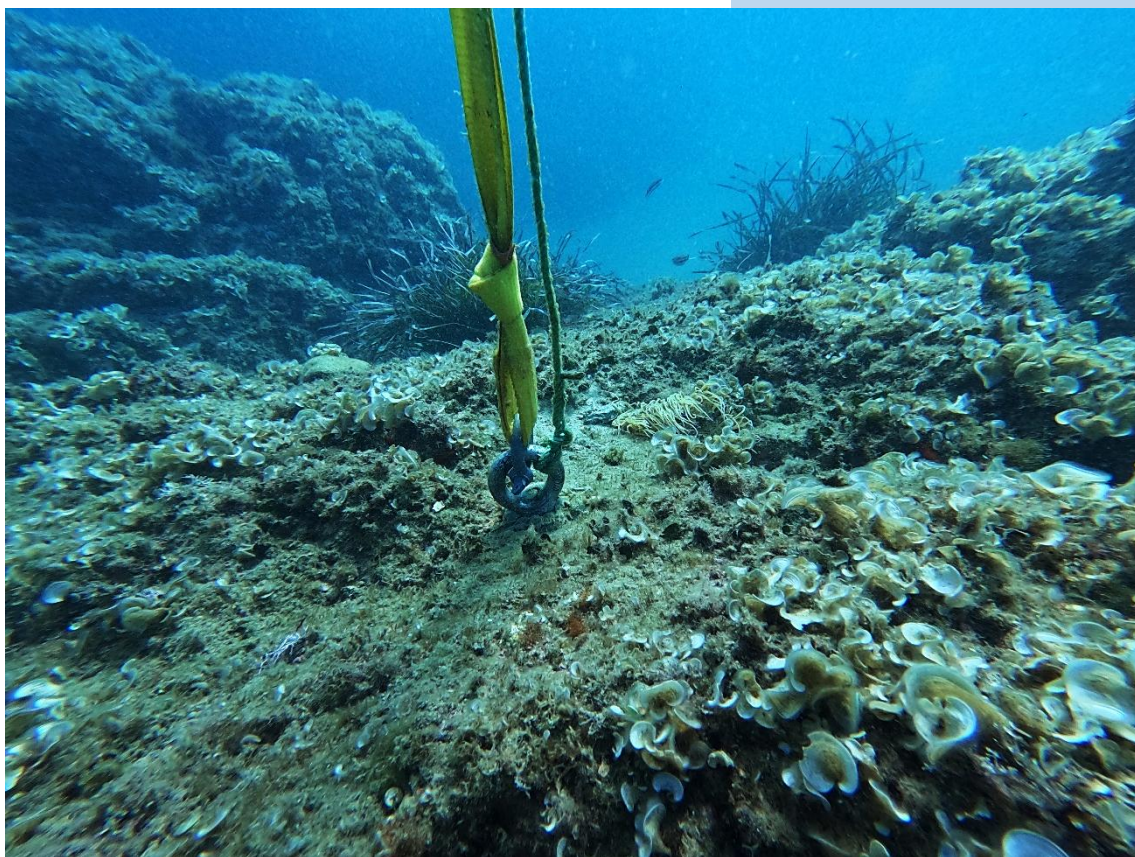


PROJECTE RESILIA: MANUAL PRÀCTIC SOBRE SISTEMES DE FONDEIG PER A LES ADMINISTRACIONS LOCALS



27 GENER DE 2026

Amb el suport de:



**Generalitat
de Catalunya**

Finançat a càrrec del
Fons del Patrimoni Natural

Un projecte de:

submen
construint un futur marí sostenible



C/ d'Ortigosa, 14, 1r 3a

08003, Barcelona

Telèfon: 932 135 849

info@submon.org - www.submon.org



RESPONSABLES DE L'INFORME:

Andreu Dalmau

Carlos de Juan

Dani San Roman

Imatge de la portada: Andreu Dalmau – SUBMON





ÍNDEX

INTRODUCCIÓ	4
1 ELS SISTEMES DE FONDEIG A LES ESTRATÈGIES MARINES	6
2 COMPLIMENT DELS OBJECTIUS AMBIENTALS RELACIONATS AMB ELS HÀBITATS BENTÒNICS.....	8
<i>2.1 Objectius ambientals C.L.1, C.L.10 i C.L.11: Afectació sobre el fons marí i/o els hàbitats bentònics</i>	<i>8</i>
2.1.1 Distribució dels sistemes de fondeig en relació amb els hàbitats protegits	9
2.1.2 Descripció dels sistemes de fondeig instal·lats i alternatius per a la conservació dels hàbitats protegits.....	10
2.1.3 Dimensionament del sistema de fondeig per ocupar la mínima superfície del fons marí.....	12
2.1.4 Metodologia d'instal·lació i desinstal·lació sostenible	13
2.1.5 Pla de seguiment i manteniment.....	18
2.1.6 Afectació de les instal·lacions sobre hàbitats i espècies sensibles.....	20
<i>2.2 Objectiu ambiental C.L.2: Espècies invasores</i>	<i>22</i>
3 LA JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DELS OBJECTIUS AMBIENTALS COM A EINA DE GESTIÓ	26

INTRODUCCIÓ

L'ordenació de l'espai de domini públic marítimo-terrestre té l'objectiu de compatibilitzar els usos i serveis del litoral amb la seguretat i la conservació dels ecosistemes marins costaners. Dins d'aquest marc s'hi inclou la instal·lació d'elements de senyalització i fondeig fixes, com ara boies d'abalissament i senyalització, i camps de boies de fondeig, que contribueixen a garantir la seguretat, l'ordenació de l'espai i la reducció dels impactes sobre el medi marí.

En els darrers anys s'ha avançat molt en la planificació de la distribució dels elements de fondeig, tenint en compte la presència d'hàbitats bentònics sensibles i/o protegits, com ara les praderies de *Posidonia oceanica*, així com en la instal·lació de sistemes de fondeig ecològics o de baix impacte, considerats més sostenibles que els fondejos tradicionals. Malgrat això, indistintament del tipus de fondeig emprat, si la seva instal·lació es fa de forma incorrecta, el seu dimensionament és inadequat o es realitza un manteniment insuficient dels elements que conformen el sistema, es poden generar afectacions greus, tant sobre els hàbitats bentònics com a nivell de seguretat, compromentent així els beneficis potencials d'aquestes actuacions (**Fig. 1**).

Aquest manual, elaborat en el marc del projecte RESILIA, té l'**objectiu de complementar el “Protocol de bones pràctiques en el fondeig i l'ancoratge al litoral català”**¹ (2016), incorporant noves problemàtiques i coneixements adquirits en els darrers anys. Especialment, aquest document busca **alinejar-se amb els objectius ambientals establerts a les Estratègies Marines** i promou la integració del registre de dades sobre **la instal·lació, el dimensionament i el seguiment** com a elements claus en la gestió dels sistemes de fondeig, amb l'objectiu de minimitzar el seu impacte sobre el fons marí.

Per últim, algunes d'aquestes qüestions que s'han incorporat van associades a la presència d'altres espècies a les zones d'actuació. Aquest és el cas d'algunes **espècies al·lòctones invasores**, que podrien arribar a afectar a la posidònia, així com de la **nacra (*Pinna nobilis*)**, espècie emblemàtica de les praderies que actualment catalogada en perill crític d'extinció. El present manual inclou indicacions específiques sobre com

¹ Editat per Direcció General de Pesca del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya: <http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/pesca/proteccio-recursos-litoral/mar-som-responsables/nautica-esbarjo-afectacio-habitats/>

actuar en cas de detectar alguna d'aquestes espècies durant els treballs d'instal·lació o desmuntatge dels sistemes de fondeig.

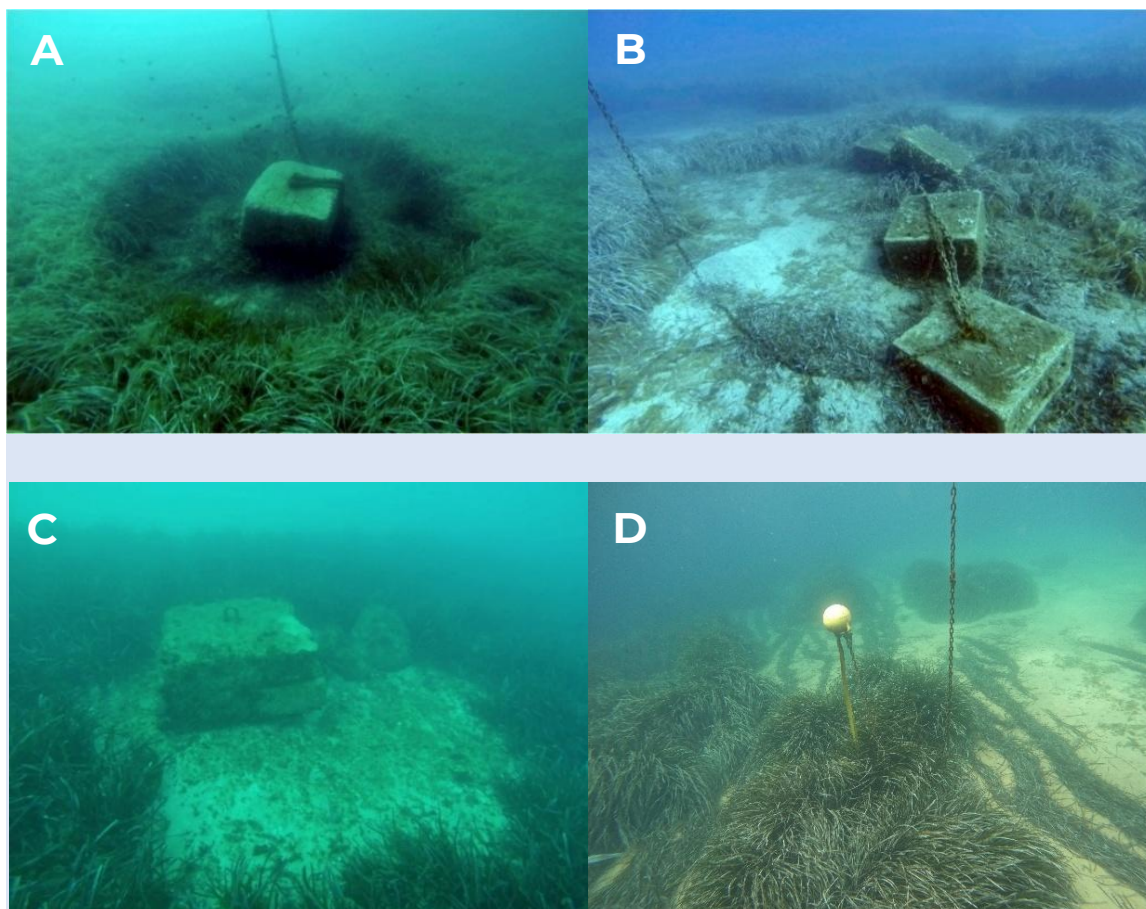


Figura 1 | Exemples d'impactes sobre praderies de *Posidonia oceanica* provocats per: **A.** efecte del borneig de la cadena d'un bloc instal·lat sobre posidònia sense boia intermèdia; **B.** un sistema de fondeig sobredimensionat instal·lat sobre posidònia, amb múltiples blocs de formigó i la cadena d'unió entre ells en contacte amb el fons; **C.** un bloc de formigó instal·lat sobre posidònia que s'ha desplaçat probablement a causa d'un ús inadequat o un mal dimensionament; **D.** un fondeig ecològic instal·lat sobre praderia que disposa de boia intermèdia mal dimensionada i té un excés de cadena que impacta posidònia (SUBMON).

1

ELS SISTEMES DE FONDEIG A LES ESTRATÈGIES MARINES

Per tal d'assolir el bon estat ambiental del medi marí a nivell europeu, es va aprovar la **Directiva 2008/56/CE** (Directiva marc sobre l'Estratègia Marina), establint un marc d'acció comunitària respecte a la política relativa al medi marí. Aquesta Directiva es va transposar a l'ordenament jurídic espanyol amb la **Llei 41/2010**, de 29 de desembre, de protecció del medi marí, amb l'objectiu d'aconseguir millorar el seu estat ambiental i regular les activitats que s'hi duen a terme. Així, la llei va establir que era necessària l'autorització de qualsevol activitat que requerís l'execució d'obres o instal·lacions en aigües marines, sòl o subsòl i/o la col·locació o dipòsit de matèries sobre el fons marí. La realització d'aquestes activitats va quedar condicionada a comptar amb un informe favorable respecte a la seva **compatibilitat amb les Estratègies Marines (EEMM)**. El procediment per a l'elaboració d'aquests informes i els criteris a tenir en compte es van establir al **Reial Decret 79/2019**, de 22 de febrer. A més, al seu Annex II es van establir els objectius ambientals a complir, amb els corresponents indicadors associats, per a cadascuna de les Demarcacions Marines, o seccions en les que es va subdividir el medi marí.

La implantació del segon cicle d'aplicació de les EEMM (2018-2024), va actualitzar els seus objectius ambientals per mitjà del **Reial Decret 218/2022**. Com a novetat, es va establir que els informes de comptabilitat, en el cas de les actuacions relatives a l'abalisament i d'altres tipus d'elements relacionats amb el serveis de temporada, es podien substituir per una declaració responsable. Aquest canvi, però, no va ser aplicable als camps de boies de fondeig, requerint un informe favorable de compatibilitat amb les EEMM.

Cal tenir en compte que els objectius ambientals són objecte de revisió periòdica, i el dia 31 de gener de 2025 va finalitzar el termini de consulta pública de la proposta d'objectius ambientals per al tercer cicle de les EEMM (2024-2030). Aquesta proposta, encara no publicada, modifica algunes qüestions respecte els objectius ambientals i els indicadors associats de la Demarcació Marina Llevantina-Balear (DM LEBA) tractats en aquest manual. Els objectius ambientals que actualment s'han de complir i documentar per a la delimitació de zones de bany i activitats nàutiques i la delimitació de camps de boies, respectivament amb una declaració responsable o un informe de compatibilitat, s'especifiquen als **epígrafs "N" i "O" de l'Annex II del RD 218/2022 (Taula 1)**. Aquest manual es centra en el compliment dels **objectius ambientals relacionats directament amb el fons marí i els hàbitats bentònics** (C.L.1, C.L.10 i C.L.11) i les **espècies al·lòctones** (C.L.2).

Taula 1 | Objectius ambientals del segon cicle de les Estratègies Marines (2018-2024) associats als camps de boies i als abalisaments per a la Demarcació Llevantina-Balear. Els objectius ambientals que s'aborden en aquest manual es mostren ressaltats en verd.

OBJECTIUS AMBIENTALS	CAMPS DE BOIES	ZONES DE BANY I ACTIVITATS NÀUTIQUES
Objectiu específic B: Prevenir i reduir els abocaments al medi marí , amb l'objectiu d'eliminar progressivament la contaminació marina, per vetllar per a que no es produeixin impactes o riscos greus per a la biodiversitat marina.		
• B.L.10: Reduir la quantitat de plàstics d'un sol ús , més freqüents, que arriba al medi marí.		X
• B.L.14: Desenvolupar/donar suport a les mesures de prevenció i/o mitigació d'impactes que generin soroll ambient i/o soroll impulsu.	X	
Objectiu específic C: Garantir que les activitats i usos en el medi marí siguin compatibles amb la preservació de la seva biodiversitat.		
• C.L.1: Reduir la intensitat i àrea d'influència de les pressions antropogèniques significatives sobre els hàbitats bentònics , amb especial atenció als hàbitats protegits i/o d'interès natural i atenent a les pressions més significatives a la DM LEBA.	X	X
• C.L.2: Minimitzar les possibilitats d'introducció o expansió secundària d' espècies al·lòctones invasores , atenent directament les vies i vectors antròpics de translocació.	X	
• C.L.3: Reduir les principals causes de mortalitat i disminució de les poblacions de grups d' espècies no comercials al punt més alt de la cadena tròfica (mamífers marins, rèptils marins, aus marines, elasmobranquis pelàgics i demersals).	X	X
• C.L.4: Reduir las molèsties a la fauna causades per activitats turístiques i recreatives.		X
• C.L.10: Promoure que les actuacions humanes no incrementin, significativament, la superfície afectada per pèrdua física de fons marins naturals respecte al cicle anterior a la DM LEBA.	X	
• C.L.11: Promoure que les alteracions físiques localitzades i permanents, causades per activitats humanes, no amenacin la perdurabilitat i funcionament dels hàbitats protegits i/o d'interès natural , ni comprometin l'assoliment o manteniment del bon estat ambiental per a aquests hàbitats.	X	
• C.L.16: Promoure que els estudis i projectes científics donin resposta a les llacunes de coneixement identificades en l'avaluació inicial sobre l'efecte de les activitats humanes sobre els ecosistemes marins i litorals.	X	
• C.L.17: Millorar el coneixement sobre els efectes del canvi climàtic en els ecosistemes marins i litorals, amb vista a integrar de forma transversal la variable del canvi climàtic en totes les fases de les Estratègies Marines.	X	



2 COMPLIMENT DELS OBJECTIUS AMBIENTALS RELACIONATS AMB ELS HÀBITATS BENTÒNICS

En aquest apartat es presenta informació detallada sobre els sistemes de fondeig, abordant aspectes com la **distribució** dels fondejos segons la naturalesa de les platges o cales, la **descripció** dels components que conformen un sistema de fondeig i les diferents opcions que hi ha disponibles actualment. Es destaca la importància de **dimensionar** correctament el sistema, per tal d'assegurar que el seu funcionament sigui òptim, segur i respectuós amb el medi marí. Així mateix, es descriuen les **metodologies d'instal·lació i desinstal·lació** més adequades segons la naturalesa del fons marí i el tipus de fondeig seleccionat. Per últim, es tracten les tasques necessàries de **seguiment i manteniment** dels components del sistema, per tal de garantir la seva durabilitat, eficiència i el compliment dels requisits ambientals establerts.

2.1 Objectius ambientals C.L.1, C.L.10 i C.L.11: Afectació sobre el fons marí i/o els hàbitats bentònics

Per garantir que s'afecta la mínima superfície de fons marí i hàbitats bentònics cal:

- **Proporcionar les coordenades del sistema de fixació al fons** que s'ha instal·lat per a cada boia de fondeig, així com la seva ubicació en relació amb la distribució d'hàbitats protegits, com ara les praderies de *Posidonia oceanica*.
- **Instal·lar sistemes de fixació específics per a cada tipus de fons**, comptant amb una boia intermèdia, atenent a la presència d'hàbitats protegits, informant de la longitud del tren de fondeig i proporcionant fotografies del mateix i del seu entorn.
- **Justificar el dimensionament de tots els elements del sistema de fixació** a instal·lar, considerant les eslores de les embarcacions a les que van destinats, així com les condicions meteorològiques (vent, corrent i onatge) previstes.
- **Utilitzar una metodologia d'instal·lació i desinstal·lació sostenible**, que minimitzi l'impacte sobre els hàbitats presents. No arrossegar cap element pel fons marí ni deixar-hi residus derivats de la instal·lació dels sistemes de fixació.
- **Definir un protocol de seguiment i manteniment periòdic** de la instal·lació i assegurar-ne el seu compliment.
- **Seguir les recomanacions en el cas de trobar espècies protegides i/o sensibles**, com la nacra (*Pinna nobilis*), i informar a les autoritats competents.

2.1.1 Distribució dels sistemes de fondeig en relació amb els hàbitats protegits

Per a una **gestió òptima** dels camps de boies i dels abalisaments, **cal definir amb claredat la distribució i la tipologia dels diferents fondejos a instal·lar**. Per fer-ho, és fonamental conèixer el tipus de fons marí present a cada zona, amb l'objectiu d'identificar la possible presència d'hàbitats sensibles o espècies vulnerables i seleccionar el fondeig més adequat. Per aquest motiu, és fonamental disposar d'una cartografia de detall del fons marí.

Actualment es pot utilitzar el nou “Mapa dels hàbitats marins a Catalunya”² elaborat per la Generalitat de Catalunya, que constitueix la cartografia més actualitzada disponible del litoral català, resultant útil per identificar la presència d'hàbitats sensibles (com praderies de fanerògames marines) o de tipologies diferents de fons (**Fig. 2**). Tanmateix, és recomanable complementar aquesta informació amb cartografies de major resolució, si es disposa d'elles, o bé verificar *in situ* les característiques del fons marí en aquells punts on estigui prevista la instal·lació de fondejos o d'altres elements fixos.

En aquells entorns on hi hagi presència de fanerògames marines, cal que la instal·lació fixa mantingui una distància mínima de 5 metres respecte a elles, tal com s'especifica al “Protocol de bones pràctiques en el fondeig i l'ancoratge al litoral català” de la Generalitat de Catalunya.

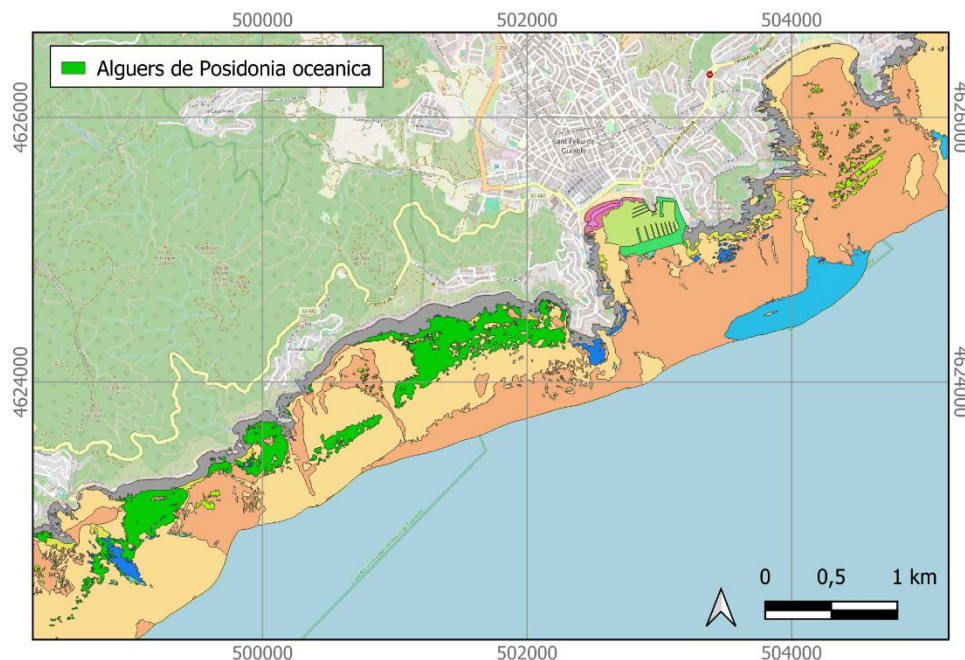


Figura 2 | Hàbitats marins presents al litoral del municipi de Sant Feliu de Guíxols, amb les praderies de *Posidonia oceanica* destacades.

²https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/sistemes_dinformacio/habitats/habitats-marins/projete-mapa-dels-habitats-marins-de-catalunya/index.html

2.1.2 Descripció dels sistemes de fondeig instal·lats i alternatius per a la conservació dels hàbitats protegits

El sistema de fondeig, generalment, està format per **tres elements** principals: un **sistema de fixació al fons**; un **tren de fondeig** constituït per la línia i una boia intermèdia; i, finalment, un **element de superfície** (Fig. 3).

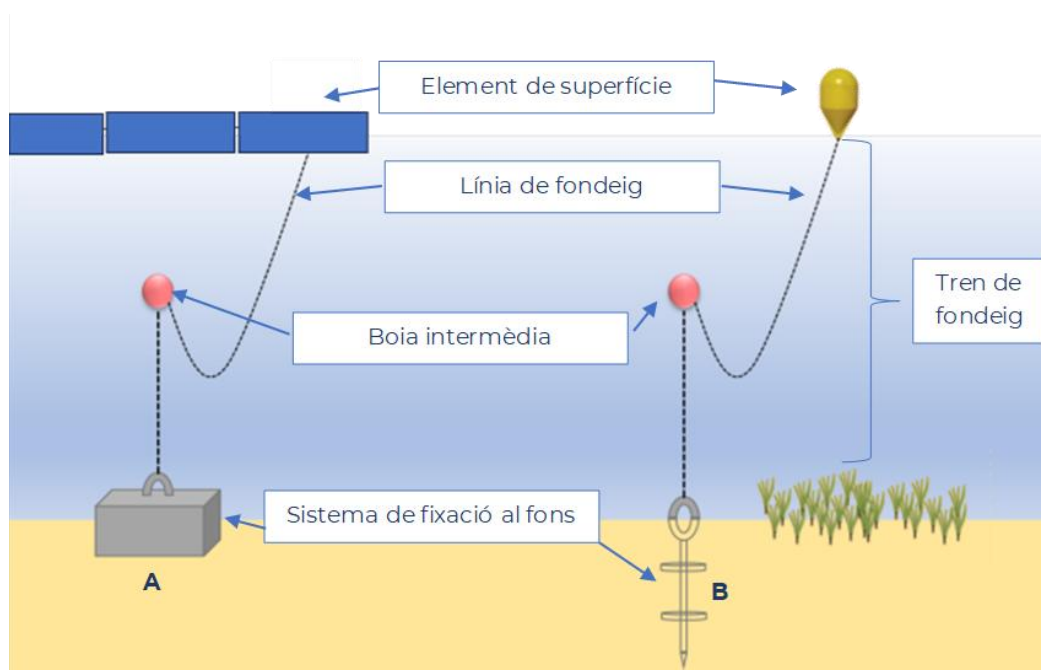


Figura 32 | Esquema general dels elements d'un sistema de fondeig amb **A.** sistema amb bloc de formigó i **B.** sistema amb ancoratge ecològic (SUBMON).

Les condicions ambientals i la naturalesa del fons marí determinaran el tipus (**Taula 2**), les dimensions i la resistència que hagi de suportar el sistema de fondeig. Els sistemes de fixació de **pes mort (blocs de formigó)** són adequats sobretot per a fons tous (de fang o sorra) que garanteixin la seva fixació, sempre que es pugui mantenir una distància de seguretat de com a mínim 5 metres respecte a hàbitats sensibles com les praderies de fanerògames marines. Quan no es pugui garantir aquesta distància i sempre que sigui viable la seva instal·lació, s'ha de **prioritzar l'ús de sistemes d'ancoratge ecològics**. Aquests sistemes ecològics estan basats en la seva integració al fons marí, per tal de reduir el seu impacte i minimitzar l'ocupació d'espai. Existeixen diferents tipologies de sistemes d'aquest tipus: cargol (helicoidal o en espiral), pala o tac químic. El sistema de fixació en espiral (*Harmony*) està específicament dissenyat per penetrar en el substrat i fixar-se correctament a les praderies de fanerògames marines, tant sobre mata viva com sobre mata morta.

La **resistència o càrrega de treball** de tots els components és un aspecte essencial per garantir la seguretat i la durabilitat del sistema de fondeig. El material, la mida i el diàmetre de cada element determinen la seva capacitat

de càrrega, i tots els **materials i components del tren de fondeig** han de **suportar**, com a mínim, la **mateixa resistència** que el **sistema de fondeig en conjunt**. Així, per exemple, els grillons, giratoris i altres connectors han de tenir la mateixa resistència que la línia de fondeig (**Fig. 4**).

Taula 2 | Resum dels diferents sistemes de fixació normalment utilitzats al litoral català.

Naturalesa del fons	Sistema de fixació	Tipus	Variacions
Sorrenc	Pes mort	Bloc de formigó	Rectangular Circular (si hi ha corrents marins)
Sorrenc entre praderia de fanerògames marines*	Ecològics o de baix impacte	Cargol	Helicoidal
Praderia de fanerògames marines			Espiral (<i>Harmony</i> ®)
Còdols / Còdols entre praderia de fanerògames marines*		Pala	
Substrat dur (roca) / Substrat dur (roca) amb presència d'hàbitats i comunitats vulnerables o fràgils		Tac químic	

*Per a una descripció més detallada dels diferents tipus de sistemes de fixació es pot consultar l'Annex del "Protocol de bones pràctiques en el fondeig i l'ancoratge al litoral català" de la Generalitat de Catalunya.

La longitud i el material de la línia s'han de definir en funció de la profunditat i les condicions ambientals del lloc d'instal·lació. La instal·lació d'una **boia intermèdia** al tren de fondeig és imprescindible per **impedir** que la línia entri en **contacte amb el fons**, evitant així el seu desgast i l'impacte sobre el fons marí (**Fig. 4**). Aquesta boia també pot servir per senyalitzar el sistema de fixació si queda instal·lat en finalitzar la temporada.

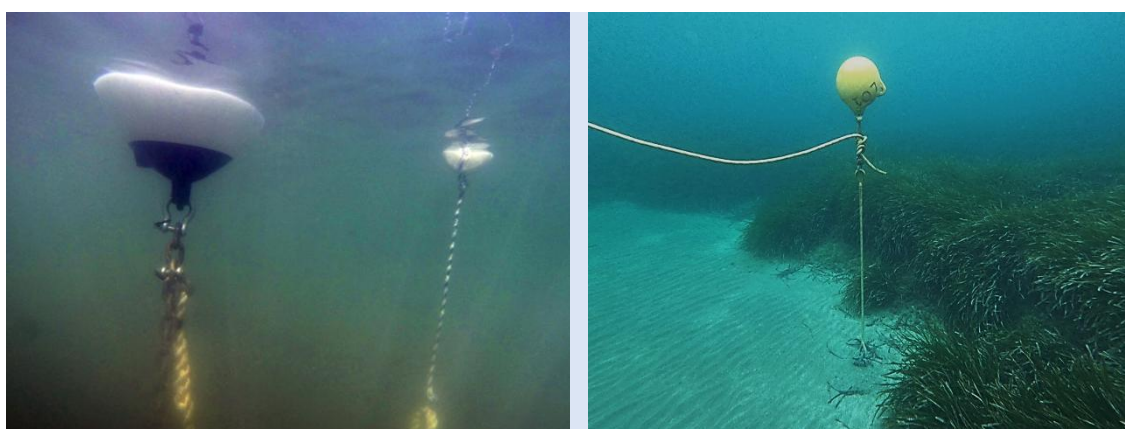


Figura 4 | Boia de superfície unida al tren de fondeig mitjançant un grilló (esquerra, Jordi Sánchez-SUBMON) i boia intermèdia instal·lada (dreta, Andreu Dalmau-SUBMON).



2.1.3 Dimensionament del sistema de fondeig per ocupar la mínima superfície del fons marí

El dimensionament del sistema de fondeig és el **procés de planificació i càlcul necessari per establir les característiques òptimes dels elements** que conformen un fondeig, assegurant-ne la funcionalitat, la sostenibilitat i la seguretat tant de l'element de superfície (boia, embarcació, estructura flotant, etc.) en una ubicació específica, com del fons marí en el que s'instal·la.

Aquest procés exigeix una caracterització tècnica exhaustiva de l'àrea d'actuació per assegurar-ne l'eficiència, la seguretat i la generació del mínim impacte ambiental. L'anàlisi ha d'incloure l'avaluació de **paràmetres meteorològics i oceanogràfics** (règim de vents, intensitat de les corrents, alçada d'onatge i variacions de marea) que determinen les càrregues màximes que haurà de suportar el sistema. Igualment, és imprescindible conèixer les **característiques físiques i biològiques del fons marí**. La resistència dels elements de fondeig s'ha de determinar segons el tipus d'ús previst, la tipologia i eslora màxima de les embarcacions, així com la densitat de fondeig admissible, ja que tots aquests factors condicionen les **tensions** que haurà de suportar el conjunt. A la **Taula 3** s'indiquen les fases a tenir en compte per a un dimensionament correcte, especialment orientat al fondeig d'embarcacions.

Taula 3 | Resum de les fases en què es pot dividir el dimensionament del sistema de fondeig.

Dimensionament del sistema de fondeig	Procés	Definició	Fases	Definició
	Anàlisi de l'àrea d'actuació	Comprendre l'entorn ambiental i físic de l'àrea d'actuació per poder planificar adequadament el sistema de fondeig.	Condicions ambientals	Avaluar-les per seleccionar components del sistema de fondeig amb una resistència adequada.
			Cartografia i batimetria	Conèixer la naturalesa del fons per escollir el sistema de fixació adequat i la fondària existent.
	Determinar la resistència	Cal considerar l'ús i les condicions ambientals, així com les característiques, la distribució i la separació entre els diferents sistemes de fondeig, per tal de garantir la seguretat.	Tipologia d'embarcacions	La distribució i resistència de les boies depèn de les dimensions i la tipologia d'embarcacions.
			Distribució i separació boies	La densitat de fondeig determina la separació mínima entre les boies, segons l'ús, l'eslora, les condicions ambientals i el tipus de fons marí.
	Selecció del sistema de fondeig	Cal tenir en compte les condicions ambientals, el tipus de fons i l'ús previst. Aquests factors influeixen en les dimensions, els components i la resistència del sistema. Els components han de ser resistents, duradors, no corrosius, de fàcil manteniment, sostenibles i respectuosos amb el medi ambient, per tal de garantir la seguretat i minimitzar l'impacte ambiental.		

No s'ha de confondre el dimensionament amb la **capacitat de càrrega**, que fa referència al **límit màxim** que un sistema pot suportar **sense comprometre'n la seguretat o la sostenibilitat ambiental**. En el cas del



fondeig, la capacitat de càrrega pot aplicar-se tant als **components individuals** (com la resistència d'un grilló o la flotabilitat d'una boia) com a una **àrea marina en conjunt**, determinant el nombre màxim d'embarcacions que pot acollir una platja o cala sense afectar la seguretat marítima ni l'equilibri ecològic de l'entorn.

Per dur a terme el **dimensionament del sistema de fondeig**, es recomana seguir les indicacions del document de “**Normas Técnicas sobre Obras e Instalaciones de Ayuda a la Navegación**”³ de la Dirección General de Puertos y Costas del MOPU i és **important** que aquest estigui **validat per un enginyer/a qualificat**. En tots els casos, cal justificar les característiques del sistema de fondeig que es proposi, tenint en compte els aspectes que s'indiquen a la **Taula 4**.

Taula 4 | Característiques que cal justificar respecte al sistema de fondeig a instal·lar.

Aspecte a justificar	Característiques
Sistema de fixació	Pes, volum, característiques i superfície de fons marí ocupada pel sistema de fixació.
Tren de fondeig	Elements i longitud total del tren de fondeig, incloent: resistència de la línia, grillons, giratoris i flotabilitat de les boies o estructures flotants.
Element de superfície	Extensió coberta per l'element de superfície instal·lat.
Amarratge d'embarcacions (si s'escau)	Tipus, eslora i desplaçament màxim de l'embarcació per la que s'ha previst el fondeig.
Radi de borneig (si s'escau)	Superfície definida pel radi de borneig, en cas d'elements mòbils com embarcacions.

2.1.4 Metodologia d'instal·lació i desinstal·lació sostenible

La instal·lació i desinstal·lació dels sistemes de fondeig ha de ser realitzada per bussejadors professionals, amb experiència en la manipulació d'aquests elements, que formin part d'una empresa prèviament autoritzada per la Capitania Marítima corresponent. Els treballs d'instal·lació i desinstal·lació s'han de fer, respectivament, a l'inici i final de l'autorització o la concessió d'ocupació del domini públic marítim-terrestre pertinent. Els bussejadors/es han de tenir la titulació exigida per la normativa vigent (Reial Decret 550/2020 i II Conveni Col·lectiu de Busseig Professional i Mitjans Hiperbàrics, modificat per la Resolució de 18 d'octubre de 2016 i la Resolució de 17 de novembre de 2023) relativa a treballs submarins, així com tenir en vigor tant els certificats de suport vital bàsic i oxigenació com la revisió mèdica pertinent.

2.1.4.1 Instal·lació

Tant el transport del sistema de fixació fins al seu emplaçament com la seva instal·lació **han de ser controlades i supervisades per treballadors**

³ Per a més informació consultar el següent enllaç: <https://www.puertos.es/sites/default/files/2024-03/Normas%20Técnicas%20AtN%20MOPU-1986.pdf>

subaquàtics. És necessària la utilització de globus elevadors o d'una grua des de l'embarcació per tal de col·locar el sistema al lloc assignat amb precisió (**Fig. 5**). En cap cas, i independentment de la tipologia i dimensions del sistema de fixació, es pot realitzar la instal·lació deixant caure el sistema des de l'embarcació fins al fons.



Figura 5 | Moviment d'un bloc de formigó fent servir un globus elevador (Andreu Dalmau – SUBMON).

Un cop al seu emplaçament definitiu, s'ha de procedir a la correcta fixació al fons. En el cas dels **morts de fondeig**, que queden subjectats pel seu propi pes, s'ha d'assegurar que es recolzin de forma estable al fons i quedin ben fixats. En fons amb substrats irregulars, com els fons de còdols, és necessari preparar prèviament la zona per tal que el mort s'ajusti correctament, així com valorar la instal·lació d'un element més pesat que el que s'instal·laria, per a les mateixes condicions, en un fons sorrenc.

La instal·lació d'alguns sistemes, com ara el **cargol (helicoidal o espiral)**, es pot dur a terme tant manualment com amb l'ús de maquinària (**Fig. 6**), pel que s'hauria de prioritzar sempre el mètode que garanteixi efectuar el mínim impacte sobre el fons assegurant les condicions de seguretat. En qualsevol cas, cal tenir present que tant pel cargol helicoidal com pel sistema de **pala** (Manta Ray®) la instal·lació s'ha de fer amb més antelació que per d'altres sistemes de fixació. Durant la instal·lació, la compactació del sediment disminueix, no tenint la capacitat de càrrega per a la qual s'ha dimensionat. Per aquest motiu, és necessari deixar reposar el sediment per tal que es torni a compactar abans de poder utilitzar el sistema de fondeig.

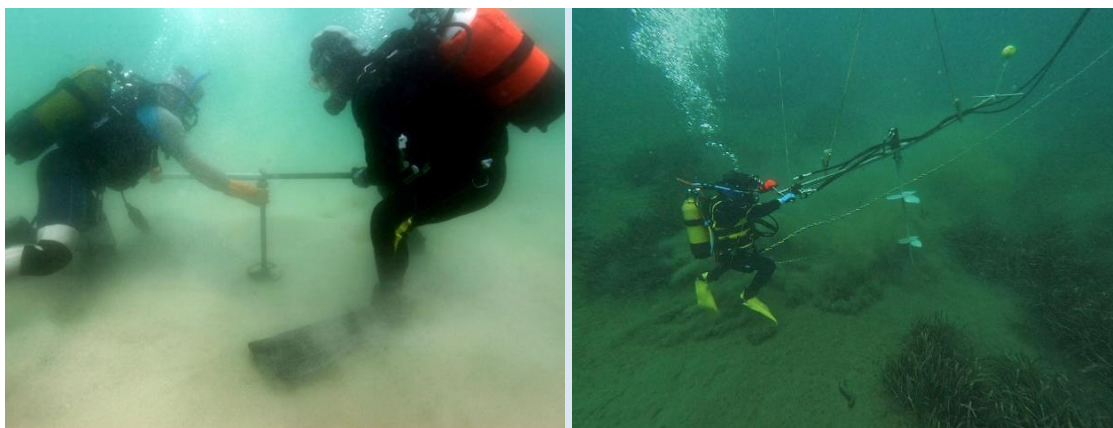


Figura 6 | Instal·lació manual d'un sistema de fixació tipus cargol helicoidal (esquerra: Jordi Sànchez-SUBMON, fotografia presa prèviament a la prohibició del busseig autònom per a la realització d'activitats professionals) i mitjançant maquinària (dreta: Andreu Dalmau-SUBMON).

La instal·lació correcta dels sistemes s'assoleix quan queden completament clavats al fons, deixant visible únicament la part superior amb l'ancoratge (**Fig. 7**). Si no es cargola per complet, caldrà retirar-lo i instal·lar-lo en una nova ubicació, per tal de garantir la subjecció prevista de forma segura. Aquests sistemes poden instal·lar-se individualment o en grups de 2 o 3 unitats, en funció de l'element que hagin de subjectar, mitjançant l'ús d'una barra d'acoblament o bé units per una cadena, que s'haurà de mantenir elevada mitjançant una boia intermèdia (**Fig. 7**).

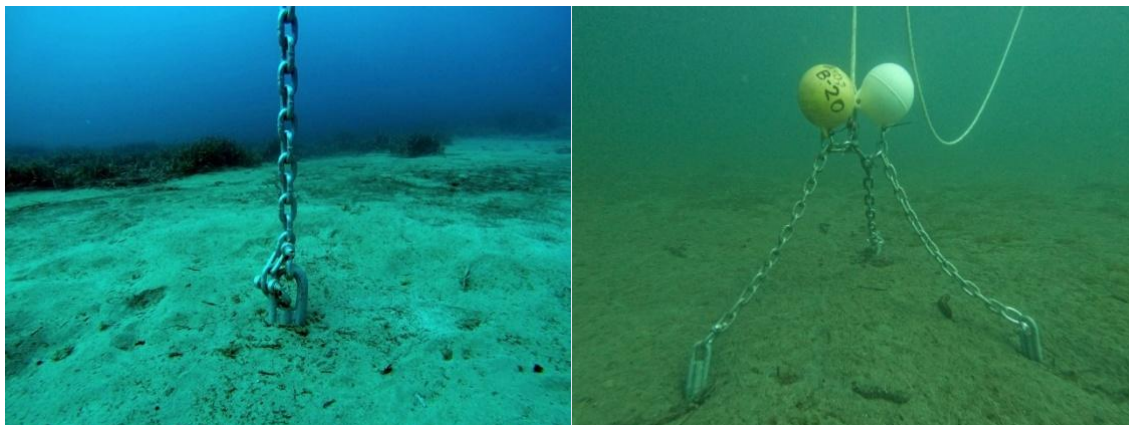


Figura 7 | Sistema de fixació format per 1 (esquerra) i 3 (dreta) cargols helicoidals totalment clavats. (Andreu Dalmau-SUBMON).

Segons el “Protocol de bones pràctiques en el fondeig i l'ancoratge al litoral català” i la “Guia de gestió per a les àrees marines protegides de la Mediterrània”⁴ s'haurien d'utilitzar sistemes de fixació ecològics o de baix impacte, com el cargol helicoidal o la pala (*Manta Ray*®). En àrees amb alta densitat de **praderies de fanerògames marines**, especialment en el cas la

⁴ Francour P., Magréau J.F., Mannoni P.A., Cottalorda J.M., Gratiot J. 2006. Management guide for Marine Protected Areas of the Mediterranean Sea, Permanent Ecological Moorings. *Université de Nice-Sophia Antipolis & Parc National de Port-Cros, Nice*: 68 pp.

posidònia, és recomanable la instal·lació del **cargol en espiral** (*Harmony*® model P), dissenyat específicament per penetrar en el substrat i fixar-se correctament a les praderies, aprofitant l'entramat subterrani que conformen les seves arrels i rizomes, minimitzant la zona d'afectació de la instal·lació (**Fig. 8**).



Figura 8 | Instal·lació d'un sistema de fixació tipus cargol espiral (Francour et al., 2006: "Guia de gestió per a les àrees marines protegides de la Mediterrània"⁴).

Per últim, la instal·lació del **tac químic** no requereix gaire material, en tractar-se d'un ancoratge de petites dimensions i pes lleuger (**Fig. 9**). Malgrat això, és essencial seleccionar adequadament l'emplaçament del sistema i garantir que en les tasques d'instal·lació es minimitzi l'impacte sobre el fons.

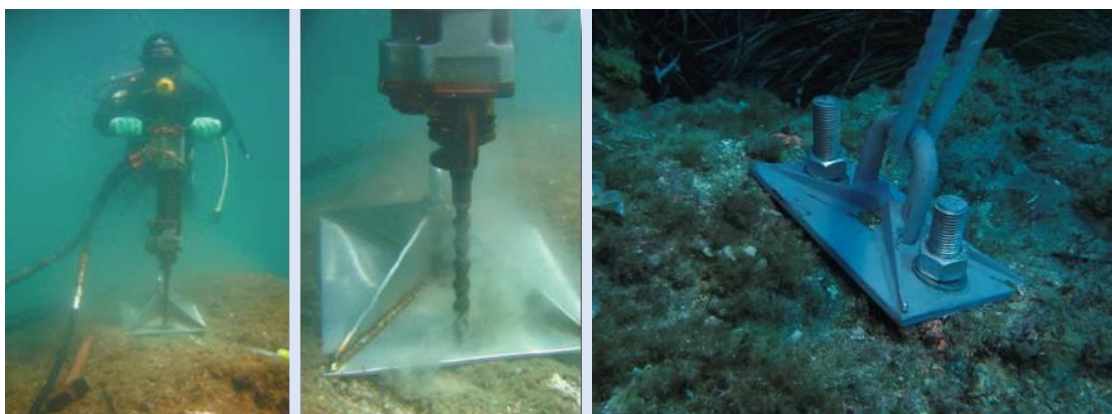


Figura 9 | Esquerra i centre: Procés de perforació de la roca mitjançant perforador pneumàtic per tal d'instal·lar-hi un tac químic (Francour et al., 2006, "Guia de gestió per a les àrees marines protegides de la Mediterrània"⁴). Dreta: Sistema de fixació un cop instal·lat (Junta de Andalucía).

2.1.4.2 Desmuntatge

El desmuntatge complet del sistema de fondeig pot resultar més o menys senzill en funció del sistema de fixació. En tots els casos, és important valorar la idoneïtat de la desinstal·lació completa, incloent-hi el sistema de fixació. Aquesta decisió haurà de basar-se, per una banda, en funció de si es disposa o no d'una concessió d'ocupació del domini públic marítimo-terrestre, fet que

permetria el manteniment del sistema de fixació al fons mentre duri la concessió. Per altra, la decisió també hauria de tenir en compte els criteris ambientals, pel que seria recomanable evitar el desmuntatge complet del sistema si es pogués afectar a comunitats marines fràgils en el procés. En el cas de que existeixin indicis d'una possible afectació, caldria notificar-ho a l'administració competent, que és qui podria autoritzar la permanència del sistema de fixació al fons marí.

Com en la fase d'instal·lació, la retirada dels sistemes de fondeig s'ha de dur a terme amb globus elevadors i/o amb una grua (**Fig. 10**). El desmuntatge no es pot realitzar estirant del tren de fondeig des de la superfície de l'aigua, ni arrossegar o desplaçar el sistema fins a la costa. Tampoc és adequat desmuntar la boia o element fixat i deixar caure la cadena o el cap sobre el fons. Totes aquestes accions poden comportar un impacte important sobre el fons marí.

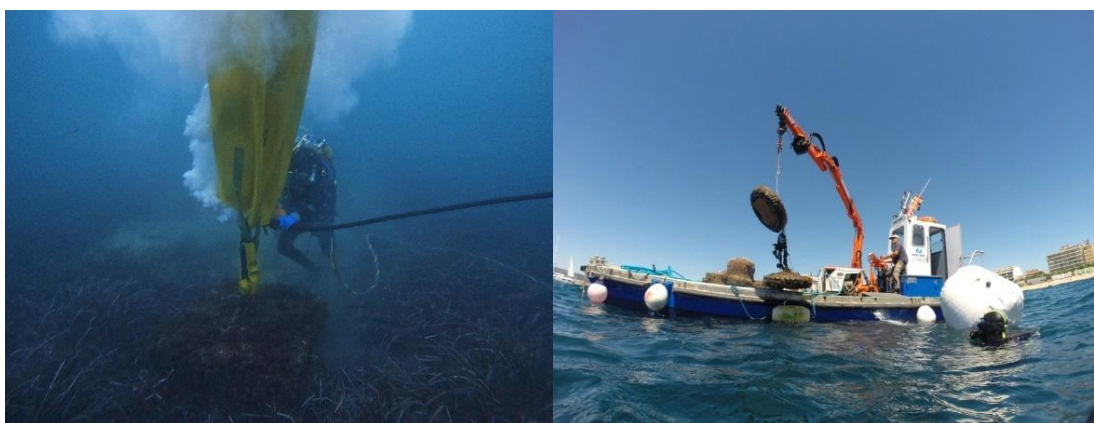


Figura 10 | Elevació de blocs de formigó mitjançant un globus elevador (esquerra, SUBMON) i extracció amb grua (dreta, Jordi Sànchez-SUBMON).

En el cas dels **sistemes de fixació que s'integren al fons marí**, com el cargol helicoidal o espiral, la pala o el tac químic, quan estiguin correctament instal·lats i es prevegi la seva reutilització, es recomana retirar únicament el tren de fondeig, seguint el mateix procediment que en el cas dels blocs de formigó, deixant l'ancoratge senyalitzat amb una petita boia (**Fig. 11**). Aquest fet estarà condicionat pel fet de disposar d'una concessió d'ocupació del domini públic marítimo-terrestre, o bé d'una autorització específica per part de l'administració competent per poder deixar els sistemes fixos instal·lats en acabar la temporada.



Figura 11 | Cargol helicoidal amb el tren de fondeig desmuntat i senyalitzat amb una boia (Andreu Dalmau-SUBMON).

2.1.5 Pla de seguiment i manteniment

La **vida útil** d'un sistema de fondeig està **condicionada** per una sèrie de factors com la climatologia, el tipus de fons, l'activitat biològica, la presència de partícules en suspensió, la qualitat de l'aigua o l'ús que se li dona.

Per garantir el bon estat del sistema de fondeig i evitar afectacions sobre les comunitats marines, es recomana dur a terme **treballs periòdics de seguiment i manteniment**, tant mentre els sistemes estan instal·lats com quan es troben fora de l'aigua.

2.1.5.1 Manteniment a l'aigua

A continuació es detallen les recomanacions dels treballs de seguiment i manteniment a realitzar a l'aigua, tant mentre el sistema de fondeig està instal·lat com després d'un temporal, amb l'objectiu de garantir el bon estat de tots els elements que el conformen.

- **Sistema de fixació**

En el cas dels **blocs de formigó**, cal verificar l'estat de l'anella d'ancoratge i comprovar possibles erosions o trencaments. Els blocs de formigó s'hauran de deixar d'utilitzar i extreure's si l'anella perd més de la meitat del seu diàmetre o presenta esquerdes (**Fig. 12**).

En el cas dels **sistemes de fixació ecològics o de baix impacte**, cal verificar l'estat de l'ancoratge, comprovant possibles erosions o trencaments. En aquest cas, els sistemes ecològics també s'hauran de deixar d'utilitzar si es detecta que l'anella d'ancoratge ha perdut diàmetre o presenta esquerdes. La revisió d'aquests sistemes també és important per poder detectar possibles desenterraments o descargolaments del sistema de fixació (**Fig. 12**).



Figura 12 | Bloc de formigó amb l'anella trencada (esquerra; Jordi Sànchez-SUBMON) i cargol helicoidal desenterrat d'un fons sorrenc (dreta; Andreu Dalmau-SUBMON).

- **Tren de fondeig**

El seguiment i manteniment del tren de fondeig varia segons el tipus de línia de fondeig emprada.

En el cas d'utilitzar una **cadena** cal **verificar si hi ha signes de corrosió** (causada per oxidació, electròlisi i/o contaminants) o **desgast**, que dependrà de la qualitat dels materials, de les condicions de l'entorn, del tipus de fons, del sediment en suspensió i de les condicions meteorològiques.

Si s'utilitza **cap**, s'ha de comprovar l'existència de talls o desgast provocats per fregaments. El sediment en suspensió també pot deteriorar aquest tipus de línia i reduir-ne la seva capacitat de càrrega.

Finalment, la **línia elàstica**, en trobar-se sempre sota tensió presenta poc desgast, requerint un manteniment mínim.

Els element connectors, com **grillons i giratoris**, també han de revisar-se periòdicament per detectar signes de corrosió o desgast. Si es presenten deformacions, desgast excessiu o el giratori no gira correctament, cal procedir a la seva substitució immediata.

- **Boia intermèdia i de superfície**

Cal comprovar que mantinguin la flotabilitat i eliminar incrustacions vegetals i/o animals que puguin afectar-ne el funcionament. També s'han de detectar possibles deterioraments i revisar que la boia de superfície no presenti talls ni danys provocats per embarcacions.

2.1.5.2 Manteniment a terra

Un cop extrets de l'aigua, cada component del sistema de fondeig s'ha de **netejar** amb **aigua dolça**, **eliminar les incrustacions** i ser **inspeccionat**, per tal de detectar trencaments, esquerdes o erosions. Les anelles de l'ancoratge,



els grillons i els giratoris es revisen per valorar els efectes de l'oxidació i la corrosió i per avaluar si han estat afectats per l'electròlisi.

Es recomana parlar una atenció especial als grillons d'unió del tren de fondeig amb el sistema de fixació. En aquest cas, per evitar que quedi bloquejat es recomana **engreixar** la part roscada. Pel que fa a les línies de fondeig, s'han de deixar assecar completament abans de ser emmagatzemades.

2.1.6 Afectació de les instal·lacions sobre hàbitats i espècies sensibles

Les actuacions al medi marí han de planificar-se i executar-se amb l'objectiu de minimitzar els impactes sobre els hàbitats i les espècies que l'habiten. Aquest fet és especialment important quan es treballa en un ambient amb presència **d'espècies protegides i sensibles**, com és el cas de la posidònia, o d'espècies que es trobin en **perill d'extinció**, sent, per tant, un requeriment legal no afectar-les.

Com s'ha mencionat prèviament, l'objectiu d'aquest manual és complementar el "Protocol de bones pràctiques en el fondeig i l'ancoratge al litoral català", incorporant-hi nous requeriments, coneixements i problemàtiques. Per aquest motiu s'ha incorporat aquesta secció centrada en la **nacra**, una espècie actualment catalogada com en perill crític d'extinció, que no ho estava l'any 2016 en el moment de publicar-se el mencionat protocol. Potencialment es podria interaccionar amb aquesta espècie en el procés d'instal·lació, manteniment o desinstal·lació dels sistemes de fondeig, pel que és fonamental proporcionar informació sobre l'espècie i, sobretot, donar indicacions sobre com actuar en cas de detectar-ne un exemplar.

Nacra (*Pinna nobilis*)

La nacra és un mol·lusc **bivalve endèmic** del mar Mediterrani que habita les praderies de fanerògames marines, especialment de *Posidonia oceanica* (**Fig. 13**). Aquesta espècie es trobava àmpliament distribuïda per tot el litoral català fins a finals de l'any 2016, moment en el que va sofrir un episodi de **mortalitat massiva** degut a l'acció combinada d'un paràsit i un seguit d'infeccions que la va deixar a la vora de l'extinció.



Figura 13 | Exemplar adult de nacra (esquerra) i col·lectors de larves (dreta) (SUBMON).

Actualment (2025), els individus vius es troben principalment confinats en zones amb intercanvi limitat amb mar obert, aparentment degut a que el canvi de salinitat actua com a barrera hidrogràfica enfront dels patògens. Malgrat això, s'han arribat a localitzar alguns individus vius molt dispersos al llarg del litoral català. La població més important de nacra a Catalunya es troba al Delta de l'Ebre.

Gran part dels esforços de conservació estan enfocats en localitzar individus de nacra vius i en promoure el reclutament d'individus mitjançant la instal·lació de col·lectors de larves (**Figura 13**). Aquests col·lectors estan constituïts per bosses que contenen unes xarxes amb llum mínima, que esdevenen el substrat pel reclutament larvari. Gràcies a la seva instal·lació per tot el litoral català s'han pogut reclutar individus que potencialment podrien ser resistents als patògens.

La nacra està catalogada com a **espècie en perill crític d'extinció** i està especialment protegida per la legislació a Catalunya⁵, a l'Estat espanyol⁶ i a la Unió Europea⁷

Com actuar en cas de localitzar una nacra?

1. Aplicar el principi de **precaució**.
2. **Aturar** les actuacions.
3. Registrar la **localització** exacta (coordenades) de la nacra.

⁵ Decret 172/2022, de 20 de setembre, del Catàleg de Fauna Salvatge Autòctona Amenaçada i de mesures de protecció i conservació de la fauna salvatge autòctona protegida

⁶ Reial Decret 139/2011, de 4 de febrer, pel desenvolupament del Llistat d'Espècies Silvestres en Règim de Protecció Especial i del Catàleg Espanyol d'Espècies Amenaçades

⁷ Directiva 92/43/CEE del Consell, de 21 de maig, relativa a la conservació dels hàbitats naturals de la fauna i flora silvestres



4. **Notificar** la troballa al cos d'Agents Rurals i al Servei de Fauna de la Generalitat de Catalunya.
5. **Abalisar** la zona i senyalitzar correctament l'àrea sensible per evitar possibles afectacions i interaccions futures.
6. En cap cas s'admet la translocació d'exemplars com a mesura compensatòria als possibles impactes. La captura d'exemplars està estrictament prohibida.
7. Promoure la sensibilització sobre les amenaces que pateix l'espècie i la conscienciació sobre l'estat de conservació de la nacra.

Per més informació es pot consultar l'Estratègia de Conservació de la nacra (*Pinna nobilis*) a Espanya⁸, elaborada pel Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic.

2.2 Objectiu ambiental C.L.2: Espècies invasores

Les espècies invasores són **organismes al·lòctons que desplacen les espècies natives i alteren l'equilibri dels ecosistemes** a causa de la seva gran capacitat de colonització, afavorida per un creixement o una taxa de reproducció elevats i per l'absència de depredadors naturals.

Aquestes espècies poden ser de grups taxonòmics diversos. En l'àmbit dels sistemes de fondeig, les espècies bentòniques són especialment rellevants, ja que tant les tasques d'instal·lació i desmuntatge, com el tipus de sistema de fixació escollit i el seu dimensionament i manteniment, poden afavorir-ne l'expansió: dispersant fragments que poden colonitzar altres indrets, o bé actuant com a substrat per al seu establiment.

Les espècies invasores de comunicació prioritària són aquelles que, per la seva alta capacitat de dispersió, impacte ecològic i la dificultat de control un cop establertes, requereixen notificació immediata a les autoritats competents. En aquest manual s'inclouen com a espècies de comunicació prioritària les algues marines ***Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa cylindracea* i *Rugulopteryx okamurae* (Fig. 14)**, per la seva capacitat colonitzadora, el seu creixement accelerat i els danys que poden ocasionar sobre els ecosistemes litorals. A continuació es proporciona informació bàsica sobre aquestes tres espècies i s'indica com actuar en cas de localitzar-ne alguna.

⁸ https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/fauna-autoctona-prottegida/gestio-especies-protgides-amenacades/invertebrats/molluscs/nacra/

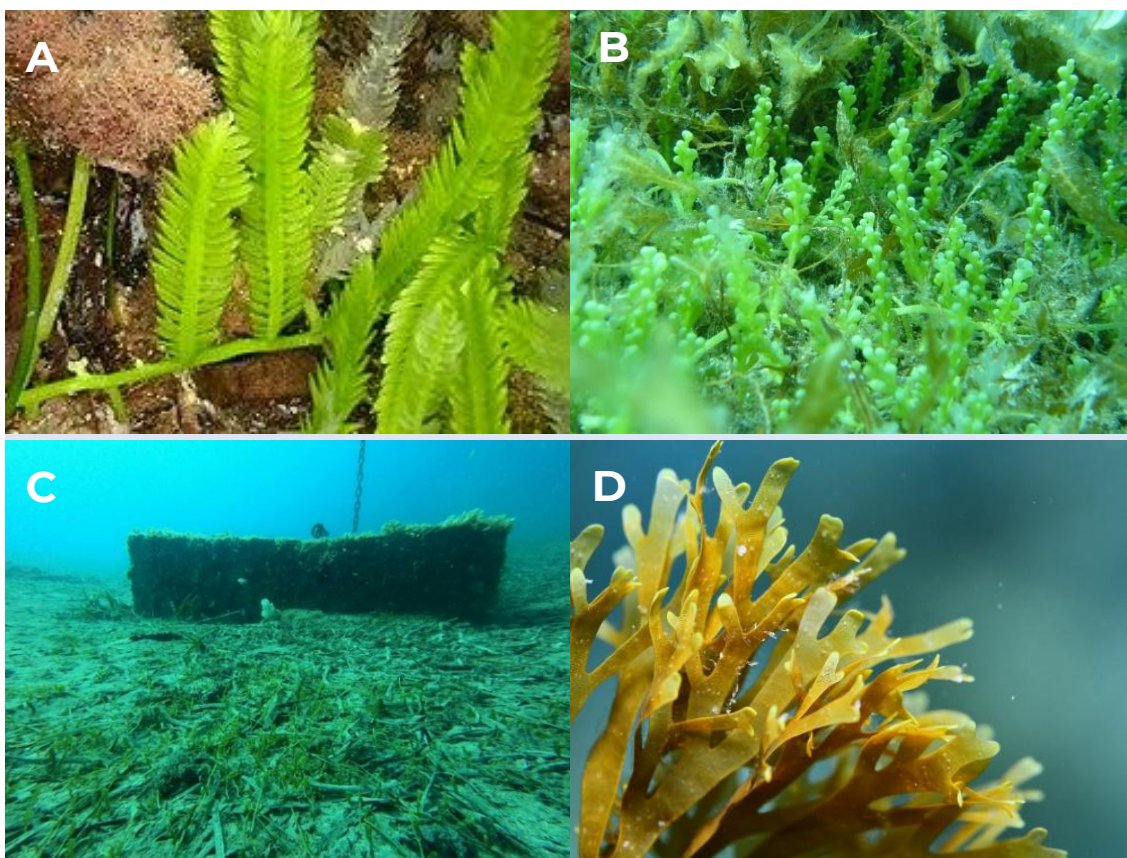


Figura 14 | **A.** *Caulerpa taxifolia* (Fish&Dive – CC). **B.** *Caulerpa. cylindracea*. (Jordi Sànchez - SUBMON). **C.** Tapís de *C. cylindracea* envoltant un mort de fondeig (Andreu Dalmau - SUBMON). **D.** *Rugulopteryx okamurae* (Xavier Salvador Costa - MINKA).

- ***Caulerpa taxifolia***

La *Caulerpa taxifolia* és una **alga verda** nativa de zones tropicals, **introduïda accidentalment** al Mediterrani a Mònaco als **anys 80 (Fig. 14A)**. Degut a la seva ràpida expansió inicial es varen establir programes de seguiment al litoral de Catalunya sense que es detectés la seva presència. Després de la fase d'expansió les poblacions es van estabilitzar i inclús van entrar en regressió. Actualment la seva **distribució** sembla estar **limitada a petites colònies a les Illes Balears i a d'altres punts del Mediterrani**.

Aquesta espècie està formada per un tal·lus del qual creixen ramificacions planes de més de 50 cm d'alçada i de 2 a 15 cm d'amplada. Habita zones fotòfiles, des de la superfície fins als 40 m de fondària. La seva reproducció és asexual, sent aquesta una característica que multiplica la seva capacitat de dispersió i expansió. A partir d'un fragment poden créixer a un altre indret diverses algues idèntiques.

- ***Caulerpa cylindracea***

C. cylindracea (abans *C. racemosa*) és un **alga verda (Fig. 14B)** d'origen australià detectada al mediterrani l'**any 1990**. A l'Estat espanyol les primeres



observacions van ser a les Illes Balears l'any 1999, i a Alacant l'any 2000. Des de llavors, s'ha expandit per tot el litoral Llevantino-Balear.

Aquesta espècie pot **créixer més d'un centímetre diari** i formar grans extensions en forma de tapís (**Fig. 14C**), impeding la difusió d'oxigen al sediment i suposant una amenaça per les comunitats de l'infralitoral. En general, aquesta espècie sembla **afectar només les praderies de fanerògames en mal estat de conservació**. Per tant, la mata viva de posidònia pot actuar com a barrera ecològica davant la seva expansió.

És una espècie formada per una sèrie d'estolons d'1 a 2 mm de diàmetre, estesos pel substrat, dels quals sorgeixen petites ramificacions (de menys de 10 cm de llargada) amb un aspecte vesicular. Viu en zones fotòfiles des de la superfície fins als 40 m de fondària. La seva reproducció consisteix en la producció de propàguls sexuals amb una alta capacitat i velocitat de dispersió.

- ***Rugulopteryx okamurae***

R. okamurae és una **alga bruna** originària d'aigües tropicals i temperades del Pacífic occidental (**Fig. 14D**). Es va detectar per primer cop al Mediterrani l'**any 2002** a l'estany de Thau, al sud de Montpel·lier. A Espanya, la primera observació es va fer a Ceuta l'any 2015, on va arribar probablement per mitjà de les aigües de llast. Des de llavors, s'ha expandit ràpidament a ambdós costats de l'estret de Gibraltar colonitzant part del litoral Atlàntic i Mediterrani de la península ibèrica. A **Catalunya** es va detectar per primer cop al **juliol de 2024 al port de Llançà**, i posteriorment s'ha registrat a d'altres punts com la badia i el port de Colera, a Sant Feliu de Guíxols, al Port Olímpic de Barcelona i a Calafell (Tarragona).

Es tracta d'una espècie amb una **capacitat de propagació molt elevada**. Pot reproduir-se tant sexual com asexualment, tot i que es creu que a Espanya ho fa principalment de forma asexual, mitjançant espores i propàguls vegetatius que surten del tall. **D'un sol tros de tall es poden generar centenars de clons**.

R. okamurae colonitza ràpidament tot tipus de substrats, inclosos els artificials, així com superfícies i cavitats de la fauna i flora, entre la superfície de l'aigua i els 50m de profunditat. En molts casos provoca una homogeneïtzació completa del fons marí, desplaçant les comunitats locals (algues, coral·ligen o herbassars). El seu creixement és ràpid i, arran de la fragilitat del seu tall, sovint es pot trobar surant a la columna d'aigua o a grans profunditats. Això genera uns **greus impactes per a la pesca i el turisme**.

L'estratègia de control de *R. okamurae* a Espanya⁹, desenvolupada l'any 2022, conté informació detallada sobre la biologia i ecologia d'aquesta espècie, els

⁹https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/publicaciones/estrategias/estrategia_rokamurae_cs_28072022_tcm30-543560.pdf



impactes i les estratègies d'actuació, inclosa la vigilància, l'estudi, l'erradicació, la contenció, etcètera.

Com actuar davant la presència d'una espècie invasora?

En cas de detectar alguna d'aquestes espècies en una zona on no es tenia constància de la seva presència, cal seguir les següents recomanacions:

1. Aplicar el **principi de precaució**: davant la sospita d'una espècie invasora, cal **evitar qualsevol acció que pugui afavorir la seva dispersió**.
2. **Evitar el contacte directe** amb l'espècie: no manipular-la, trepitjar-la ni actuar-hi al damunt.
3. **No instal·lar cap infraestructura**, ni dur a terme treballs sobre la zona afectada, atesa la facilitat de dispersió que poden tenir moltes d'aquestes espècies.
4. **Registrar la localització exacta (coordenades)**.
5. Abalisar les zones afectades i respectar una **franja de seguretat** al voltant. Es recomana la prohibició del fondeig a les zones afectades o amb sospita d'estar-ho.
6. **Comunicar la troballa immediatament** a l'ajuntament, a la xarxa d'alerta d'espècies invasores de la Generalitat de Catalunya (a través del correu electrònic especiesinvasores.tes@gencat.cat) i als òrgans competents que s'escaiguin.
7. En cas de detectar *R. okamurae*, es recomana desinfectar el material que hagi estat en contacte amb l'espècie abans de netejar-lo (neoprens, àncores, calçat, equips de busseig, caps, cadenes, etc.), i fer un seguiment actiu dels possibles vectors que hagin operat a la zona (embarcacions, material submergit). En cas de sospita o confirmació de presència, aquests hauran de ser inspeccionats i desinfectats segons els protocols establerts.

3

LA JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DELS OBJECTIUS AMBIENTALS COM A EINA DE GESTIÓ

El darrer apartat del manual es centra en justificar el compliment dels objectius ambientals de les EEMM, promovent que la documentació i la informació que es pot requerir per fer-ho serveixi, al mateix temps, d'eina per gestionar i controlar més efectivament les actuacions que s'executin al litoral. D'aquesta manera es podrà comprovar que aquestes s'ajustin als criteris de sostenibilitat, contribuint a minimitzar l'impacte sobre el medi marí.

El document oficial dels objectius ambientals per a la Demarcació Marina Llevantina-Balear del segon cicle de les Estratègies Marines¹⁰, mostra els diferents indicadors associats i els requisits que s'han de justificar per a cadascun d'ells. Així, per als objectius ambientals relacionats amb la instal·lació de fondejos i la gestió d'espècies invasores que s'han tractat en aquest manual es detallen els següents indicadors i requisits, resumits a la **Taula 5**.

¹⁰ Per a més informació es pot consultar el següent document:
[https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/costas/temas/temas-pm/eemm/1-evaluacion-inicial/dm_leba/PARTE%20V.%20ACTUALIZACION%20OA%20DM%20LEBA\(maq\).pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/costas/temas/temas-pm/eemm/1-evaluacion-inicial/dm_leba/PARTE%20V.%20ACTUALIZACION%20OA%20DM%20LEBA(maq).pdf)



Taula 5 | Indicadors associats i requisits a justificar segons les EEMM pels diferents objectius ambientals tractats en aquest manual.

Objectiu ambiental	Indicador associat	Necessitats a justificar
C.L.1	Nombre d'iniciatives posades en marxa per reduir l'impacte de les pressions sobre els hàbitats protegits i/o d'interès natural, amb especial atenció a fondejos, activitats recreatives i altres pressions significatives a la DMLEBA. Percentatge/ nombre d' actuacions i projectes que disposen d'informe de compatibilitat amb les EEMM. Superfície d'hàbitats protegits i/o d'interès natural potencialment afectats per activitats humanes i les seves tendències. Cobertura vegetal d'algues i fanerògames marines, especialment de <i>Posidonia oceanica</i>. Existència de regulació d'activitats recreatives que afectin les praderies de fanerògames, en especial el fondeig.	La superfície d'hàbitat potencialment afectada ha de ser la mínima. L'actuació ha de comportar la mínima afectació sobre hàbitats biogènics i/o protegits.
C.L.2	Nombre de mesures d'actuació/control sobre vies i vectors d'introducció i translocació. Nombre de vies i vectors d'introducció i translocació abordades per mesures d'actuació o regulades, com ara el fondeig. Nombre d'esdeveniments d'introducció d'espècies al·lòctones invasores per vector/via.	L'actuació no ha d'afavorir la introducció o translocació d'espècies al·lòctones.
C.L.10	Superfície afectada per alteracions físiques permanents causades per activitats humanes. Superfície de la demarcació ocupada per obres de defensa costanera. Superfície de la demarcació ocupada per obres o instal·lacions, l'objectiu de les quals no sigui la defensa costanera.	L'actuació ha d'afectar la mínima superfície de la làmina d'aigua i del fons marí.
C.L.11	Percentatge d'informes de compatibilitat sobre les instal·lacions existents. Superfície d'hàbitats protegits i/o d'interès natural afectats per alteracions físiques permanents.	La superfície d'hàbitats potencialment afectada ha de ser la mínima.

Aquests criteris establerts per a justificar els diferents objectius ambientals poden valorar-se, si més no, parcialment, si es disposa d'informació detallada sobre les actuacions que s'executen. Aquesta informació no és sempre aportada per part de les empreses instal·ladores, malgrat ser de gran utilitat per poder gestionar les actuacions de forma adequada i valorar la seva sostenibilitat. Per tal de facilitar el manteniment d'un registre, s'inclou a la **Taula 6** una fitxa de verificació d'informació, pensada per a administracions públiques i gestors, que es recomana requerir a les empreses instal·ladores. Aquest registre constitueix una eina fonamental per assegurar una gestió adequada i per preservar la integritat i seguretat de les instal·lacions de temporada (camps de boies de fondeig i abalisaments). Aquest mecanisme també permet vetllar perquè els usos recreatius del medi marí dins l'àmbit municipal respectin els criteris de protecció del patrimoni natural, contribuint així a una explotació més sostenible i equilibrada del litoral.



Taula 6 | Indicadors associats i requisits a justificar segons les EEMM pels diferents objectius ambientals tractats en aquest manual.

LLISTA DE VERIFICACIÓ PER ALS SISTEMES DE FONDEIG					
Nom de la platja/cala:		Data d'instal·lació:			
DISTRIBUCIÓ	Es disposa de les coordenades reals dels sistemes de fondeig			☐ SI	☐ NO
	Les coordenades coincideixen amb les planificades			☐ SI	☐ NO
	En cas negatiu, s'indiquen els motius			☐ SI	☐ NO
	S'indica la finalitat de cada sistema de fondeig			☐ SI	☐ NO
DESCRIPCIÓ	S'informa sobre els tipus de components dels sistemes de fondeig instal·lats			☐ SI	☐ NO
	Els tipus de sistemes de fixació coincideixen amb els planificats			☐ SI	☐ NO
	En cas negatiu, s'indiquen els motius			☐ SI	☐ NO
	S'adjunten fotografies dels sistemes de fixació instal·lats i tipus de fons			☐ SI	☐ NO
DIMENSIONAMENT	S'informa sobre la superfície que ocupa cada sistema al fons			☐ SI	☐ NO
	Es donen les característiques tècniques dels sistemes de fixació			☐ SI	☐ NO
	Es donen les característiques tècniques dels trens de fondeig			☐ SI	☐ NO
	Es donen les característiques tècniques dels elements de superfície			☐ SI	☐ NO
	S'informa sobre la data de fabricació de cada component			☐ SI	☐ NO
MANTENIMENT	Data de manteniment:				
	S'han revisat tots els sistemes de fondeig			☐ SI	☐ NO
	En cas negatiu, s'indiquen els motius			☐ SI	☐ NO
	S'indiquen els elements substituïts o reparats			☐ SI	☐ NO
DESINSTAL·LACIÓ	Data de desinstal·lació:				
	S'han extret tots els sistemes de fondeig			☐ SI	☐ NO
	En cas negatiu, s'indiquen els motius			☐ SI	☐ NO
	Els sistemes de fondeig que romanen al fons estan ben senyalitzats			☐ SI	☐ NO
	Es proporcionen les coordenades dels sistemes que romanen			☐ SI	☐ NO
	S'adjunten fotografies dels sistemes de fixació que romanen			☐ SI	☐ NO
INTERACCIÓ AMB ESPÈCIES	S'ha detectat algun individu de nacra (<i>Pinna nobilis</i>)			☐ SI	☐ NO
	En cas afirmatiu, s'ha informat sobre la seva localització			☐ SI	☐ NO
	S'ha detectat alguna espècie invasora			☐ SI	☐ NO
	En cas afirmatiu, s'ha informat sobre la seva localització			☐ SI	☐ NO

submen