios	Continental shelf detritic bottoms with pennatulaceans and alcyonaceans	11.2 215 1+	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 207

	5	Fons detrítics de plataforma amb crinoideus (<i>Leptometra phalangium</i>)	Fondos detríticos de plataforma con crinoideos (<i>Leptometra phalangium</i>)	Continental shelf detritic bottoms with crinoids (<i>Leptometra phalangium</i>)	11.2 215 2+	
	5	Fons detrítics de plataforma amb ofiuroideus (<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>)	Fondos detríticos de plataforma con ofiuroideos (<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>)	Continental shelf detritic bottoms with ophiuroids (<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>)	11.2 215 3+	
	5	Fons detrítics de plataforma amb gorgònies, <i>Axinella</i> i <i>Nemertesia</i>	Fondos detríticos de plataforma con gorgonias, <i>Axinella</i> y <i>Nemertesia</i>	Continental shelf detritic bottoms with gorgonians, <i>Axinella</i> and <i>Nemertesia</i>	11.2 215 4+	
	5	Fons detrítics de plataforma amb equinoderms i ceriantaris	Fondos detríticos de plataforma con equinodermos y ceriantarios	Continental shelf detritic bottoms with echinoids and Ceriantharia	11.2 215 5+	
	4	Fons detrítics del talús continental	Fondos detríticos del talud continental	Continental margin detritic bottoms	11.2 216 +	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 208

0305	2	Alguers	Praderas de fanerógamas	Seagrass beds		
030504	3	Alguers de <i>Zostera noltii</i>	Praderas de <i>Zostera noltii</i>	Seagrass beds of <i>Zostera noltii</i>	11.3 321 +	
030509	3	Alguers de <i>Cymodocea nodosa</i> de zones obertes, relativament profundes, sobre sorres	Praderas de <i>Cymodocea nodosa</i> de zonas abiertas profundas, sobre arenas	Seagrass beds of <i>Cymodocea nodosa</i> on deep open sandy areas	11.3 311 +	
030510	3	Alguers de <i>Cymodocea nodosa</i> de zones obertes poc profundes, sobre sorra fangosa o mata morta de <i>Posidonia oceanica</i>	Praderas de <i>Cymodocea nodosa</i> de zonas abiertas someras, sobre sorra fangosa o mata muerta de <i>Posidonia oceanica</i>	Seagrass beds of <i>Cymodocea nodosa</i> of shallow open areas over muddy sand or dead <i>Posidonia oceanica</i> rhizomes	11.3 312 +	
030512	3	Alguers de <i>Posidonia oceanica</i>	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i>	Seagrass beds of <i>Posidonia oceanica</i>	11.3 4	112 0*
03051201	4	Alguers de <i>Posidonia oceanica</i>	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i> sobre mata	Seagrass beds of <i>Posidonia oceanica</i> over dead	11.3 41+	112 0*

		sobre mata morta (altina)	muerta (altina)	matte (rhizome)		
03051202 01	4	Alguers de <i>Posidonia oceanica</i> sobre roca o blocs rocosos	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i> sobre roca o bloques rocosos	Seagrass beds of <i>Posidonia oceanica</i> over rocky bottoms	11.3 42+	112 0*
03051202 02	4	Alguers de <i>Posidonia oceanica</i> sobre còdols	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i> sobre cascajo	Seagrass beds of <i>Posidonia oceanica</i> over gravels and cobbles	11.3 43+	112 0*
03051202 03	4	Alguers de <i>Posidonia oceanica</i> sobre detrític	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i> sobre detrítico	Seagrass beds of <i>Posidonia oceanica</i> over detritic bottoms	11.3 44+	112 0*
03051202 04	4	Alguers de <i>Posidonia oceanica</i> sobre sorra	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i> sobre arena	Seagrass beds of <i>Posidonia oceanica</i> over sand	11.3 45+	112 0*
03051202 05	4	Alguers de <i>Posidonia oceanica</i> sobre sorra fangosa	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i> sobre arena fangosa	Seagrass beds of <i>Posidonia oceanica</i> over muddy sand	11.3 46+	112 0*

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 210

03051203	4	Mata morta de <i>Posidonia oceanica</i>	Mata muerta de <i>Posidonia oceanica</i>	Dead matte of <i>Posidonia oceanica</i>	11.3 47+	112 0*
030513	3	Alguers en badies i llacunes i herbeis d'algues verdes rizomatoses	Praderas en bahías y lagunas y praderas de algas verdes rizomatosas	Seagrass and rhizomatous green algae beds		
03051301	4	Alguers de fanerògames en badies i llacunes	Praderas de fanerógamas en bahías y lagunas	Seagrass beds on coastal lagoons and bays		
03051301 01	5	Herbeis de llacunes costaneres amb <i>Ruppia cirrhosa</i>	Praderas de lagunas costeras con <i>Ruppia cirrhosa</i>	Seagrass beds on coastal lagoons with <i>Ruppia cirrhosa</i>	11.4 1	(11 30) / 115 0*
03051301 02	5	Alguers de badies amb <i>Zostera noltii</i>	Praderas de bahías con <i>Zostera noltii</i>	Seagrass beds on coastal lagoons and bays with <i>Zostera noltii</i>	11.3 322 +	(11 30)
03051301 03	5	Alguers mixtes de badies amb <i>Zostera noltii</i>	Praderas mixtas de bahías con <i>Zostera noltii</i> y	Mixed seagrass beds on coastal lagoons and bays with <i>Zostera noltii</i>	11.3 323 +	(11 30)

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 211

		i <i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Cymodocea nodosa</i>	and <i>Cymodocea nodosa</i>		
0305130104	5	Alguers de badies amb <i>Cymodocea nodosa</i>	Praderas de bahías con <i>Cymodocea nodosa</i>	Seagrass beds on coastal lagoons and bays with <i>Cymodocea nodosa</i>	11.3 313 +	(11 30)
0305130105	5	Alguers de badies amb <i>Zostera marina</i>	Praderas de bahías con <i>Zostera marina</i>	Seagrass beds on coastal lagoons with <i>Zostera marina</i>	11.3 33+	
03051302	4	Herbeis d'algues verdes rizomatoses	Praderas de algas verdes rizomatosas	Green rhizomatous algae beds	11.3 7+	
0305130201	5	Herbeis de <i>Caulerpa prolifera</i>	Praderas de <i>Caulerpa prolifera</i>	Beds of <i>Caulerpa prolifera</i>	11.3 71+	
0305130202	5	Herbeis de <i>Caulerpa cylindracea</i>	Praderas de <i>Caulerpa cylindracea</i>	Beds of <i>Caulerpa cylindracea</i>	11.3 72+	
04	1	Estatge batial	Piso batial	Bathyal zone		

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 212

0401	2	Estatge batial rocós	Piso batial rocoso	Bathyal rock and other hard substrata		1170
040101	3	Fons rocosos batials	Roca limpia batial	Clean bathyal rock	11.2 11+	1170
04010112	4	Fons rocosos batials amb coralls blancs (<i>Lophelia-Ma drepore-Des mophyllum</i>)	Roca limpia batial con corales blancos (<i>Lophelia-Ma drepore-Des mophyllum</i>)	Clean bathyal rock with white corals (<i>Lophelia-Ma drepore-Des mophyllum</i>)	11.2 111 +	1170
04010116	4	Fons rocosos batials amb <i>Dendrophyllia cornigera</i>	Roca limpia batial con <i>Dendrophyllia cornigera</i>	Clean bathyal rock with <i>Dendrophyllia cornigera</i>	11.2 112 +	1170
04010117	4	Fons rocosos batials amb alcionaris (<i>Paralcyonium spinulosum</i> , <i>Alcyonium palmatum</i>)	Roca limpia batial con alcionarios (<i>Paralcyonium spinulosum</i> , <i>Alcyonium palmatum</i>)	Clean bathyal rock with alcyonarians (<i>Paralcyonium spinulosum</i> , <i>Alcyonium palmatum</i>)	11.2 113 +	1170
04010120	4	Fons rocosos batials amb <i>Phakellia ventilabrum</i> i	Roca limpia batial con <i>Phakellia ventilabrum</i> y	Clean bathyal rock with <i>Phakellia ventilabrum</i>	11.2 114 +	1170

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 213

		demosponge s de la família Pachastrellid ae	demospongi as de la familia Pachastrellid ae	and demosponge s of the family Pachastrellid ae		
04010122	4	Fons rocosos batials amb <i>Leptometra phalangium</i>	Roca limpia batial con <i>Leptometra phalangium</i>	Clean bathyal rock with <i>Leptometra phalangium</i>	11.2 115 +	117 0
040102	3	Fons rocosos batials colmatats de sediments	Roca batial colmatada de sedimentos	Bathyal rock covered by sediment	11.2 12+	117 0
0402	2	Estatge batial sedimentari	Piso batial sedimentario	Bathyal sediments		
040202	3	Fons fangosos batials	Fangos batiales	Bathyal muds	11.2 13+	
04020202	4	Fons fangosos batials amb pennatulacis (<i>Kophobe lmon</i> , <i>Pennatula</i> , <i>Veretillum</i>)	Fangos batiales con pennatuláce os (<i>Kophobe lmon</i> , <i>Pennatula</i> , <i>Veretillum</i>)	Bathyal muds with pennatulace ans (<i>Kophobe lmon</i> , <i>Pennatula</i> , <i>Veretillum</i>)	11.2 131 +	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 214

04020204 01	4	Fons fangosos batials amb <i>Thenia muricata</i>	Fangos batiales con <i>Thenia muricata</i>	Bathyal muds with <i>Thenia muricata</i>	11.2 132 +	
04020205	4	Fons fangosos batials amb <i>Funiculina quadrangularis</i> i/o <i>Aporrhais serresianus</i>	Fangos batiales con <i>Funiculina quadrangularis</i> y/o <i>Aporrhais serresianus</i>	Bathyal muds with <i>Funiculina quadrangularis</i> and/or <i>Aporrhais serresianus</i>	11.2 133 +	
04020206	4	Fons fangosos batials compactes amb <i>Isidella elongata</i>	Fangos batiales compactos con <i>Isidella elongata</i>	Compact bathyal muds with <i>Isidella elongata</i>	11.2 134 +	
04020207	4	Fons fangosos batials amb dominància de ceriantaris	Fangos batiales con dominancia de ceriantaris	Bathyal muds with Ceriantharia	11.2 135 +	
04020208	4	Fons fangosos batials amb esponges hexactinél·lides	Fangos batiales con esponjas hexactinélidas	Bathyal muds with hexactinellid sponges	11.2 136 +	

04020209	4	Fons fangosos batials amb demosponges	Fangos batiales con demosponjas	Bathyal muds with demosponges	11.2 137 +	
04020211	4	Fons fangosos batials amb <i>Lanice conchilega</i>	Fangos batiales con <i>Lanice conchilega</i>	Bathyal muds with <i>Lanice conchilega</i>	11.2 138 +	
04020213	4	Fons fangosos batials amb dominància d'holoturioïdeus (<i>Mesothuria intestinalis</i> , Elasipodida)	Fangos batiales con dominancia de holoturioideos (<i>Mesothuria intestinalis</i> , Elasipodida)	Bathyal muds dominated by holothurioidea (<i>Mesothuria intestinalis</i> , Elasipodida)	11.2 139 +	
04020214	4	Fons fangosos batials amb dominància de crinoïdeus	Fangos batiales con dominancia de crinoideos	Bathyal muds dominated by crinoids	11.2 13A +	
04020216	4	Fons fangosos batials amb dominància de poliquets tubícoles	Fangos batiales con dominancia de poliquetos tubícolas	Bathyal muds dominated by tube-forming polychaetes	11.2 13B +	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 216

040203	3	Fons sedimentaris batials no fangosos	Fondos sedimentario s batiales no fangosos	Non-muddy bathyal sedimentary bottoms	11.2 14+	
04020311	4	Fons detrítics batials	Fondos detríticos batiales	Bathyal detritic bottoms		
04020311 01	4	Fons detrítics batials amb còdols, pedres i/o restes de coralls recoberts d'esponges, hidrozoous i briozoous	Fondos detríticos batiales con cascajo, piedras y/o restos de corales recubiertos de esponjas, hidrozoos y briozoos	Bathyal detritic bottoms with with gravels, cobbles and/or skeletons of dead corals covered by sponges, hydrozoans and bryozoans	11.2 141 +	
04020311 02	4	Fons detrítics batials amb pennatulacis (<i>Funiculina quadrangularis</i> , <i>Pennatula spp.</i>)	Fondos detríticos batiales con pennatuláceos (<i>Funiculina quadrangularis</i> , <i>Pennatula spp.</i>)	Bathyal detritic bottoms with Pennatulaceae (<i>Funiculina quadrangularis</i> , <i>Pennatula spp.</i>)	11.2 142 +	
04020311 03	4	Fons detrítics batials amb <i>Lanice conchilega</i>	Fondos detríticos batiales con <i>Lanice conchilega</i>	Bathyal detritic bottoms with <i>Lanice conchilega</i>	11.2 143 +	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 217

04020311 04	4	Fons detrítics batials amb ceriantaris (<i>Arachnantu</i> <i>s</i> , <i>Cerianthus</i> , <i>Pachyceriant</i> <i>hus</i>)	Fondos detríticos batiales con ceriantarios (<i>Arachnantu</i> <i>s</i> , <i>Cerianthus</i> , <i>Pachyceriant</i> <i>hus</i>)	Bathyal detritic bottoms with ceriantaria (<i>Arachnantu</i> <i>s</i> , <i>Cerianthus</i> , <i>Pachyceriant</i> <i>hus</i>)	11.2 144 +	
04020311 06	4	Fons detrítics batials amb camps de <i>Leptometra</i> <i>phalangium</i>	Fondos detríticos batiales con campos de <i>Leptometra</i> <i>phalangium</i>	Bathyal detritic bottoms with fields of <i>Leptometra</i> <i>phalangium</i>	11.2 145 +	
04020311 07	4	Fons detrítics batials amb equinoïdeus (<i>Echinocardi</i> <i>um</i> <i>cordatum</i> , <i>Echinus</i> <i>spp.</i> , <i>Bryssopsis</i> <i>lyrifer</i>)	Fondos detríticos batiales con equinoideos (<i>Echinocardi</i> <i>um</i> <i>cordatum</i> , <i>Echinus</i> <i>spp.</i> , <i>Bryssopsis</i> <i>lyrifer</i>)	Bathyal detritic bottoms with sea urchins (<i>Echinocardi</i> <i>um</i> <i>cordatum</i> , <i>Echinus</i> <i>spp.</i> , <i>Bryssopsis</i> <i>lyrifer</i>)	11.2 146 +	
04020311 08	4	Fons detrítics batials amb dominància de <i>Parastichopu</i> <i>s regalis</i>	Fondos detríticos batiales con dominancia de <i>Parastichopu</i> <i>s regalis</i>	Bathyal detritic bottoms dominated by <i>Parastichopu</i> <i>s regalis</i>	11.2 147 +	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 218

04020311 09	4	Fons detrítics batials amb esponges	Fondos detrítics batiales con esponjas	Bathyal detritic bottoms dominated by sponges	11.2 148 +	
040204	3	Fons batials del marge de plataforma	Fondos batiales del margen de plataforma	Shelf edge bathyal bottoms	11.2 15+	
04020403	4	Fons batials del marge de plataforma amb <i>Leptometra phalangium</i>	Fondos batiales del margen de plataforma con <i>Leptometra phalangium</i>	Shelf edge bathyal bottoms with <i>Leptometra phalangium</i>	11.2 151 +	
04020404	4	Fons batials del marge de plataforma amb <i>Gryphus vitreus</i>	Fondos batiales del margen de plataforma con <i>Gryphus vitreus</i>	Shelf edge bathyal bottoms with <i>Gryphus vitreus</i>	11.2 152 +	
06	1	Columna d'aigua	Columna de agua	Water column	11.1	
0601	2	Superfície de l'aigua	Interfase agua-aire	Water surface	11.1 4+	
060101	3	Neuston	Neuston	Neuston	11.1 41+	

0602	2	Badies i llacunes	Aguas lagunares y de bahías cerradas	Bays and lagoons	11.1 3+	
060201	3	Aigües salabroses	Aguas semiconfinadas salobres	Brackish waters	11.1 31+	
060202	3	Aigües hipersalines	Aguas confinadas hipersalinas	Hypersaline waters	11.1 32+	
0603	2	Afloraments	Afloramientos	Upwellings	11.1 24	
0605	2	Aigües costaneres	Aguas costeras	Coastal waters	11.1 2	
060501	3	Aigües costaneres properes	Aguas costeras cercanas	Inshore waters	11.1 21	
060502	3	Aigües costaneres llunyanes	Aguas costeras alejadas	Offshore waters	11.1 22	
0606	2	Aigües sobre el talús continental	Aguas sobre el talud continental	Waters over the continental slope	11.1 23	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 220

060601	3	Aigües situades sobre el talús continental	Aguas situadas sobre el talud continental	Waters over the continental slope	11.1 23	
0607	2	Mar oberta	Aguas de mar abierto ("oceánicas")	Open sea	11.1 1	
060701	3	Zona epipelàgica de mar oberta	Zona epipelàgica en aguas oceánicas	Epipelagic zone in open sea	11.1 11+	
060702	3	Zona mesopelàgica de mar oberta	Zona mesopelàgica	Mesopelagic zone	11.1 12+	
060703	3	Zona batipelàgica de mar oberta	Zona batipelàgica	Bathypelagic zone	11.1 13+	
060704	3	Zona ocupada per la capa de reflexió profunda	Zona ocupada por la capa de reflexión profunda	Zone occupied by the layer of deep reflection	11.1 14+	
07	1	Hàbitats marins d'origen antròpic	Hábitats marinos creados u originados	Habitats created by humans or of	11.5 +	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 221

			por el hombre	anthropoge nic origin		
0701	2	Fons rocosos d'origen antròpic	Sustrato duro artificial	Artificial hard bottom	11.5 1+	
070101	3	Infraestructur es d'aqüicultura	Infraestructur as acuícolas	Aquaculture farms	11.5 11+	
070102	3	Conduccions i cables submarins	Conduccione s y cables submarinos	Submarine pipes and cables	11.5 12+	
070103	3	Esculls artificials	Arrecifes artificiales	Artificial reefs	11.5 13+	
070104	3	Derelictes	Pecios	Shipwrecks	11.5 14+	
070105	3	Parcs eòlics marins	Parques eólicos marinos	Wind farms	11.5 15+	
070106	3	Observatoris submarins permanents	Observatorio s submarinos permanentes	Permanent submarine observatorie s	11.5 16+	
070107	3	Plataformes petrolíferes	Plataformas petrolíferas	Oil platforms	11.5 17+	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 222

070108	3	Espigons i substrats durs de ports i marines	Sustrato duro portuario	Rocky substrata on harbours	11.5 18+	
	3	Espigons anti-erosió	Espigones anti-erosión	Coastal (anti erosion) defences	11.5 19+	
070109	3	Boies i ancoratges	Fondeos y balizas	Buoys and anchorings	11.5 1A+	
0702	2	Fons sedimentaris d'origen antròpic	Sustrato sedimentario artificial	Artificial sedimentary bottom	11.5 2+	
070201	3	Fangs i sorres fangoses portuàries	Fangos y arenas fangosas portuarias	Mud and sandy muds in harbours	11.5 21+	
070202	3	Sorres i graves provinents de regeneració de platges i d'altres activitats	Gravas y arenas provenientes de regeneracion es de playas y rellenos artificiales	Gravels and sands in beach regeneration and other activities	11.5 22+	
0703	2	Aigües profundament modificades	Masas de aguas profundamente modificadas	Highly modified waters	11.5 3+	

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 223

			por el hombre			
070301	3	Aigües portuàries	Aguas portuarias	Harbour waters	11.5 31+	
070302	3	Aigües de les salines costaneres	Aguas de salinas costeras	Coastal salt lakes	11.5 32+	
070303	3	Aigües afectades per efluentes d'origen antròpic	Aguas afectadas por efluentes de origen antrópico	Waters affected by water discharges of human origin	11.5 33+	
07030301	4	Aigües afectades per efluentes hiposalins	Aguas afectadas por efluentes hiposalinos	Waters affected by hyposaline effluents	11.5 331 +	
07030302	4	Aigües afectades per efluentes hipersalins	Aguas afectadas por efluentes hipersalinos	Waters affected by hypersaline effluents	11.5 332 +	
07030303	4	Aigües afectades per efluentes amb temperatura elevada	Aguas afectadas por efluentes con temperatura elevada	Waters affected by thermic effluents	11.5 333 +	

07030304	4	Aigües afectades per efluent carregats de nutrients	Aguas afectadas por efluentes cargados de nutrientes	Waters affected by nutrient-rich effluents (sewage, agricultural runoff)	11.5 334 +	
----------	---	---	--	--	------------------	--

Valors de referència per determinar grau d'amenaça i interès de conservació d'hàbitats marins per protocol de seguiment d'espais marins abalisats

Valors de referència del Grau d'Amenaça i l'Interès de Conservació dels Hàbitats Marins de Catalunya (Valors de Conservació)

Aquí teniu la taula ordenada segons la columna de valoració del Dr. E. Ballesteros, de major a menor valor:

Valoració d'Hàbitats Marins (Ordenada pel Dr. E. Ballesteros)

CODI EUNIS/HÀBITAT	NOM HÀBITAT (Català)	* Valoració (Manual d'Hàbitats)	** Valoració (Dr. E. Ballesteros)
11.333*	Alguers de <i>Zostera marina</i> , mediterranis	16	25
11.2415*	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats, amb algues fucals	19	23

11.2413*	Fons infralitorals rocosos, calms, amb algues fucals	22	22
18.132	Tenasses de <i>Lithophyllum byssoides</i>	20	20
11.2420*	Fons circalitorals rocosos, amb <i>Cystoseira</i>	18	20
11.2512*	Coral-ligen amb gorgònies, circalitoral	18	20
11.212*	Fons de corall profunds	17	20
11.261*	Coves i túnels submarins semifosc	19	19
11.2422*	Fons circalitorals rocosos no concrecionats, colonitzats sobretot per animals	18	19
11.332	Alguers de <i>Zostera noltii</i> , mediterranis	16	19
11.2423*	Fons rocosos de mar enfora, amb animals suspensívors	15	19
11.2511*	Coral-ligen sense gorgònies, circalitoral	16	18

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 226

11.262*	Coves submarines fosques	18	18
11.2212*	Fons de grapissar, circalitorals	18	18
11.34	Alguers de <i>Posidonia oceanica</i> , mediterranis	15	18
11.2411*	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge, amb <i>Cystoseira</i>	16	17
11.331	Alguers de <i>Cymodocea nodosa</i> , mediterranis	15	17
11.2418*	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i poc il·luminats	17	16
18.17	Basses excavades a les roques supralitorals, de salinitat molt variable	13	15
17.12	Codolars mediolitorals sense vegetació [Blanes]	13	15
11.253	Bancs marins formats per gastròpodes o poliquets, infralitorals	13	15
18.12	Penya-segats i roques de la part inferior de la zona mediolitoral	14	15

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 227

11.2414*	Fons infralitorals rocosos, calms i ben il·luminats, sense algues fucals	15	15
18.131	Penya-segats i roques de la part superior de la zona mediolitoral	13	14
11.2416*	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats, sense algues fucals	14	14
11.2419*	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats	14	14
11.41	Comunitats marines de <i>Ruppia cirrhosa</i> , mediterrànies	14	14
18.14	Coves i desploms mediolitorals	14	14
13.21*	Sorres fangoses deltaïques, mediolitorals	13	13
11.2211*	Fons detrítics costaners	13	13
18.11	Penya-segats i roques del límits inferior de la zona mediolitoral	13	13
16.111	Platges arenoses supralitorals sense vegetació	9	12

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 228

11.2213*	Fons detrítics enfangats, circalitorals	11	12
11.2214*	Fangs terrígens costaners	11	12
11.2215*	Fons detrítics de mar enfora	11	12
11.2216*	Fons detrítics del talús continental	11	12
16.112	Sorres mediolitorals sense vegetació	10	12
03040220 (No té codi EUNIS explícit)	Sorres infralitorals de llocs calms	13	12
03040222 (No té codi EUNIS explícit)	Sorres fangoses infralitorals de llocs calms	11	11
11.211*	Fons fangosos batials	13	11
17.12	Codolars mediolitorals sense vegetació	10	11
18.15	Basses excavades a les roques mediolitorals, permanentment salines	10	11

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 229

11.121	Aigües costaneres properes	11	11
13.22*	Sorres fangoses deltaïques, infralitorals	11	11
17.11	Codolars supralitorals sense vegetació	11	11
18.16	Penya-segats i roques de la franja supralitoral	11	11
11.122	Aigües costaneres llunyanes	13	10
11.123	Aigües sobre el talús continental	13	10
11.23	Fons marins sublitorals de palets o còdols, colonitzats sobretot per invertebrats i algues anuals	12	10
11.124	Corrents d'aflorament	11	10
11.2221*	Sorres fines infralitorals de llocs batuts per l'onatge	11	10
11.2222*	Sorres grosses i graves infralitorals de llocs batuts per l'onatge	11	10

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 230

11.254	Muscleres (comunitats de <i>Mytilus galloprovincialis</i>) de la Mediterrània	11	10
11.2223*	Sorres fines ben calibrades, infralitorals	10	10
11.2226*	Sorres grosses i graves fines infralitorals afectades per corrents de fons	10	10
11.2227*	Fons sedimentaris inestables, infralitorals	10	10
11.2412*	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i ben il·luminats, sense <i>Cystoseira</i>	13	10
11.11	Aigües oceàniques (enllà de la plataforma continental)	12	10

Valors de referència per diagnosi de l'índex CARLIT adaptat per protocol de seguiment d'espais marins abalisats

VALORS DE REFERENCIA PER CALCULAR INDEX EQSSI

Comunitat (Comunidad)	Valoració (SLi)	Comunitat (Comunidad)	Valoració (SLi)
Cs (calmat)	20	Co	8
Fanerógamas	20	Co + Cer	8
Cs5	20	Co + Cy	8
T	20	Co + Gel + L	8
Af + Cs (calmat)	20	Co + Gel + M	8
Cs4	19	Co + L	8
Cs4 + M	19	Co + L + U	8
Cs4 + T	19	Gel	8
Cs4 + U	19	Co + M	7
Cs3	15	Co + M + Cy	7
Cs3 + M	15	Co + M + T	7
Cs3 + M + T	15	Co + U	7
Cs3 + T	15	Gel + M	7
Cs3 + U	15	Cer	6
Cs2	12	L	6
Cs2 + L	12	L + M	6
Cs2 + T	12	M	6
Cs2 + T + U	12	Gel + M + U	5
Cs2 + U	12	Gel + U	5
Co + T	12	L + U	5
Af	12	M + U	5
H	12	Co + U + Cy	3
Cs1-2	11	U	3
Cs1-2 + T	11	U + Cer	3

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 232

Cs1	10	U + Cy	3
Cs1 + L	10		
Cs1 + U	10		

Llegendes de la Taula

Per tal d'entendre els codis (segons la llista prèvia):

Codi	Nom de la Comunitat / Organisme	Codi	Nom de la Comunitat / Organisme
Cs	<i>Cystoseira</i> (algues marrons)	L	<i>Lithophyllum</i> (algues vermelles)
T	Cornisa/Estructura	M	<i>Mytilus</i> (Musclos)
Co	<i>Corallina</i> (algues vermelles)	U	Ulvàcies (<i>Ulva</i> i similars)
Af	Algues fotòfiles (Fotòfiles)	Cer	Ceramiàcies
Gel	<i>Gelidium</i> (algues vermelles)	Cy	
H	Halipylon	Fanerógamas	Fanerògames (Plantes marines com <i>Posidonia</i>)

Valoració de les comunitats i combinacions d'aquestes a les costes espanyoles i a les zones de referència (Cs1: *Cystoseira* 1 = present ; Cs2: *Cystoseira* 2; Cs3 *Cystoseira* 3; Cs4: *Cystoseira* 4; Cs5: *Cystoseira* 5; Cs1-2: *Cystoseira* 1-2; Cs2-3: *Cystoseira* 2-3; Cs3-4: *Cystoseira* 3-4; Cs4-5: *Cystoseira* 4-5; T: cornisa; Co: *Corallina*; L: *Lithophyllum*; M: *Mytilus*; U: ulvàcies; Cer: ceramiàcies; Gel: *Gelidium*; Af: algues fotòfiles; Hv: *Halipylon virgatum*

Cystoseira 5 (Cs5). L'horitzó de *Cystoseira* (*Ericaria Gongolaria*) és continu, dens i molt ben constituït.

Cystoseira 4 (Cs4). L'horitzó de *Cystoseira* (*Ericaria Gongolaria*) és continu només als llocs més favorables al desenvolupament d'aquesta comunitat (substrat horitzontal).

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 233

Cystoseira 3 (Cs3). L'horitzó de Cystoseira (Ericaria Gongolaria) és discontinu; només està ben constituït en aquells llocs més favorables per a l'espècie, i hi pot haver trams de costa més o menys llargs on la Cystoseira estigui absent o només hi hagi individus separats.

Cystoseira 2 (Cs2). Les poblacions de Cystoseira (Ericaria Gongolaria) són poc denses i només es troben de forma dispersa en els llocs més favorables.

Cystoseira 1 (Cs1). S'observen individus aïllats de Cystoseira (Ericaria) en cap cas es pot parlar d'horitzó. Amb aquesta categoria es vol constatar només la presència d'aquesta espècie.

$$EQSSI = \sum (li \cdot SLi) / \sum li$$

EQSSI és el resultat o valor calculat.

$\sum$ és el símbol de la **sumatòria**.

li és el **pes** o **importància** de l'ítem i. en recobriment

SLi és el **valor** o **nivell** de l'ítem i

Llista d'espècies d'interès pesquer per censos visuals per protocol de seguiment d'espais marins abalisats

Talles Mínimes de Referència a Efectes de Conservació (Reglament UE 2019/1241)

Nom (Català/Castellà)	Nom Científic	Talla Mínima
Llobarro	<i>Dicentrarchus labrax</i>	25 cm
Esparrall	<i>Diplodus annularis</i>	12 cm
Morruda	<i>Diplodus puntazzo</i>	18 cm
Sarg	<i>Diplodus sargus</i>	23 cm

Variada	<i>Diplodus vulgaris</i>	18 cm
Seitó	<i>Engraulis encrasicolus</i>	9 cm (1)(3)
Mero	<i>Epinephelus spp.</i>	45 cm
Mabre	<i>Lithognathus mormyrus</i>	20 cm
Lluç	<i>Merluccius merluccius</i>	20 cm
Moll-roger	<i>Mullus spp.</i>	11 cm
Besuc blanc	<i>Pagellus acarne</i>	17 cm
Besuc de la piga	<i>Pagellus bogaraveo</i>	33 cm
Pagell	<i>Pagellus erythrinus</i>	15 cm
Pargre	<i>Pagrus pagrus</i>	18 cm
Dot	<i>Polyprion americanus</i>	45 cm
Sardina	<i>Sardina pilchardus</i>	11 cm (2)(4)

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 235

Verat-Bis	<i>Scomber spp.</i>	18 cm
Llenguado	<i>Solea vulgaris</i>	20 cm
Orada	<i>Sparus aurata</i>	20 cm
Sorell	<i>Trachurus spp.</i>	15 cm

Altres Talles Mínimes Autoritzades (Calador Mediterrani)

NOM (Català/Castellà)	Nom Científic	TALLA MÍNIMA
Agulla	<i>Belone belone</i>	25 cm
Maire	<i>Micromesistius poutassou</i>	15 cm
Boga	<i>Boops boops</i>	11 cm
Mòllera	<i>Trisopterus minutus capellanus</i>	11 cm
Bruixa	<i>Lepidorhombus spp.</i>	15 cm
Llisa	<i>Mugil spp.</i>	16 cm

PROTOCOL DE SEGUIMENT D'ÀREES MARINES ABALISADES 236

Pagell	<i>Pagellus spp.</i>	12 cm
Brama	<i>Brama brama</i>	16 cm
Rap	<i>Lophius spp.</i>	30 cm
Salpa	<i>Sarpa salpa</i>	15 cm
Sarg	<i>Diplodus spp.</i>	15 cm
Pop roquer	<i>Octopus vulgaris</i>	1 kg

espècies d'especial interès per la seva abundància

REFERÈNCIES

•Ballesteros, E., Torras, X., Pinedo, S., García, M., Mangialajo, L. y de Torres, M. 2007. A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. Marine Pollution Bulletin 55: 172-180.

Boudouresque, C. F., Bernard et conservation des herbiers à Posidonia oceanica. , G., Bonhomme, P., Charbonnel, E., Diviacco, G., Meinesz, A., ... & Tunesi, L. (2006). Préservation RAMOGE_2016-07-05T13:25:42Z

CARRERAS, J., & FERRÉ, A. (2012). Informe sobre l'avaluació del grau d'amenaça i de l'interès de conservació dels diferents tipus d'hàbitats de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya.

Carreras i Raurell, J., Mercadé López, A., Ferré Codina, A., & Petit Saludes, A. (2021). Metodologia per avaluar l'estat de conservació dels hàbitats de Catalunya.

Cebrian, E., E. Ballesteros y M. Canals. 2000. Shallow rocky bottom benthic assemblages as calcium carbonate producers in the Alboran Sea (southwestern Mediterranean). *Oceanologica Acta*, 23: 311- 322.

Dauvin, J. C., & Ruellet, T. (2007). Polychaete/amphipod ratio revisited. *Marine Pollution Bulletin*, 55(1-6), 215-224.

Diaz E, Marba N (2009). 1120 Posidonia oceanicae. Praderas de Posidonia oceanica. In: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, 125 pp.

Diaz-Almela, E., Marbà, N., & Duarte, C. M. (2007). Consequences of Mediterranean warming events in seagrass (*Posidonia oceanica*) flowering records. *Global change biology*, 13(1), 224-235.

Gencat.cat 2016 Grau d'amenaça i interès de conservació dels Habitats de Catalunya.

Gencat.cat 2012 Manual Hàbitats Litorals de Catalunya.

Garrabou J., Bensoussan N., Di Franco A., Boada J., Cebrian E., Santamaria J., Guala I., Grech D., Cerrano C., Pulido T., Jou M., Marambio M. & Azzurro E., 2022. Monitoring Climate-related responses in Mediterranean Marine Protected Areas and beyond: ELEVEN STANDARD PROTOCOLS. 74 pp. Edited by: Institute of Marine Sciences, Spanish Research Council ICM-CSIC.

Hayes, L., Rovira, G., Martí, B., Margarit, N., Zentner, Y., Argullós, I., Linares, C., Hereu, B. (2023). Seguiment de les comunitats de coves submarines de la Reserva Marina de les Illes Medes com a indicadors de l'efecte de la freqüentació de submarinistes sobre les comunitats bentòniques. Seguiment anual de briozous, gorgònia vermella, coves i corall vermell a la Reserva Natural Parcial Marina de les Medes del Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Memòria tècnica 2023. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. pp 57-80.

Hayes, L., Rovira, G., Martí, B., Argullós, I., Zabala, M., Aspillaga, E., Hereu, B. (2024). Prospeccions del fons marí als Parcs Naturals del Cap de Creus i del Montgrí, les Illes Medes i el

Baix Ter. Seguiment del medi marí al Parc Natural de Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Memòria tècnica 2024. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. pp. 239-254.

Hayes, L., Rovira, G., Margarit, N., Ortega, J., Sanmartí, N., del Alcázar, A., Martí, B., Zentner, Y., Viladrich, N., Hereu, B. (2023). Seguiment de les comunitats algals i les poblacions de garotes al Parc Natural de Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Seguiment del medi marí al Parc Natural de Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Memòria tècnica 2023. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. pp 84-114.

Hereu, B., Boronat, U., Argullós, I., Brown, S., Hayes, L., Martí, B., Rovira, G., Aspillaga, E. (2023). Seguiment de les poblacions de peixos vulnerables a l'activitat pesquera. Seguiment del medi marí al Parc Natural de Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Memòria tècnica 2024. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. pp. 14-104

Linares, C., Ortega, J., Rovira, G., Margarit, N., Sanmartí, N., Romero, J., Pérez, M., Gori, A., Casals, D., Hereu, B. (2023). Seguiment de la biodiversitat marina als espais protegits de Catalunya: Zones d'Especial Conservació. Memòria 2022. Generalitat de Catalunya. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. 222 p

Linares, C., Rovira, G., Hayes, L., Martí, B., Margarit, N., Sanmartí, N., Zentner, Y., Hereu, B. (2024). Seguiment de la biodiversitat marina als espais protegits de Catalunya: Parc Natural del Cap de Creus i Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Memòria 2023. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. 174 pp

Lopez y Royo C, Casazza G, Pergent-Martini C, Pergent G (2010). A biotic index using the seagrass *Posidonia oceanica* (BiPo), to evaluate ecological status of coastal waters. *Ecological Indicators*, 10, 2, 380—389

Lopez y Royo C, Pergent G, Alcoverro T, Buia MC, Casazza G, Martinez-Crego B, Perez M, Silvestre F, Romero J (2011). The seagrass *Posidonia oceanica* as indicator of coastal water quality: Experimental intercalibration of classification systems. *Ecological Indicators*, 11, 2, 557—563

Luque AA, Templado J (2004). *Praderas y bosques marinos de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla

MAAMA, 2012. Estrategia marina demarcación marina levantino-balear. Parte iv. Descriptores del buen estado ambiental. Descriptor 6: fondos marinos evaluación inicial y buen estado ambiental. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Marbà, N., Duarte, C. M., Díaz-Almela, E., Terrados, J., Álvarez, E., Martínez, R., ... & Grau, A. M. (2005). Direct evidence of imbalanced seagrass (*Posidonia oceanica*) shoot population dynamics in the Spanish Mediterranean. *Estuaries*, 28, 53-62.

Martí, B., Rovira, G., Hayes, L., Brown, S., Díaz, D., Zabala, M., Linares, C., Hereu, B. (2024). Seguiment de les poblacions de grans decàpodes. Seguiment del medi marí al Parc Natural del Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Memòria tècnica 2024. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. pp. 104-122.

Martí, B., Rovira, G., Hayes, L., Margarit, N., Camps, E., Linares, C., Ortega, J., Hereu, B. (2024). Seguiment de les comunitats mediolitorals al Parc Natural de Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Seguiment del medi marí al Parc Natural de Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Memòria tècnica 2023. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. pp 115-153.

Pinedo, S., Jordana, E., Salas, F., Subida, M. D., Adiego, E. G., & Torres, J. (2012). Testing MEDOCC and BOPA indices in shallow soft-bottom communities in the Spanish Mediterranean coastal waters. *Ecological Indicators*, 19, 98-105.

Pergent G, Pergent-Martini C, Boudouresque CF (1995). Utilisation de l'herbier *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualite du milieu littoral en Mediterranee: etat des connaissances. *Mésogée*, 54, 3--27}

Renom P, J. Romero, G. Munoz Ramos (1998). Xarxa de vigilància de la qualitat biològica dels herbassars de fanerògames marines. Informe de progrés any 1998. Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona, Barcelona, 47 pp.

Rice, J., Arvanitidis, C., Borja, A., Frid, C., Hiddink, J., Krause, J., Lorange, P., Ragnarsson, S.A., Skold, M. y Trabucco, B. (2010). Marine Strategy Framework Directive – Task Group 6 Report Seafloor integrity. EUR 24334 EN – Joint Research Centre, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 73 pp.

Rice, J., Arvanitidis, C., Borja, A., Frid, C., Hiddink, J., Krause, J., Lorange, P., Ragnarsson, S.A., Skold, M., Trabucco, B., Enserink, L., y Norkko, A. (2012). Indicators for Sea-floor Integrity under the European Marine Strategy Framework Directive. *Ecological Indicators*, 12, 1: 174-184

Romero, J., 1986. Une méthode d'échantillonnage stratifié pour évaluer la densité des herbiers de *Posidonia oceanica* Rapp. Com. Int. Mer Médit 30:2

Romero, J. R. M., Pérez Vallmitjana, M., Manzanera, M., Invers i Brunet, O., & Mateo Mínguez, M. Á. (1997). Estado biológico de la pradera de *Posidonia oceanica* de las Islas Medas. Informe

de 1997. Seguiment temporal de la reserva marina de les Illes Medes. Informe anual. Any 1997. p. 11-23.

Romero, J., Martínez-Crego, B., Alcoverro, T., & Pérez, M. (2007). A multivariate index based on the seagrass *Posidonia oceanica* (POMI) to assess ecological status of coastal waters under the water framework directive (WFD). *Marine Pollution Bulletin*, 55(1-6), 196-204.

Rovira, G., Margarit, N., Hayes, L., Martí, B., Linares, C. (2024). Seguiment de les poblacions de corall vermell al Parc Natural de Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Seguiment del medi marí al Parc Natural de Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Memòria tècnica 2023. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. pp 50-83.

Rovira, G., Zentner, Y., Hayes, L., Margarit, N., Martí, B., Linares, C. (2024). Seguiment de les poblacions de gorgònia vermella al Parc Natural del Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Seguiment del medi marí al Parc Natural de Cap de Creus i al Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Memòria tècnica 2023. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. pp 16-48.

Ruiz JM, Marco-Méndez C and Sánchez-Lizaso JL (2010). Remote influence of off-shore fish farm waste on Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows. *Marine environmental research*, 69, 3, 118—126

Sala, E., Ballesteros, E., Dendrinos, P., Di Franco, A., Ferretti, F., Foley, D., Fraschetti, S., Friedlander, A., Garrabou, J., Güçlüsoy, H., Guidetti, P., Halpern, B.S., Hereu, B., Karamanlidis, A.A., Kizilkaya, Z., Macpherson, E., Mangialajo, L., Mariani, S., Micheli, F., Pais, A., Riser, K., Rosenberg, A.A., Sales, M., Selkoe, K.A., Starr, R., Tomas, F. y Zabala, M. (2012). The structure of mediterranean rocky reef ecosystems across environmental and human gradients, and conservation implications. *PLoS ONE* 7(2): e32742. doi:10.1371/journal.pone.003274

Sanmartí, N., Rovira G., Martí, B., Hayes, L., Pérez M., Romero J., (2024). Seguiment de les praderies de posidònia i de les poblacions de nacs del Parc Natural de Cap de Creus i del Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Memòria tècnica 2024. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural. pp. 123-204.

Vázquez-Luis, M., Álvarez, E., Barrajón, A., García-March, J. R., Grau, A., Hendriks, I. E., ... & Deudero, S. (2017). SOS *Pinna nobilis*: a mass mortality event in western Mediterranean Sea. *Frontiers in Marine Science*, 4, 220.

Weitzmann, B. (2019). Informe de l'afectació de les instal·lacions de sistemes d'ancoratge sobre els hàbitats de fanerògames marines a les cales de s'Alguer i Senià (Palamós). Informe tècnic. Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Palamós.

Weitzmann, B.; Munill, X. (2023). Informe de l'afectació de les instal·lacions de sistemes d'ancoratge sobre els hàbitats de fanerògames marines a les cales a les illes Formigues i la cala de Senià (Palamós). Informe tècnic. Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Palamós.

Weitzmann, B. & Munill, X (2024). Vigilància dels Camps de Boies de Fondeig de Calella de Palafrugell 2024. Informe tècnic. Àrea de Qualitat Urbana de l'Ajuntament de Palafrugell.

Weitzmann, B. & Munill X. (2021) Informe de l'anàlisi de la distribució de *Posidonia oceanica* i tipologia de fondeig de 3 cales de Begur. Àrea de Medi Ambient, Ajuntament de Begur. Memòria tècnica

Weitzmann, B. & Munill X. (2025) Informe de la diagnosi dels camps de boies de les cales de Sa Tuna i Aiguablava a Begur. Memòria tècnica.

Weitzmann, B.; Munill, X. (2024). Informe de l'estat dels ancoratges del camp de boies d'ús diürn del Cargol (l'Escala). Informe tècnic. Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de l'Escala.

Weitzmann, B.; Munill, X. (2024). Memòria del servei de seguiment de fondejos del litoral de Palamós pel compliment de requisits de les autoritzacions del Pla d'Usos i altres. Informe tècnic. Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Palamós

Weitzmann, B.; Munill, X. (2023). Informe de l'afectació de les instal·lacions de sistemes d'ancoratge sobre els hàbitats de fanerògames marines als camps de boies a cala Senià i Canyers (Palamós). Informe tècnic. Àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament de Palamós.

Vigilancia y seguimiento del medio marino
<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/biodiversidad-marina/bm-vigilancia-seguimiento.html>

<https://www.seguimentmari.cat>

Seguimiento del medio marino y vigilancia de la Red Natura 2000. Septiembre de 2021
https://intemares.es/sites/default/files/unidad_4.pdf