

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS

Memòria 2022



GOVERN
ILLES
BALEARS

La Xarxa de Monitoratge de la Posidònia de les Illes Balears és un projecte promogut per la Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de les Illes Balears i dut a terme gràcies a la participació voluntària de nombroses entitats i bussejadors.

Persona responsable (2022): Jorge E. Moreno Pérez (Servei de Protecció d'Espècies, Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat, Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de les Illes Balears).

Coordinadora i autora de la memòria (2022): Elena Burgos Juan (Tragsatec, Grupo Tragsa).

Participants (2022):

- **Entitats voluntàries:** ARENAL DIVING, BIG BLUE DIVING, DIVE CORNET DE TAP, DIVESTAR IBIZA, ISURUS esport i aventura, MAR BALEAR DIVE CENTER, MALLORCA DIVING ADVENTURE, MERO DIVING, OCTOPUS, PETRODIVERS, SALVEM SA BADIA DE PORTMANY, SCUBA IBIZA, SKUALO PORTOCOLOM, SKUALO PORTOCRISTO, TRAMUNTANA DIVING & ADVENTURE, TUENT ADVENTURE, TURSIOPS, VELLMARÍ.
- **Entitats col·laboradores:** Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM, IME, Consell Insular de Menorca); Àrea Marina del GEN-GOB; Direcció General de Pesca i Medi Marí de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació del Govern de les Illes Balears; Servei de Vigilància de la Posidònia de la Conselleria de Medi Ambient i Territori de les Illes Balears; Ajuntament de Sant Josep de Sa Talaia (Eivissa); Ajuntament de Calvià (Mallorca), Reserva Marina del Llevant de Mallorca-Cala Ratjada (Gestionada per la *Secretaría General de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*; Reserva Natural de Es Vedrà, Es Vedranell i els illots de Ponent.
- **Personal tècnic col·laborador:** Marina Adrover (Tragsatec), Balma Albalat (GEN-GOB), Maria Arpa (Tragsatec), Marina Begur (OBSAM), Marta Ensesa (Tragsatec), Eva María García (Tragsatec), Eva Marsinyach (OBSAM), Jaime Moreno (Tragsatec), Francisco Sobrado (GEN-GOB), Marc Villasevil (Tragsatec).
- **Fins a 105 persones voluntàries entre bussejadors, patrons d'embarcació i acompanyants, i organitzadors.**

Lloc web i xarxes socials de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia:

- Lloc web: <https://www.caib.es/sites/posidonia/ca/definicia/?campa=yes>
- Facebook: <https://www.facebook.com/redmonitorizacionposidonia/>
- Twitter: https://twitter.com/xarxa_posidonia
- Instagram: https://www.instagram.com/xarxa_posidonia/

Els més sincers agraïments a les entitats i persones voluntàries que han fet possible el monitoratge, tant en 2022 com en el passat.

Índex

Resum	7
1. Introducció	8
1.1. Importància biològica i ecològica de les praderies	8
1.2. Amenaces i protecció	9
1.3. La Xarxa de Monitoratge	10
1.4. Objectius	11
2. Metodologia	12
2.1. Estacions de seguiment i estacions mostrejades en 2022	12
2.1.1. Estacions de la Xarxa de Monitoratge.....	12
2.1.2. Estacions d'Eivissa en col·laboració amb el GEN-GOB.....	12
2.2. Descriptors de l'estat ecològic de les praderies i recollida de dades	19
2.2.1. Cobertura.....	20
2.2.2. Densitat.....	20
2.2.3. Densitat global.....	21
2.2.4. Modificacions de la metodologia.....	21
2.2.5. Cerca de nacs, algues invasores i <i>Caulerpa prolifera</i>	21
2.2.6. Temperatura de l'aigua.....	22
2.3. Xarxa de voluntaris	23
2.4. Formació dels bussejadors voluntaris	26
2.5. Dades recollides en 2022	26
2.6. Tractament i presentació de dades	30
2.6.1. Context de les estacions.....	30
2.6.2. Control de qualitat de les dades.....	30
2.6.3. Valors de referència.....	30
2.6.4. Estudi de les sèries temporals.....	32
3. Resultats per estació	34
Estació 1. CALA MARMACEN (Andratx, Mallorca).....	35
Estació 2. CALÓ DE LA REINA (Llucmajor, Mallorca).....	38
Estació 3. PORTOCRISTO (Manacor, Mallorca).....	41
Estació 6. S'ESTANYOL (Llucmajor, Mallorca).....	44
Estació 7. CALA TUENT (Escorca, Mallorca).....	47
Estació 8. PUIGDERRÓS (Llucmajor, Mallorca).....	50
Estació 10. CALÓ DES MONJO (Calvià, Mallorca).....	54
Estació 12. CALA LLITERES (Capdepera, Mallorca).....	57
Estació 13. CALA MURTA (Pollença, Mallorca).....	60
Estació 14. LA VICTORIA (Alcúdia, Mallorca).....	64

Estacions 15 i 19. ILLA DEL SEC PROFUNDA i ILLA DEL SEC SOMERA (Calvià, Mallorca)	67
Estació 16. CALÓ DES MORO (Calvià, Mallorca)	71
Estació 17. PORT DE SÓLLER (Sóller, Mallorca)	74
Estació 18. S'AGUILOT (Andratx, Mallorca)	77
Estació 20. ILLA DE SANTA EULÀRIA (Santa Eulària, Eivissa)	80
Estació 21. ILLOT DE'N CARAGOLER (Sant Josep, Eivissa)	32
Estació 22. CALÓ DE S'OLI (Formentera)	87
Estació 23. PUNTA GAVINA (Formentera)	90
Estació 24. ES GRAU (Maó, Menorca)	93
Estació 28. PORT DE MAÓ (Maó, Menorca)	97
Estació 29. ADDAIA (Maó, Menorca)	100
Estació 36. SA FAROLA (Alcúdia, Menorca)	32
Estació 38. PORTOPETRO (Portopetro, Mallorca)	108
Estació 39. PORTOCOLOM (Felanitx, Mallorca)	32
Estació 40. SON CALIU (Calvià, Mallorca)	32
Estació 41. ES VEDRÀ (Sant Josep, Eivissa)	117
Estacions 42 i 43. ILLA DE L'AIRE, CAP DEL BISBE i EMBARCADOR (Sant Lluís, Menorca)	120
Estació 44. CALA GRACIÓ (Sant Antoni, Eivissa)	124
4. Integració dels resultats	127
4.1. Estat actual.....	127
4.1.1. Densitat i cobertura de la praderia	127
4.1.2. Nota sobre la floració	135
4.1.3. Nacres (<i>Pinna nobilis</i> i <i>Pinna rudis</i>)	135
4.1.4. Algues invasores i <i>Caulerpa prolifera</i>	135
4.2. Temperatura	136
4.3. Series temporals	137
5. Discussió	140
5.1. Aspectes metodològics.....	140
5.1.1. Estacions de seguiment.....	140
5.1.2. Descriptors de l'estat ecològic de les praderies	140
5.1.3. Referències.....	141
5.1.4. Anàlisi de les series temporals	141
5.2. <i>Pinna nobilis</i>.....	142
5.3. Temperatura i floració.....	142
5.4. Estat general de conservació	142
5.4.1. Definició de l'estat general.....	142
5.4.2. Distribució dels estats generals	143
5.5. Tendències temporals	149
5.6. Conclusions	12

6. Difusió del projecte	150
6.1. Pàgina web	150
6.2. Guia de camp	150
6.3. Xarxes socials	150
6.4. Comunicacions a premsa	151
6.5. Marxandatge.....	151
Bibliografia	152

Resum

Aquesta memòria recull i sintetitza les tasques realitzades i els resultats obtinguts en el marc de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia de les Illes Balears entre els anys 2002 i 2022, detallant especialment les tasques i els resultats de l'any 2022. L'objectiu general de la Xarxa de Monitoratge és la determinació de l'estat de conservació de les praderies de posidònia de les Illes Balears.

La metodologia es basa en el seguiment periòdic d'estacions fixes distribuïdes entorn les illes de l'arxipèlag Balear. De la planta *Posidonia oceanica*, es mesuren la densitat de feixos (agrupacions de fulles) i el percentatge de cobertura del substrat. Quan es troben, també es quantifiquen les flors i els fruits de posidònia. Addicionalment, es registra la presència de nacres (*Pinna nobilis* i *Pinna rudis*) i de diferents espècies d'algues invasores, i es prenen mesures continuades de la temperatura de l'aigua. Les dades es recullen en immersió amb equip autònom gràcies a la participació voluntària de diverses institucions, clubs de busseig i bussejadors recreatius.

L'any 2022 es varen monitoritzar 30 estacions, de les quals 6 es composaven per subestacions a diferents fondàries. A més, es varen incloure dades de 7 estacions (amb subestacions) gràcies a una nova col·laboració amb l'Àrea Marina del GEN-GOB, a Eivissa. La densitat global (paràmetre que combina densitat màxima i cobertura de posidònia) va ser més elevada a les estacions de Son Caliu (Mallorca) i Cap del Bisbe (Illa de l'Aire, Menorca), entre 850 i 950 feixos/m². No obstant la densitat global es va trobar estretament relacionada amb la fondària, i també cal destacar les elevades densitats globals en relació a la fondària a les estacions de Cala Lliteres i La Victoria (Mallorca) i Caló de s'Oli (Formentera). Els valors absoluts més baixos de densitat global (120-200 feixos/m²) es varen observar a les estacions més profundes de Menorca (Sa Farola i Addaia) però també al Port de Maó, on a més la densitat global va ser excepcionalment baixa en relació a la seva fondària.

De l'estudi de les sèries temporals es va extreure que predominaven les situacions d'estabilitat o augment de densitat i cobertura de posidònia al llarg dels anys del monitoratge. Només 3 estacions (Illa del Sec somera, a Mallorca, Es Vedrà, a Eivissa i Sa Farola, a Menorca) presentaren tendències negatives de la densitat màxima o de la cobertura, i en cap cas els dos paràmetres varen ser negatius.

L'any 2022 no es va trobar cap individu de *Pinna nobilis* amb vida i es varen observar algues invasores a un total de 10 estacions, sent *Caulerpa cylindracea* l'espècie més observada. El mateix any, les dades de temperatura enregistrades varen evidenciar l'ocurrència d'una onada de calor al mar durant el mes d'agost, sostinguda durant al menys 12 dies, considerant una temperatura de 29°C com a llindar. Més tard, en setembre, es varen començar a observar inflorescències incipients en diverses estacions i en octubre i novembre, es varen observar inflorescències en totes les estacions visitades, independentment de la fondària i la localitat.

Prenent el conjunt dels resultats de les estacions i subestacions, l'estat general de conservació es va considerar acceptable (de moderat a molt bo) a dos terços de les estacions i no desitjable (de regular a dolent) un terç de les estacions. La distribució dels estats va ser molt heterogènia en l'espai però el conjunt de les praderies estudiades es podria considerar en un estat general de conservació moderat, lluny d'un hipotètic estat prísti o inalterat, però acceptable, sempre i quan es mantingui la tendència general d'estabilitat o augment dels principals paràmetres descriptors de l'abundància de posidònia.

1. Introducció

1.1. Importància biològica i ecològica de les praderies

Les praderies de posidònia són praderies submarines mil·lenàries formades per la fanerògama marina *Posidonia oceanica*, endèmica a la mar Mediterrània, a on aquestes praderies són l'ecosistema predominant sobre fons de sorra (Béthoux i Copin-Montégut, 1986). A les Illes Balears, les praderies de posidònia ocupen més de 650 km² a les aigües costaneres (www.atlasposidonia.com)(fig. 1).



Figura 1. Distribució de les praderies de *Posidonia oceanica* a les costes de les Illes Balears. Font: Atlas Posidonia (www.atlasposidonia.com).

Degut a les grans extensions que ocupen i a les seves característiques biològiques i ecològiques, les praderies de posidònia són responsables de nombrosos serveis ecosistèmics molt valuosos. Entre els serveis més importants, cal destacar els següents: (a) les praderies proporcionen protecció a la zona costanera amb l'esmoreïment de l'acció de l'onatge, ja que absorbeixen l'energia de les ones reduint la taxa d'erosió de sediments fins a 4-6 vegades més que a zones amb absència de praderies (Boudouresque i Meinesz, 1982; Gacia i Duarte, 2001). (b) Les praderies capten i retenen sediments minimitzant la seva pèrdua mar endins (Scoffin, 1970) i intervenen en la producció sedimentària, ja que els organismes calcaris que viuen sobre les fulles són arrossegats i depositats a les platges (Jaume i Fornós, 1992). La producció de sediments ha estat estimada en uns 65 g de carbonats per metre quadrat de praderia i any (Canals i Ballesteros, 1997). (c) A través de l'activitat fotosintètica, les praderies contribueixen a la producció d'O² i a la captació de CO². Aquestes generen entre 4 i 20 litres diaris d'oxigen per cada m², constituint una de les fonts d'oxigenació més importants de la mar Mediterrània (WWF/Adena, 2000). Les praderies produeixen una mitjana de 38 tones de biomassa en pes sec per hectàrea (Boudouresque i Meinesz, 1982). D'aquesta manera, capten una gran quantitat de diòxid de carboni, i per tant, funcionen com a element mitigador del canvi climàtic, contribuint alhora al compliment de l'Acord de París adoptat el 12 de desembre de 2015 per la Convenció Marc de les Nacions

Unides sobre el Canvi Climàtic, ratificat per l'Estat espanyol el 23 de desembre de 2016 (BOE de 2 de febrer de 2017). (d) Les praderies de posidònia són l'hàbitat principal de nombroses espècies i són, a més, importants zones de reproducció, posta i reclutament per moltes espècies, proporcionen refugi i són un important recurs alimentari per diferents animals (Barbier, 2017). Amb tot, les praderies conformen un dels ecosistemes més biodiversos de la mar Mediterrània, amb més de 400 espècies vegetals i 1.000 d'animals que les habiten (WWF/Adena, 2000).

1.2. Amenaces i protecció

Degut a la seva localització costanera, les praderies de posidònia es troben exposades a un conjunt heterogeni d'impactes d'origen antròpic, tant directes com indirectes. Els danys directes són causats per accions que suposen el soterrament, l'erosió o la destrucció de la praderia, com l'ancoratge d'embarcacions a sobre d'aquesta o els efectes de les construccions molt properes a la costa o que modifiquin la línia de costa. Els impactes indirectes són aquells que causen l'alteració de les condicions ambientals de les praderies, com l'abocament al mar d'aigües carregades de partícules en suspensió, nutrients i/o contaminants (Bouderesque *et al.*, 2009; Marbà i Duarte, 2010). L'augment de la temperatura de les aigües i l'arribada de diferents espècies d'algues invasores, també són impactes indirectes que poden posar en risc la integritat de les praderies (De Villèle i Verlaque, 1995; Ballesteros *et al.*, 2007; Jordà *et al.*, 2012). Diferents treballs han descrit que aquests impactes d'origen antròpic han causat la degradació o la pèrdua total de grans extensions de praderies de posidònia a la Mediterrània (Marbà *et al.*, 2014; Telesca *et al.*, 2015). Encara que l'eliminació de les pertorbacions i la recuperació de les condicions ambientals permetria la recuperació local de les praderies, el lent creixement vegetatiu i la floració irregular de l'espècie *Posidonia oceanica* determinen que la capacitat de recuperació natural de les praderies pertorbades sigui molt limitada (Ott, 1980; Díaz-Almela *et al.*, 2006; de los Santos *et al.*, 2019).

Degut al seu gran valor ecològic i patrimonial i a la seva vulnerabilitat, les praderies de posidònia estan identificades com a hàbitat prioritari a conservar (mitjançant els anomenats Llocs d'Importància Comunitària o LIC) dins del territori de la Unió Europea segons la Directiva d'Hàbitats (92/43/CEE). A més, el Reglament de Pesca de la Unió Europea per la Mediterrània (Reglament UE núm. 1967/2006), prohibeix expressament la pesca d'arrossegament damunt de les praderies de fanerògames marines. A Espanya, la Directiva d'Hàbitats va ser adaptada al Reial Decret 1997/1995 (7 de desembre de 1995) on es consideren les praderies com a sistemes a conservar, establint mesures per garantir la biodiversitat. Més tard, el Real Decret 139/2011 per al desenvolupament de la Llista d'espècies silvestres en règim de protecció especial i del Catàleg espanyol d'espècies amenaçades va incloure la *Posidonia oceanica*, implicant l'obligació d'aplicar-se l'article 61 de la lleu 42/2007 del patrimoni natural i de la biodiversitat. A les Illes Balears, la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca va activar recentment el Decret 25/2018 (27 de juliol de 2018), destinat a garantir la conservació de la *P. oceanica* i les comunitats biològiques de que forma part, a l'àmbit de les Illes Balears ([Decret Balear - Posidonia](#)). El Decret prohibeix la pesca d'arrossegament, les extraccions d'àrids, l'abocament de materials dragats i el fondeig incontrolat sobre posidònia. Així mateix, s'inclouen dins d'aquest règim les instal·lacions d'aqüicultura noves, els emissaris submarins nous i obres noves en aquells casos en què la tramitació ambiental corresponent determini que puguin tenir efectes negatius sobre la posidònia. A més, el decret classifica les praderies en diferents tipus (declarades com a tal per la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca), segons el grau de protecció i el tipus de gestió que requereixen. Les praderies "d'alt valor" són aquelles constituïdes per baixos, esculls de barrera o aquelles àrees molt rellevants degut al seu estat òptim de conservació (aquestes praderies es detallen a l'annex 1.1 del decret). Les praderies "a regular" es troben a zones degradades per activitats humanes o sotmeses a un ús especialment intens que sigui convenient i possible sotmetre a treballs de restauració física i biològica per a recuperar el seu estat de conservació favorable (les praderies amb aquesta consideració es detallen a l'annex 1.2 del decret).

1.3. La Xarxa de Monitoratge

Els programes de monitoratge dirigits a determinar l'estat de conservació i l'evolució dels ecosistemes que conformen el nostre patrimoni natural són una peça fonamental per a l'adequada gestió d'aquest patrimoni. A més, avaluar periòdicament l'estat dels ecosistemes permet avaluar també els efectes de les mesures dirigides a la seva protecció i adaptar la gestió per respondre eficaçment a les diferents realitats que sorgeixen a diferents escales temporals i espacials. En el cas de les praderies de posidònia, s'ha de tenir en compte que el reconeixement de les praderies com a habitat prioritari i la legislació per a la seva protecció no suposen la desaparició de les pressions sobre aquests ecosistemes. La pressió exercida pels fondejos d'embarcacions d'esbarjo, l'alteració de la qualitat de les aigües per presència de emissaris de dessaladores o d'aigües residuals i els possibles efectes de l'escalfament de les aigües, són amenaces que encara poden afectar l'estat de les praderies de les Balears. Per tant, el monitoratge de les praderies de posidònia resulta essencial per disposar d'informació fiable sobre el seu estat de conservació i els canvis que s'hi produeixen al llarg del temps.

Per aquests motius, l'any 2002, el Govern Balear mitjançant la Direcció General de Pesca i Medi Marí, va posar en marxa la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia a les Illes Balears. Malauradament, els treballs duts a terme en el marc de la Xarxa de Monitoratge es varen interrompre entre els anys 2012 i 2017 per diversos motius relacionats amb la crisi econòmica que afectava a tot l'estat espanyol en aquell moment. No obstant, la Direcció General de Pesca i Medi Marí va recuperar la Xarxa l'any 2017 gràcies al finançament provinent de l'Impost de Turisme Sostenible. L'any 2021, la Xarxa va a passar a ser coordinada per la Conselleria de Medi Ambient i Territori, sense canvis en el seu funcionament.

Des del seu inici, el desenvolupament de les tasques de camp i per tant, el funcionament de la Xarxa de Monitoratge, depèn de la participació voluntària de diverses entitats, clubs de busseig i grups de bussejadors recreatius.

Tant la instal·lació de la Xarxa de Monitoratge com les metodologies emprades es basen en diferents estudis desenvolupats a altres comunitats de la costa mediterrània (Muñoz-Ramos *et al.*, 1999; Díaz-Almela i Marbà, 2009). La Xarxa es compon de diverses estacions de mostreig fixes on es controlen periòdicament una sèrie de paràmetres descriptors de l'estat de les praderies: de la planta *Posidonia oceanica*, es mesuren la densitat de feixos (agrupacions de fulles) i la cobertura del substrat disponible, i també es registra la presència de fruits i flors (fig. 2). Pel que fa a altres organismes, es controla la presència de nacres vives i mortes, i la presència d'algues invasores i d'algues autòctones oportunistes. Addicionalment, es prenen mesures continuades de la temperatura de l'aigua, que pot ser condicionant per al creixement, la mortalitat i la floració de les praderies (Díaz-Almela *et al.*, 2006; Marbà i Duarte, 2010; Jordà *et al.*, 2012) i pot facilitar l'arribada i expansió d'espècies exòtiques.

La densitat de feixos i la cobertura de la posidònia d'una praderia permeten caracteritzar fàcilment l'estructura del dosser foliar, la qual es troba íntimament lligada a les funcions ecosistèmiques d'embornal de carboni, producció primària, provisió d'hàbitat, etc. Densitat i cobertura són, de fet, paràmetres àmpliament estudiats i acceptats com a indicadors de l'estat de conservació de les praderies (Pergent *et al.*, 1995; Pergent-Martini i Pergent, 1996; Renom *et al.*, 1998; Romero *et al.*, 2014; Marbà *et al.*, 2015; Ruiz *et al.*, 2015; Sobrado *et al.*, 2020).

Les nacres de l'espècie *Pinna nobilis* són mol·luscs bivalves endèmics de la Mediterrània i l'estat de les seves poblacions s'ha utilitzat freqüentment com a indicador de l'estat de conservació de les praderies (Guallart i Templado, 2012). Malauradament, en els darrers anys aquestes poblacions varen ser afectades per la infecció d'un paràsit que va produir pràcticament un 100% de mortalitat a la conca oest de la Mediterrània (Cabanellas-Reboredo *et al.*, 2019). Per aquest motiu, la localització i recompte

d'individus vius i morts és una feina crucial per avaluar l'estat de les poblacions i els efectes de la infecció a les Illes Balears.

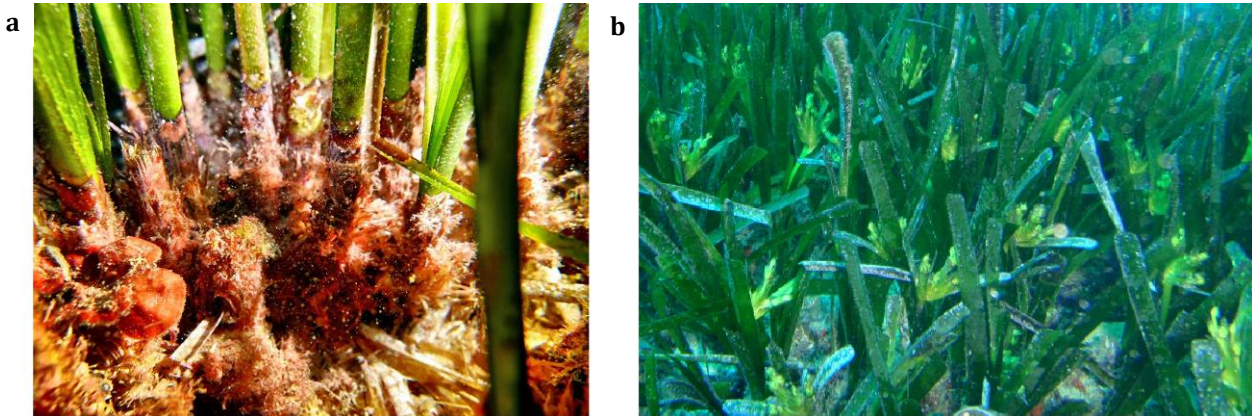


Figura 2. Detall de feixos (a) i flors (b) de *Posidonia oceanica*.

La cerca d'algues invasores a les estacions de seguiment permet avaluar la seva expansió i, per altra banda, s'ha descrit que les praderies sanes són millor competidores pels recursos, per tant, la presència d'algues invasores o determinades algues autòctones amb estratègies de vida oportunistes, poden ser indicadores de degradació de les praderies (Montefalcone *et al.*, 2007).

1.4. Objectius

La Xarxa de Monitoratge de la Posidònia es va establir per a determinar l'estat de conservació de les praderies de posidònia de les Balears a escala local i regional, descriure i avaluar les tendències temporals, relacionar els resultats amb les pressions antropogèniques sobre les praderies i avaluar l'efectivitat de les mesures implementades per a la seva protecció. Els objectius concrets d'aquest any 2022 varen ser:

- Continuar les relacions amb les entitats voluntàries que varen participar a la Xarxa anteriorment i, en cas de ser necessari, iniciar noves relacions per tal de realitzar el seguiment anual del major nombre possible de les estacions ja establertes.
- Ampliar la Xarxa i iniciar el seguiment de noves estacions a l'illa d'Eivissa mitjançant, tant la incorporació de noves entitats voluntàries, com col·laboracions amb entitats involucrades en el seguiment de les praderies de posidònia a Eivissa.
- Recopilar noves dades dels paràmetres indicadors de l'estat de les praderies en seguiment mitjançant les metodologies ja establertes per descriure l'estat de les praderies en l'actualitat i continuar ampliant les sèries temporals de dades per conèixer les tendències temporals dels paràmetres descriptors de l'estat de les praderies.
- Avaluar l'estat de conservació de les praderies en seguiment en base al conjunt dels resultats obtinguts.
- Detectar punts prioritars d'actuació en base a l'estat general de conservació de les praderies i explorar les causes dels estats de conservació considerant les característiques de les diferents estacions.
- Aconseguir informació complementària a altres estudis sobre l'estat de les poblacions de nacs *Pinna nobilis* i *Pinna rudis* a les Illes Balears.
- Aconseguir informació complementària a altres estudis sobre la presència i expansió d'espècies d'algues invasores a les Illes Balears.
- Recuperar i instal·lar enregistradors de la temperatura de l'aigua en algunes de les estacions de seguiment per conèixer l'ocurrència i intensitat de possibles onades de calor durant 2022 i 2023.

2. Metodologia

2.1. Estacions de seguiment i estacions mostrejades en 2022

2.1.1. Estacions de la Xarxa de Monitoratge

Entre els anys 2002 i 2012, es varen establir 37 estacions de seguiment al voltant de les Illes Balears; 18 a Mallorca, 14 a Menorca, 2 a Eivissa i 2 a Formentera (taula 1, fig. 3). Només a Menorca, gràcies als recursos de l'Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM), les estacions es varen compondre per subestacions a diferents fondàries. Una estació, a Port Adriano (Mallorca), va desaparèixer amb les obres d'ampliació del port que es varen dur a terme l'any 2012. Entre els anys 2017 i 2019, es va reprendre el seguiment de totes les estacions i subestacions establertes durant el primer període de la Xarxa de Monitoratge i es varen establir 3 noves estacions a l'oest i al sud de Mallorca. En 2022, es varen establir 4 noves estacions de seguiment, 2 a Eivissa (estacions número 41, Es Vedrà i número 44, Cala Gració) i dos a Menorca (estacions 42 i 43, a Illa de l'Aire). Amb tot, en 2022 es varen mostrejar 18 estacions a Mallorca, 4 estacions a Eivissa (de les quals, una es componia de subestacions a diferents fondàries) 2 estacions a Formentera i 6 estacions a Menorca (de les quals, cinc es componien de subestacions a diferents fondàries).

En el procés de recuperació de les estacions, no sempre va ser possible mostrejar exactament a les mateixes fondàries mostrejades al període 2002-2012. Quan les fondàries mitjanes dels dos períodes de temps varen ser iguals o variaven fins a 3 metres, els dos llocs mostrejats es varen considerar completament comparables. En casos puntuals, quan la variació de la fondària mitjana va ser major de 3 metres, els llocs mostrejats no es varen considerar directament comparables (valors ressaltats a la taula). En aquests casos, les anàlisis temporals han de ser interpretades amb precaució. A l'apartat de resultats es detalla cas per cas.

2.1.2. Estacions d'Eivissa en col·laboració amb el GEN-GOB

En 2022 es va iniciar una col·laboració amb l'Àrea Marina del GEN-GOB, associació que realitza seguiments de praderies de posidònia a Eivissa des de 2019. Així, s'han pogut integrar els resultats de 7 estacions addicionals a l'illa d'Eivissa, totes elles compostes per subestacions (taula 2, fig. 3c). En aquesta memòria no es tracten en detall els resultats de cada estació, però s'inclouen als capítols "4. Integració de resultats, 4.1. Estat actual, 4.1.1. Densitat i cobertura de la praderia" i "5. Discussió, 5.4. Estat general de conservació" per integrar tota la informació disponible i aconseguir una visió més àmplia sobre l'estat de les praderies de posidònia a l'illa d'Eivissa i al conjunt de les Illes Balears.

Els informes detallats dels monitoratges de posidònia de l'Àrea Marina del GEN-GOB es poden consultar a:

https://gengob.org/wp-content/uploads/2022/04/Informe-Talamanca_GENGOB_Final_240122.docx-4.pdf (Talamanca. Sobrado *et al.*, 2022a)

https://drive.google.com/file/d/1Ys9XBoAW7USF01jZ9UN1VWefiqJTbdzb/view?usp=share_link
(Cala d'Hort, Cala Llentrisca La Xanga, Porroig, Sa Conillera. Sobrado *et al.*, 2022b)

https://drive.google.com/file/d/1wvMP2HEcZVZ_aQjxg_cFVZSDc2D7KUsR/view?usp=share_link
(Cala Vedella. Sobrado, 2022)

Serà important prendre en consideració que les estacions de la Xarxa de Monitoratge es distribueixen a un ventall ampli de contextos (independentment de la pressió antròpica sobre els llocs), mentre que les estacions del GEN-GOB es varen establir per estudiar l'estat de les praderies a zones a on es coneixia prèviament que existia una pressió elevada de circulació i ancoratge d'embarcacions.

Taula 1. Informació detallada de totes les estacions i subestacions de la Xarxa de Monitoratge. S'indiquen les fondàries mitjanes (m) als diferents períodes de la Xarxa i, amb creus, els anys en que es varen visitar les estacions i subestacions. Segueix a les pàgines 14 i 15.

Codi	Nom estació	Illa	Localitat	Fondària 2002-2012	Fondària 2017-2021	Coordenades		Any (2002-2022)													
						N	E	02	03	04	06	07	08	09	10	12	17	18	19	21	22
1	Cala Marmacén	Mallorca	Andratx	15	13	39°32.143'	2°22.607'	X	X	X	X	X	X		X				X	X	X
2	Caló de la Reina	Mallorca	Llucmajor	5	4	39°29.617'	2°44.316'	X	X	X		X							X	X	X
3	Portocristo	Mallorca	Manacor	5	6	39°32.123'	3°20.381'	X	X	X								X	X	X	X
4	Cala Figuera	Mallorca	Calvià	17	19	39°27.830'	2°31.369'	X	X	X	X	X		X	X			X	X	X	
5	Es Caló	Mallorca	Artà	4	5	39°46.423'	3°20.022'		X	X								X	X	X	
6	S'Estanyol	Mallorca	Llucmajor	5	6	39°21.453'	2°55.045'		X	X	X	X	X		X				X	X	X
7	Cala Tuent	Mallorca	Escorca	10	4	39°50.476'	2°46.533'		X	X	X		X						X	X	X
8	Puigderrós	Mallorca	Llucmajor	9	9	39°26.021'	2°44.692'		X	X	X	X	X		X			X		X	X
9	Cala Matzoc	Mallorca	Artà	10	7	39°45.605'	3°24.392'		X	X		X						X		X	
10	Caló des Monjo	Mallorca	Calvià	10	11	39°31.706'	2°25.882'		X	X	X	X	X					X	X	X	X
11	Port Adriano	Mallorca	Calvià	17	-	39°29.220'	2°28.550'			X		X	X	X							
12	Cala Llúteres	Mallorca	Capdepera	10	10	39°43.263'	3°27.685'		X	X		X						X	X	X	X
13	Cala Murta	Mallorca	Pollença	7	8	39°56.395'	3°10.914'			X									X	X	X
14	La Victòria	Mallorca	Alcúdia	6	6	39°52.412'	3°09.676'			X	X		X					X		X	X
15	Illa del Sec profunda	Mallorca	Calvià	19	18	39°28.721'	2°32.480'			X	X	X				X			X		X
16	Caló des Moro	Mallorca	Calvià	15	10	39°28.530'	2°28.848'			X		X	X	X			X		X		X
17'	Port de Sóller (Far)	Mallorca	Sóller	17	18	39°47.827'	2°41.356'					X						X		X	
17	Port de Sóller (En Repic)	Mallorca	Sóller	-	14	39°47.668'	2°41.373'													X	X
18	S'Aguilot	Mallorca	Andratx	12	14	39°32.069'	2°21.901'								X		X	X			X
19	Illa del Sec somera	Mallorca	Calvià	8	10	39°28.766'	2°32.497'									X			X	X	X
20	Illa de Santa Eulària	Eivissa	Santa Eulària	15	12	38°58.943'	1°35.014'		X	X	X	X	X		X	X		X		X	X
21	Illot de'n Caragoler	Eivissa	Eivissa	10	10	38°49.554'	1°24.346'		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X
22	Caló de s'Oli	Formentera	Formentera	6	7	38°43.832'	1°24.079'		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
23	Punta Gavina	Formentera	Formentera	14	18	38°43.283'	1°22.942'			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2022

Continuació taula 1. Veure pàg. 13.

Codi	Nom estació	Illa	Localitat	Fondària 2002-2012	Fondària 2017-2021	Coordenades		Any (2002-2022)														
						N	E	02	03	04	06	07	08	09	10	12	17	18	19	21	22	
24.1	Es Grau I	Menorca	Maó	4	5	39°57.157'	4°16.308'			X		X	X		X			X			X	
24.2	Es Grau II	Menorca	Maó	12	10	39°57.343'	4°16.786'			X		X	X		X			X			X	
25.1	Son Bou I	Menorca	Migjom Gran	5	5	39°53.946'	4°04.245'			X		X		X						X		
25.2	Son Bou II	Menorca	Migjom Gran	15	15	39°53.894'	4°04.071'			X		X		X						X		
25.3	Son Bou III	Menorca	Migjom Gran	30	30	39°53.596'	4°03.888'			X		X		X						X		
26.1	Cala en Porter I	Menorca	Alaior	7	8	39°52.220'	4°07.952'			X		X		X						X		
26.2	Cala en Porter II	Menorca	Alaior	15	15	39°51.814'	4°08.212'			X		X		X						X		
26.3	Cala en Porter III	Menorca	Alaior	32	31	39°51.590'	4°08.050'			X		X		X						X		
27.1	Cala S. Esteve I	Menorca	Maó	10	12	39°51.785'	4°18.416'			X		X		X						X		
27.2	Cala S. Esteve II	Menorca	Maó	15	17	39°51.833'	4°18.463'			X		X		X						X		
27.3	Cala S. Esteve III	Menorca	Maó	27	27	39°51.800'	4°18.581'			X		X		X						X		
28	Port de Maó	Menorca	Maó	10	9	39°52.432'	4°18.465'			X		X		X						X		X
29.1	Addaia I	Menorca	Maó	7	6	40°00.894'	4°12.165'			X		X	X		X					X		X
29.2	Addaia II	Menorca	Maó	13	16	40°01.019'	4°12.173'			X		X	X		X					X		X
29.3	Addaia III	Menorca	Maó	28	26	40°01.204'	4°12.304'			X		X	X		X					X		X
30.1	Saniça I	Menorca	Mercadal	6	8	40°04.672'	4°05.305'			X		X		X						X		
30.2	Saniça II	Menorca	Mercadal	16	16	40°04.730'	4°05.289'			X		X		X						X		
30.3	Saniça III	Menorca	Mercadal	30	29	40°04.832'	4°05.013'			X		X		X						X		
31.1	Tirant I	Menorca	Mercadal	8	7	40°03.264'	4°06.168'			X		X	X		X					X		
31.2	Tirant II	Menorca	Mercadal	16	14	40°03.772'	4°06.103'			X		X	X		X					X		
31.3	Tirant III	Menorca	Mercadal	33	30	40°04.121'	4°06.128'			X		X	X		X					X		
32.1	Fornells I	Menorca	Mercadal	7	7	40°03.507'	4°08.269'			X		X	X	X	X					X	X	X
32.2	Fornells II	Menorca	Mercadal	15	15	40°03.462'	4°08.223'			X		X	X	X	X					X	X	X
32.3	Fornells III	Menorca	Mercadal	15	15	40°03.712'	4°08.174'			X		X	X	X	X					X	X	X

Continuació taula 1. Veure pàg. 13.

Codi	Nom estació	Illa	Localitat	Fondària 2002-2012	Fondària 2017-2021	Coordenades		Any (2002-2022)												
						N	E	02	03	04	06	07	08	09	10	12	17	18	19	21
33	Binidali	Menorca	Sant Lluís	12	10	39°49.424'	4°13.268'				X		X		X					X
34.1	Cala Blanca I	Menorca	Ciudadela	8	10	39°57.989'	3°49.967'												X	
34.2	Cala Blanca II	Menorca	Ciudadela	16	18	39°57.979'	3°49.830'			X			X		X				X	
34.3	Cala Blanca III	Menorca	Ciudadela	35	33	39°57.965'	3°49.421'												X	
35.1	Son Saura II	Menorca	Mercadal	15	15	40°02.332'	4°10.141'			X		X		X					X	
35.2	Son Saura III	Menorca	Mercadal	27	28	40°02.857'	4°10.769'			X		X		X					X	
36.1	Sa Farola II	Menorca	Ciudadela	16	18	39°59.753'	3°49.051'			X		X		X		X		X		X
36.2	Sa Farola III	Menorca	Ciudadela	29	28	39°59.382'	3°49.115'			X		X		X		X		X		X
37.1	Algaiarens I	Menorca	Ciudadela	8	11	40°03.096'	3°55.210'					X	X		X				X	
37.2	Algaiarens II	Menorca	Ciudadela	16	15	40°03.383'	3°55.122'					X	X		X				X	
37.3	Algaiarens III	Menorca	Ciudadela	35	32	40°03.659'	3°54.796'					X	X		X				X	
38	Portopetro	Mallorca	Portopetro	-	8	39°21.518'	3°13.224'										X		X	X
39	Portocolom	Mallorca	Felanitx	-	5	39°24.969'	3°16.232'										X	X	X	X
40	Son Caliu	Mallorca	Calvià	-	3	39°31.528'	2°32.894'											X	X	X
41	Es Vedrà	Eivissa	Sant Josep	10	10	38°52.195'	1°12.216'								X					X
42.1	Illa de l'Aire-Cap Bisbe I	Menorca	Sant Lluís	-	5	39°48.138'	4°17.018'											X		X
42.2	Illa de l'Aire-Cap Bisbe II	Menorca	Sant Lluís	-	4	39°48.122'	4°17.018'											X		X
43.1	Illa de l'Aire-Embarcador I	Menorca	Sant Lluís	-	4	39°48.122'	4°17.230'											X		X
43.2	Illa de l'Aire-Embarcador II	Menorca	Sant Lluís	-	5	39°48.122'	4°17.195'											X		X
43.3	Illa de l'Aire-Embarcador III	Menorca	Sant Lluís	-	4	39°48.122'	4°17.160'											X		X
44.1	Cala Gració I	Eivissa	Sant Antoni	-	6	38°59.556'	1°17.166'													X
44.2	Cala Gració II	Eivissa	Sant Antoni	-	15	38°59.493'	1°17.151'													X

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2022

Taula 2. Informació detallada de les estacions i subestacions incorporades gràcies a la col·laboració amb l'Àrea Marina del GEN-GOB. S'indiquen les fondàries mitjanes (m) i, amb creus, els anys en que es varen visitar les estacions i subestacions.

	Codi	Nom estació	Localitat	Fondària (m)	Any (2002-2022)															
					02	03	04	06	07	08	09	10	12	17	18	19	20	21	22	
Estacions Àrea Marina GEN-GOB Eivissa	G1.1	Talamanca-Control	Eivissa	4													X	X	X	X
	G1.2	Talamanca-Somera	Eivissa	4													X	X	X	X
	G1.3	Talamanca-Emisario	Eivissa	5													X	X	X	X
	G1.4	Talamanca-Illa Grossa	Eivissa	8													X	X	X	X
	G1.5	Talamanca-Profunda	Eivissa	12													X	X	X	X
	G2.1	Cala Vedella I	Sant Josep	3													X	X	X	X
	G2.2	Cala Vedella II	Sant Josep	13													X	X	X	X
	G2.3	Cala Vedella III	Sant Josep	16													X	X	X	X
	G3.1	Cala d'Hort I	Sant Josep	6															X	X
	G3.2	Cala d'Hort II	Sant Josep	9															X	X
	G4.1	Cala Llentrisca I	Sant Josep	7															X	X
	G4.2	Cala Llentrisca II	Sant Josep	12															X	X
	G5.1	La Xanga I	Sant Josep	6															X	X
	G5.2	La Xanga II	Sant Josep	10															X	X
	G6.1	Porroig I	Sant Josep	6															X	X
	G6.2	Porroig II	Sant Josep	11															X	X
	G7.1	Sa Conillera I	Sant Josep	6															X	X
G7.2	Sa Conillera II	Sant Josep	12															X	X	

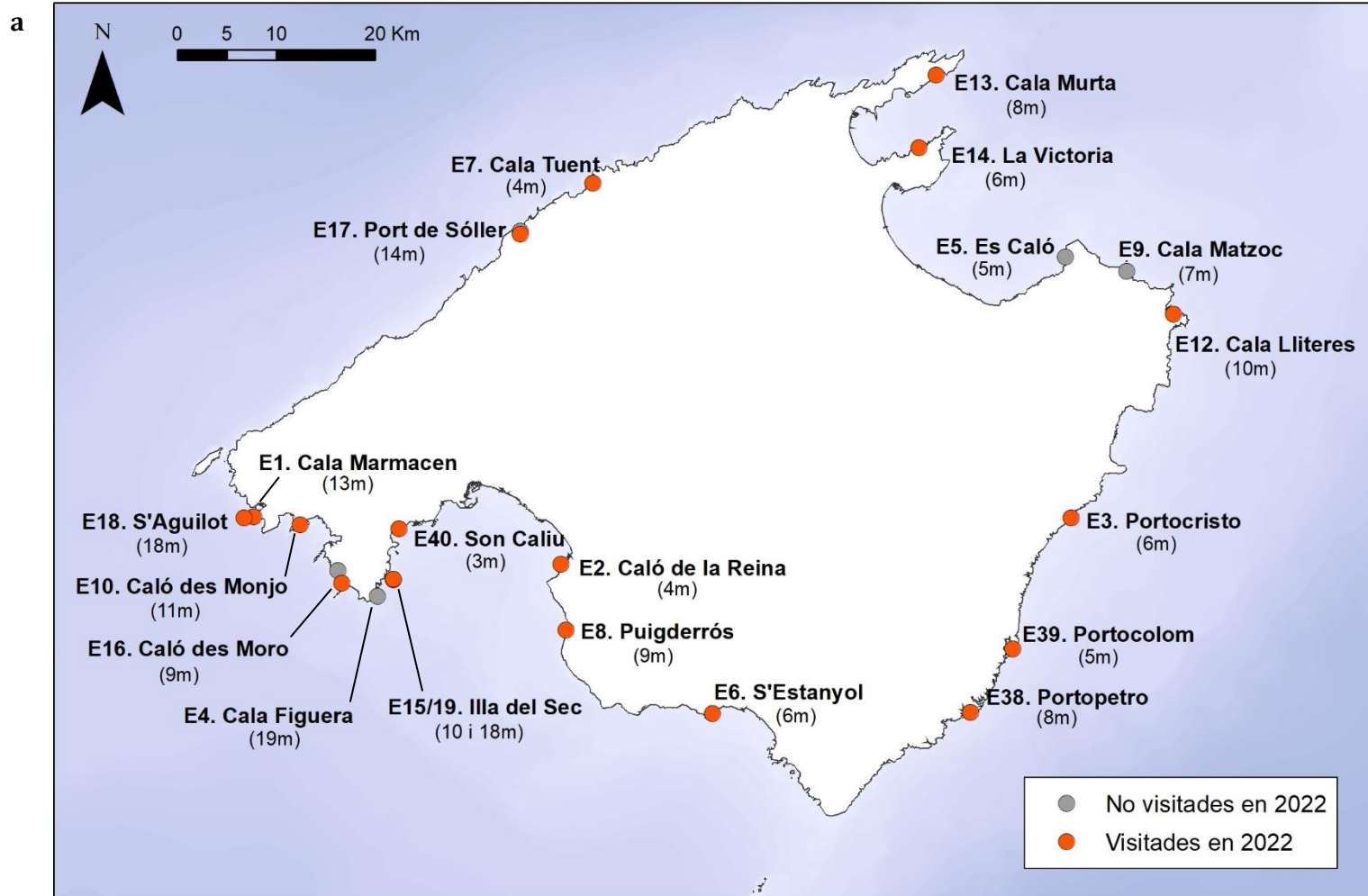


Figura 3. Localització de les estacions de seguiment a Mallorca (a), Menorca (b) i Eivissa i Formentera (c). S'indica el codi i la fondària mitjana de les estacions. Continua a les pàgines 18 i 19.

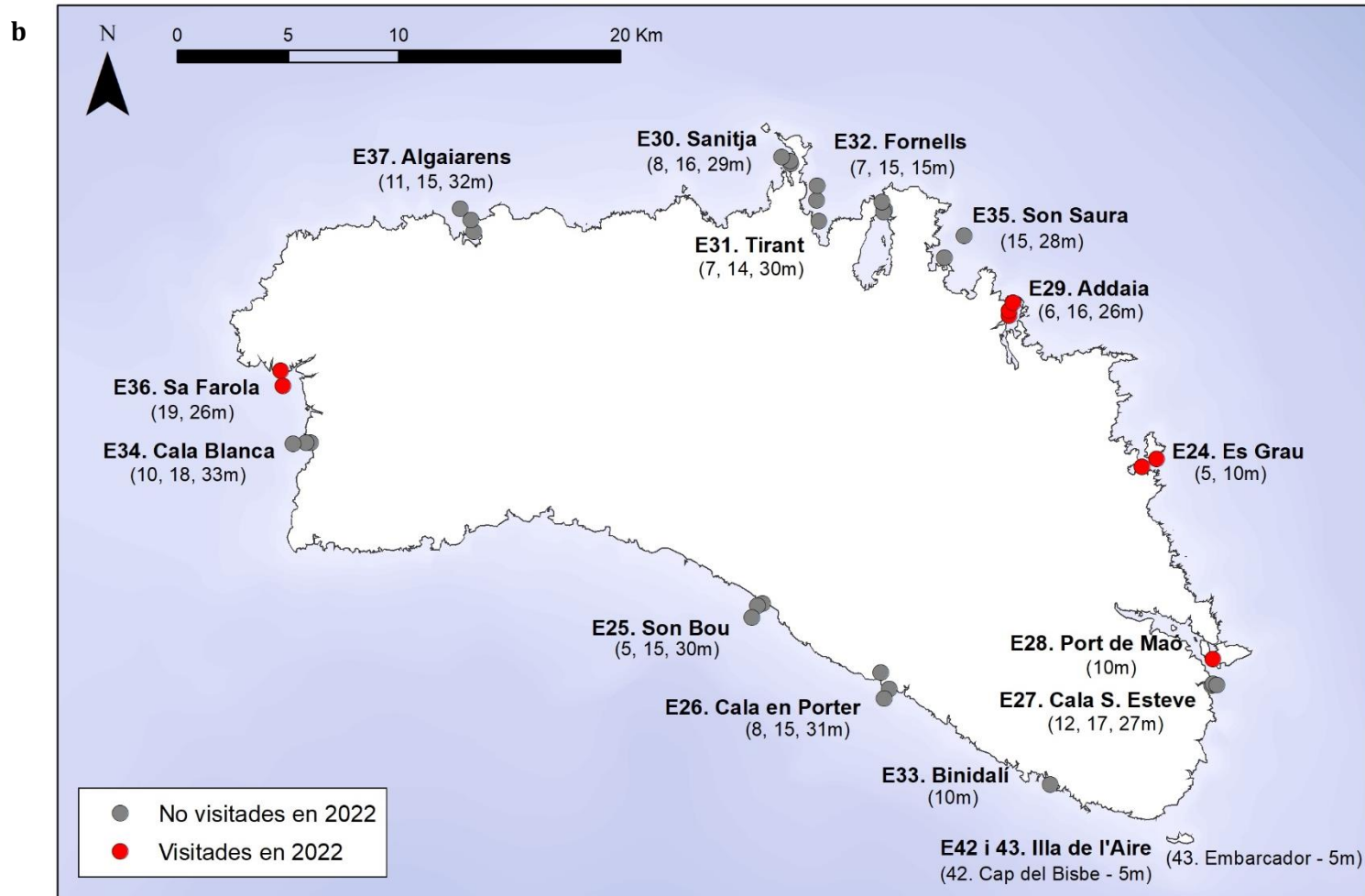


Figura 3. Localització de les estacions de seguiment a Mallorca (a), Menorca (b) i Eivissa i Formentera (c). S'indica el codi i la fondària mitjana de les estacions. Figures "a" i "c" a les pàgines 17 i 19.

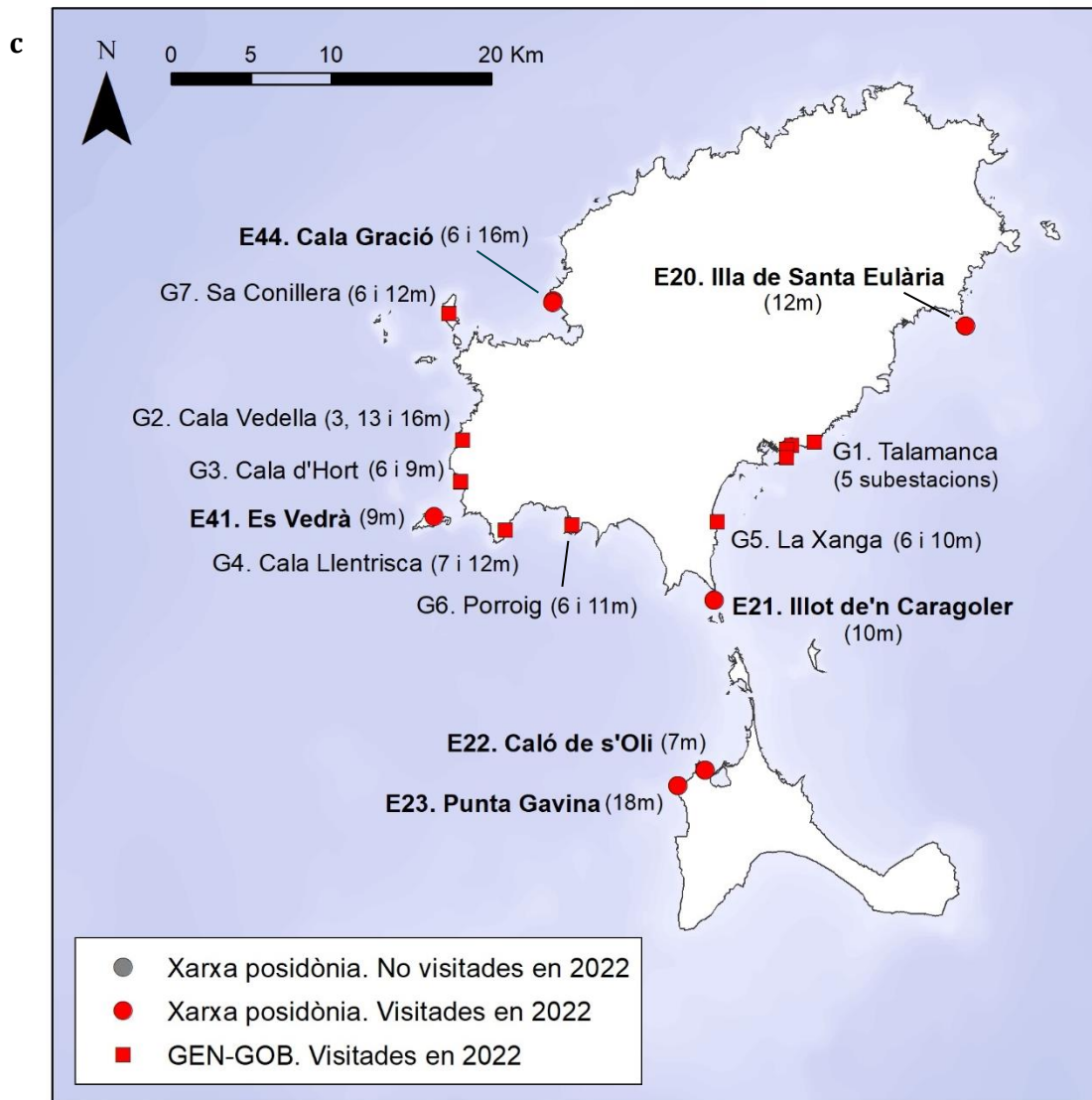


Figura 3. Localització de les estacions de seguiment a Mallorca (a), Menorca (b) i Eivissa i Formentera (c). S'indica el codi i la fondària mitjana de les estacions. Figures "a" i "b" a les pàgines 17 i 18.

2.2. Descriptors de l'estat ecològic de les praderies i recollida de dades

La recollida de dades es va realitzar *in situ*, en immersió amb equip autònom, sempre mitjançant mètodes no destructius. A cada estació, es varen instal·lar 2 o 3 barres de senyalització, separades entre elles 3 metres, aproximadament. Cada barra es va prendre com a punt inicial d'un transecte de 30 m assenyalat amb cinta mètrica, al llarg del qual es varen recollir les dades corresponents als paràmetres detallats en aquest apartat. Per tal de col·locar els transectes en la mateixa posició cada any, es varen anotar la fondària inicial, la fondària final, i el rumb des de la barra d'inici. El nombre de transectes mostrejats a cada estació va variar entre 2 i 3, depenent en el nombre de bussejadors voluntaris participants. Les fondàries que es mostren a la taula 1 corresponen a les fondàries mitjanes de cada estació. La metodologia emprada es detalla a continuació.

2.2.1. Cobertura

Les poblacions de *Posidonia oceanica* es componen per feixos (agrupacions de fulles unides per la base) produïts vegetativament per la ramificació de feixos preexistents. La distribució dels feixos es dona per contagi, de manera que la posidònia forma taques que cobreixen progressivament el terreny de manera irregular. La cobertura de posidònia es defineix com el percentatge de superfície recoberta per feixos vius de *P. oceanica* i és una mesura bàsica de l'abundància de la planta. Aquest tipus de mesura de la cobertura, que considera la cobertura dels feixos a superfícies quadrades, també s'anomena microcobertura o cobertura de quadre.

La **cobertura de quadre** es va mesurar 15 vegades al llarg de cada transecte mitjançant quadres de 50 x 50 cm subdividits en quatre quadrats iguals (fig. 4). A cada subdivisió, el percentatge de recobriment de la praderia es va estimar visualment segons la projecció vertical dels rizomes, considerant que existien discontinuïtats a la praderia quan la distància entre els feixos era major a 10cm. Per tal de minimitzar errors derivats de la subjectivitat de l'estima visual, cada mesura es va realitzar per dos bussejadors.

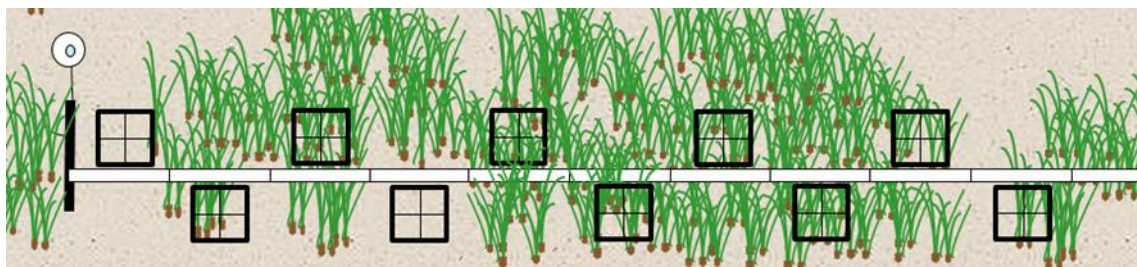


Figura 4. Esquema de la posició dels quadres per mesurar la cobertura de la praderia al llarg d'un transecte: mesures distribuïdes regularment al llarg de tot el transecte.

Al estar relacionada amb el patró de creixement de la posidònia, la cobertura pot ser naturalment baixa per diverses raons (com que el substrat sigui molt rocós Giovannetti *et al.*, 2008). Per això, des d'aquest any, quan el fons no es va trobar cobert totalment per feixos vius de posidònia, es va anotar també el percentatge de mata morta de posidònia (entramat de rizomes i arrels de posidònia sense fulles vives), signe inequívoc de pèrdua de posidònia viva, i el tipus de substrat present: sorra, roca, grava o fang.

A totes les estacions de Menorca i a les estacions del GEN-GOB a Eivissa també es varen prendre dades de **cobertura lineal**, per la qual es mesura la cobertura de posidònia i dels diferents substrats de manera longitudinal, al llarg dels 30 metres del transecte, indicant els metres de la cinta mètrica a on es donen canvis de tipus de substrat (posidònia viva, mata morta de posidònia, sorra, roca, grava, fang, altres macròfits). Aquesta mesura és complementària a la cobertura de quadre i també s'expressa en tant per cent. No obstant, en aquestes estacions, les dades sobre el tipus de substrat (incloent la mata morta de posidònia) es varen prendre només com a cobertura lineal, per tant no són directament comparables amb les dades sobre el tipus de substrat preses amb el mètode de la cobertura de quadre. En el futur, es preveu prendre aquesta mesura a totes les estacions de la Xarxa.

2.2.2. Densitat màxima

La densitat d'una praderia és l'abundància numèrica dels feixos per unitat de superfície i és una altra eina bàsica per descriure l'abundància de les praderies, encara que a menor escala en relació a la cobertura. La densitat de feixos de posidònia varia inversament amb la fondària (Pergent *et al.*, 1995) com a conseqüència de l'atenuació de la llum a la columna d'aigua.

Aquest paràmetre es va mesurar 10 vegades al llarg de cada transecte, comptant el nombre de feixos a dins de quadres de 20x20cm, només sobre taques de praderia amb la major cobertura de quadre

(sempre propera al 100% a dins del quadre de 20x20cm) (fig. 5). Posteriorment, les dades es varen transformar en nombre de feixos per metre quadrat. Aquest tipus de mesura de la densitat, sempre sobre zones totalment cobertes per feixos vius de posidònia, s'anomena també densitat màxima, i s'ha de distingir d'altres mesures de densitat, que poden prendre altres consideracions, com mesurar també sobre clarianes a la praderia (Pergent *et al.*, 1995) o sobre zones amb cobertura no nul·la (mesurant zones amb qualsevol valor de cobertura, sempre que no sigui 0) (Romero *et al.*, 2014).

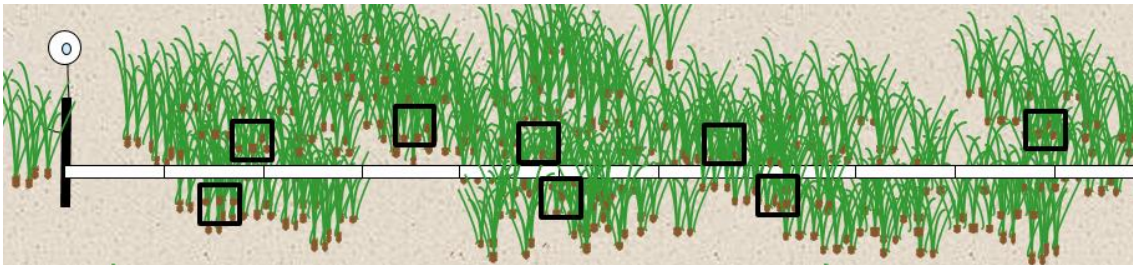


Figura 5. Esquema de la posició dels quadres per a mesurar la densitat de feixos de *Posidonia oceanica* al llarg d'un transecte: mesures només a on la cobertura és del 100%.

2.2.3. Densitat global

La densitat global és un descriptor que combina els dos anteriors: el grau de recobriment del substrat (cobertura de posidònia) i la densitat de feixos de posidònia a on la cobertura és total, de manera que s'obté el número de feixos per superfície de substrat a escala de transecte o d'estació. Es va calcular multiplicant la densitat màxima mitjana pel percentatge mitjà de cobertura de quadre dividit entre 100.

2.2.4. Modificacions de la metodologia

ESTACIONS PROFUNDES (MENORCA): A Menorca, on existeixen subestacions profundes, entre 25 i 35 metres, s'aplica una metodologia reduïda degut a la limitació de temps de les immersions profundes. En aquestes subestacions, no es col·loquen els transectes de 30 metres, sinó que es prenen 10 mesures de densitat i 10 de cobertura de manera aleatòria sobre el fons (els mostrejadors s'asseguren de no repetir la mesura al mateix punt) i les dades de cobertura no es prenen per duplicat. Aquestes immersions sempre les realitza el personal tècnic.

GEN-GOB (EIVISSA): La metodologia emprada als seguiments del GEN-GOB inclou 5 transectes de 30m per estació, al llarg dels quals es prenen les dades de cobertura lineal i 15 mesures de cobertura de quadre, sempre per part de personal tècnic i mai per duplicat. Es prenen 6 dades de densitat màxima per transecte, de manera que el nombre de quadres per estació és sempre 30.

2.2.5. Cerca de nacres (*Pinna nobilis* i *Pinna rudis*), algues invasores i *Caulerpa prolifera*

La cerca d'individus dels mol·luscs *Pinna nobilis* i *Pinna rudis* (fig. 6) i d'algues invasores i *Caulerpa prolifera* (fig. 7) es va efectuar recurrent cada transecte i buscant exhaustivament a un metre a banda i banda de la cinta, mostrejant així una superfície de 2x30 metres per transecte. Quan es varen trobar individus de nacra, es va anotar l'espècie, el seu estat (viu o mort) i l'amplada màxima de la closca.

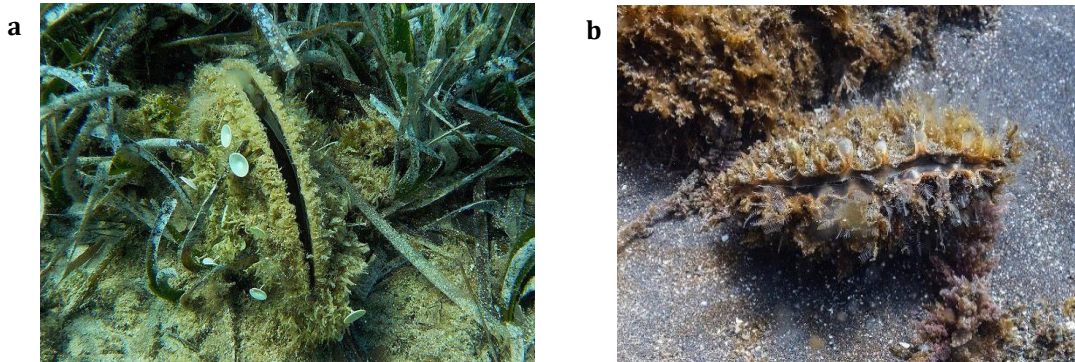


Figura 6. Individus de les espècies *Pinna nobilis* (a) i *Pinna rudis* (b).

La cerca d'algues invasores i *Caulerpa prolifera* es va realitzar de manera simultània a la cerca de nacres. En aquest cas, es va anotar la presència de les diferents espècies a cada transecte sense considerar la seva abundància per superfície. La cerca d'algues sempre la varen realitzar bussejadors amb formació suficient per reconèixer les espècies d'algues invasores i autòctones més comuns a les praderies de les Balears. Les espècies considerades varen ser les invasores *Caulerpa cylindracea*, *Caulerpa taxifolia*, *Halimeda incrassata*, *Lophocladia lallemandii*, *Acrothamnion preisii* i *Womersleyella setacea* i l'alga autòctona *Caulerpa prolifera*. Per interpretar els resultats serà important tenir en compte el mes en que es va mostrejar cada estació, ja que algunes d'aquestes espècies són perennes, com *Acrothamnion preisii* (Weitzmann *et al.*, 2009) i altres disminueixen molt la seva biomassa a l'hivern, com *C. cylindracea* i *C. prolifera* (Ruitton *et al.*, 2005; Terrados i Ros, 1995).

Quan el nombre de bussejadors amb formació o el temps varen ser limitant, les nacres i algues no es varen buscar exhaustivament a la superfície definida a l'inici d'aquest apartat, sinó que la seva presència es va anotar a mode d'observacions fetes durant la recollida de les dades quantitatives de posidònia.

2.2.6. Temperatura de l'aigua

Per determinar la possible influència de la temperatura de l'aigua en l'estat de les praderies de posidònia de les Balears, es varen instal·lar enregistradors de temperatura a les barres que assenyalen les estacions de seguiment. Es varen instal·lar només en estacions i subestacions seleccionades en funció de les característiques del substrat (si permetia la fixació a llarg termini de les barres de senyalització) i la susceptibilitat del lloc al sobreescalfament durant l'estiu (depenent de la fondària i el grau d'exposició). Es va triar el HOB0® Pendant® MX Temp (MX2201), un model d'enregistrador pràctic i econòmic que es pot instal·lar fins a 30 metres i pot mesurar temperatures fins a 50°C. La freqüència de mesura es va programar en una mesura cada dues hores.

En 2022 es va recuperar amb èxit un enregistrador instal·lat a Caló des Monjo (Calvià, Mallorca) a 10m de fondària el mes de juny. Entre abril i octubre de 2022 es varen instal·lar un total de 12 sensors, 3 a Mallorca, 4 a Menorca i 4 a Eivissa.

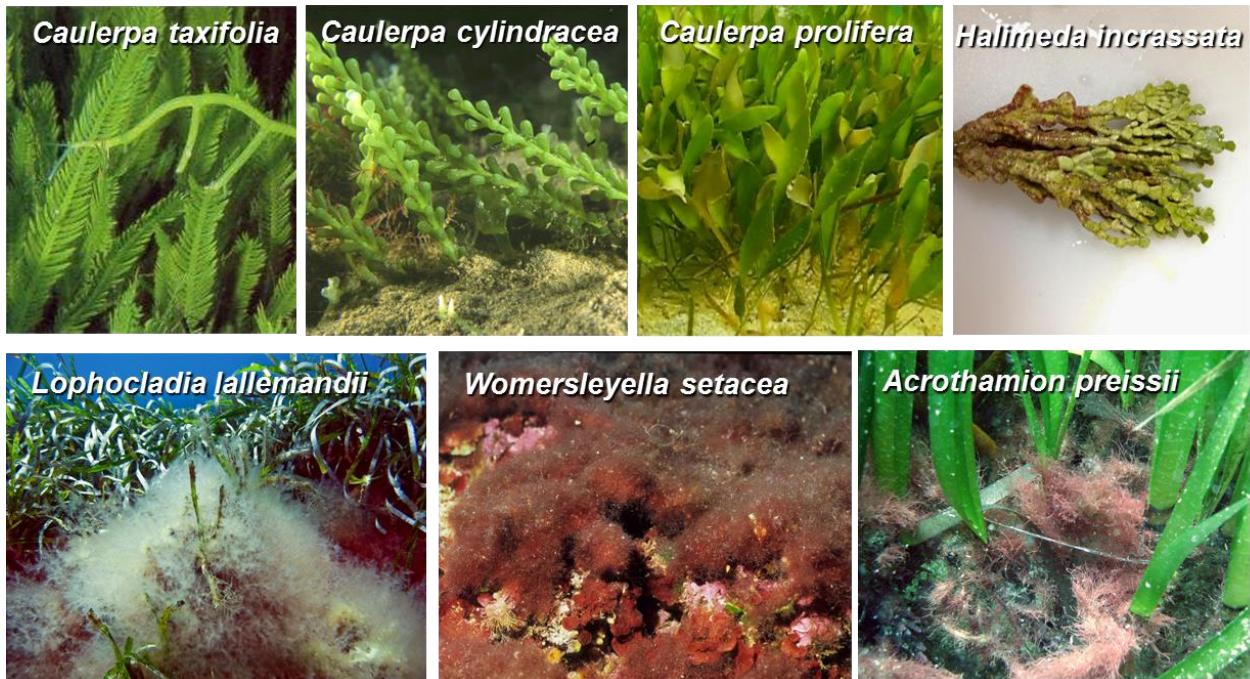


Figura 7. Espècies invasores vigilades durant els mostrejos de la Xarxa de Monitoratge. S'inclou l'espècie autòctona *Caulerpa prolifera* com a indicadora de possible degradació.

2.3. Xarxa de voluntaris i col·laboradors

L'any 2022, 26 entitats varen col·laborar amb la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia de les Illes Balears. Des de l'inici del monitoratge a Menorca l'any 2004, l'Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM, IME, Consell Insular de Menorca) ha estat un col·laborador molt estret i gràcies al seus recursos, es realitza el seguiment de les estacions i subestacions de Menorca. L'any 2022 es va iniciar una col·laboració semblant amb l'Àrea Marina del GEN-GOB a Eivissa. La Xarxa també va comptar amb la col·laboració de la Direcció General de Pesca i Medi Marí de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació del Govern de les Illes Balears, la Reserva Marina del Llevant de Mallorca-Cala Ratjada (Gestionada per la *Secretaría General de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación* i la Reserva Natural de Es Vedrà, Es Vedranell i els illots de Ponent, que varen autoritzar el seguiment de les estacions en les àrees marines protegides pertinents. L'Ajuntament de Calvià (Mallorca) també va facilitar el seguiment d'una estació d'aquesta localitat i l'Ajuntament de Sant Josep de Sa Talaia (Eivissa) va recolzar econòmicament el seguiment d'una estació de la seva localitat. El Servei de Vigilància de la Posidònia de la Conselleria de Medi Ambient i Territori de les Illes Balears va col·laborar posant a disposició de la Xarxa una embarcació per al seguiment de dues estacions. Altres 18 entitats varen ser centres o clubs d'immersió que, de manera totalment voluntària, varen aportar recursos materials i humans per mostrejar al menys una de les estacions de seguiment.

A més de les entitats, fins a 105 persones varen participar de manera voluntària entre bussejadors (90), patrons d'embarcació (12), organitzadors i altres tipus de suport (20 persones que sovint varen participar també com a patrons o bussejadors). Fins a 20 bussejadors voluntaris varen participar en el seguiment de més d'una estació durant la temporada de busseig de 2022, i 32 dels bussejadors varen participar també en el seguiment de l'any 2021.

A continuació, es poden consultar els noms i la informació de contacte dels centres i els clubs d'immersió voluntaris. S'ordenen segons el codi de les estacions que varen mostrejar:

MALLORCA DIVING ADVENTURE

Plaça Nova, 1, Local 1. Port d'Andratx. Mallorca
www.mallorcadivingadventure.com/ - 622 68 48 62

- Estació 1. Cala Marmacen



DIVE CORNET DE TAP

C/Sivines nº 2, Porto Colom. Mallorca
www.facebook.com/Corneteduca - 622 21 23 61

- Estació 2. Caló de la Reina



SKUALO PORTOCRISTO

Passeig des Cap des Toll, 11, Porto Cristo.
<https://skualo.com/> - 971 815 094

- Estació 3. Portocristo



TURSIOPS

Mallorca
www.asociaciontursiops.org - 696 405 522

- Estació 6. S'Estanyol



TUENT ADVENTURE

CAN XOP, Polígon 4, parcel·la 282, Cala Tuent, Escorca. Mallorca
<https://tuentadventure.com/> - 622 069 544

- Estació 7. Cala Tuent



ISURUS esport i aventura

C/ Magalhaes, 8, Palma de Mallorca
<http://isurussub.com/wordpress/> - 629 353 209

- Estació 10. Caló des Monjo
- Estació 14. La Victoria



MERO DIVING

C/ de Na Lliteras s/n, Cala Ratjada. Mallorca
www.mero-diving.com - 689 448 308

- Estació 12. Cala Lliteres



TRAMUNTANA DIVING & ADVENTURE

C/ d'Elcano, 9, Port de Pollensa. Mallorca
<https://tramuntanadiving.com/> - 971 876 279

- Estació 13. Cala Murta



MAR BALEAR DIVE CENTER

Port Adriano, 07180. Urb. El Toro, Calvià. Mallorca
www.marbalear.com - 971 699 799

- Estació 16. Caló des Moro



OCTOPUS

C/ Canonge Oliver, 13, Port de Sóller. Mallorca
www.octopusmallorca.com/ - 971 633 133

- Estació 17. Port de Sóller (En Repic)



BIG BLUE DIVING

C/ Martin Ros Garcia, 6, Palmanova. Mallorca
www.bigbluediving.net - 971 681 686

- Estació 19. Illa del Sec somera



DIVESTAR IBIZA

Platja Cala Martina s/n, box 116, Santa Eulària. Eivissa
www.diveststar-ibiza.com/ - 971 192 884

- Estació 20. Illa de Santa Eulària



SCUBA IBIZA

MARINA BOTAFOCH, 101 - 102. Eivissa
<https://scubaibiza.com/> - 971 192 884

- Estació 21. Illot de'n Caragoler



VELLMARÍ

Marina de Formentera 14, Puerto de La Savina. Formentera
<https://vellmari.com/> - 971 322 105

- Estació 22. Caló de s'Oli
- Estació 23. Punta Gavina



PETRODIVERS

Plaça d'es Caló d'es Moix, 8, Portopetro. Mallorca
<https://petrodivers.com> - 682 28 03 94

- Estació 38. Portopetro



SKUALO PORTOCOLOM

Rda. Miquel Massutí Alzamora, 53. Felanitx. Mallorca
skualo-portocolom.com - 971834197

- Estació 39. Portocolom



ARENAL DIVING

Avda. de Doctor Fleming, 16 - BJ, Sant Antoni de Portmany

<https://arenaldiving.com> - 971 34 74 36

amb la col·laboració de **Salvem Sa Badia de Portmany**

<https://www.salvemsabadia.com/>

salvemsabadiadeportmany@gmail.com

- Estació 44 (2 subestacions).



*Salvem
sa Badia
de
Portmany*

2.4. Formació dels bussejadors voluntaris

Abans del mostreig de cada estació, es varen realitzar sessions de formació per a que els bussos recreatius voluntaris es familiaritzessin amb els mètodes i els materials emprats. Les sessions de formació es varen realitzar el mateix dia de la immersió, a les instal·lacions dels centres voluntaris, tenien una duració aproximada de 30-45 i es dividien en 2 grans blocs: El primer gran bloc, consistia en la presentació del projecte de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia, la presentació dels materials i mètodes, i la presentació de les característiques de l'estació a mostrejar. Al segon gran bloc, les tasques es dividien entre els voluntaris, s'aprofundia sobre la tasca encomanada i es detallava l'organització de les tasques durant la immersió. Les explicacions s'acompanyaven amb demostracions mitjançant la maqueta d'una praderia de posidònia (fig. 8).

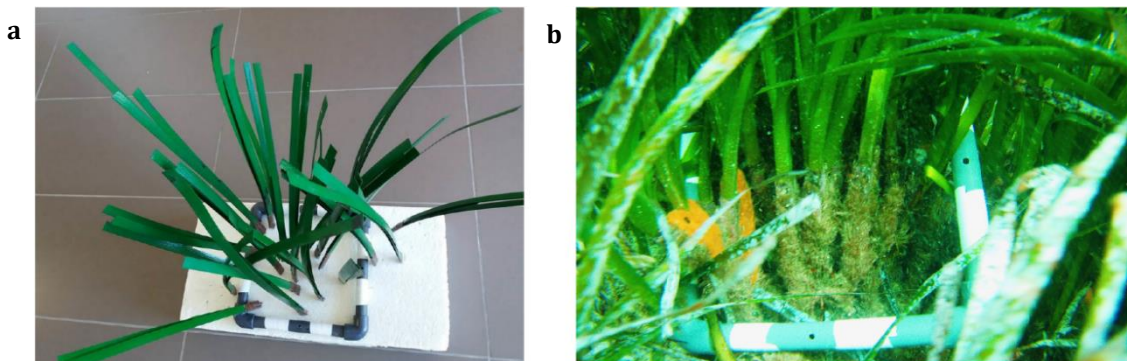


Figura 8. Maqueta emprada durant la formació dels voluntaris (a) i exemple de mesura de densitat *in situ* (b).

2.5. Dades recollides en 2022

Totes les estacions visitades durant l'any 2022 i les tasques realitzades a cada estació s'inclouen a la taula 3.

Taula 3. Dades recollides en 2022. S'inclou nombre de transectes, nombre de mesures de densitat i cobertura de quadre recollides per transecte, tipus de cerca de nacres i algues invasores (observacions durant la recollida d'altres mesures o cerca exhaustiva segons la metodologia), instal·lació d'un sensor de temperatura en 2022 i dia i mes de la recollida de dades. Continua a les pàgines 28 i 29.

Codi estació	Nom estació	Illa	Número bussejadors	Transectes	Mesures densitat			Mesures cobertura quadre			Cobertura lineal	Cerca de nacres i algues invasores	Sensor T ^a	Data
					T1	T2	T3	T1	T2	T3				
1	Cala Marmacen	Mallorca	9	3	10	10	10	15	15	15	-	observacions	-	2-10
2	Caló de la Reina	Mallorca	6	2	10	10	-	15	15	-	-	observacions	-	29-5
3	Portocristo	Mallorca	6	2	8	4	-	15	12	-	-	observacions	-	18-6
6	S'Estanyol	Mallorca	4	2	10	10	-	15	15	-	-	observacions	-	6-9
7	Cala Tuent	Mallorca	7	2	10	10	-	15	15	-	-	exhaustiva	-	28-5
8	Puigderrós	Mallorca	2	2	10	10	-	15	15	-	-	observacions	-	14-7
10	Caló des Monjo	Mallorca	8	3	8	8	8	15	15	14	-	observacions	sí	15-5
12	Cala Lliteres	Mallorca	3	2	10	10	-	15	15	-	-	observacions	-	20-10
13	Cala Murta	Mallorca	7	2	10	8	-	15	15	-	-	exhaustiva	-	30-4
14	La Victoria	Mallorca	10	3	10	10	10	15	15	15	-	exhaustiva	-	15-10
15	Illa del Sec profunda	Mallorca	2	2	10	10	-	15	15	-	-	observacions	-	4-10
16	Caló des Moro	Mallorca	10	3	8	10	7	15	9	15	-	observacions	-	12-5
17	Port de Sóller (En Repic)	Mallorca	4	2	10	10	-	15	15	-	-	observacions	sí	15-9
18	S'Aguilot	Mallorca	2	2	8	10	-	10	15	-	-	observacions	-	11-5
19	Illa del Sec somera	Mallorca	6	2	10	10	-	15	15	-	-	observacions	sí	14-5
20	Illa de Santa Eulària	Eivissa	10	3	10	10	10	15	15	15	-	exhaustiva	-	8-7
21	Illot de'n Caragoler	Eivissa	10	3	10	10	10	14	15	11	-	exhaustiva	sí	22-5
22	Caló de s'Oli	Formentera	13	2	10	10	-	15	15	-	-	exhaustiva	sí	23-9
23	Punta Gavina	Formentera	13	2	10	10	-	15	15	-	-	exhaustiva	-	23-9

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2022

Continuació taula 3. Veure pàg. 27.

Codi estació	Estació	Illa	Número bussejadors	Transsectes	Mesures densitat			Mesures cobertura quadre			Cobertura lineal	Cerca de nacres i algues invasores	Sensor T ^a	Data
					T1	T2	T3	T1	T2	T3				
24a	Es Grau I	Menorca	3	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	-	20-7
24b	Es Grau II		3	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	-	
28	Port de Maó	Menorca	3	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	sí	29-7
29a	Addaia I	Menorca	4	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	sí	25-7
29b	Addaia II		4	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	sí	
29c	Addaia III		2	*	10			10			sí	observacions	sí	
36a	Sa Farola II	Menorca	3	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	-	27-2
36b	Sa Farola III		2	*	10			10			sí	observacions	-	
38	Portopetro	Mallorca	6	2	10	10	-	15	15	-	-	exhaustiva	-	18-6
39	Portocolom	Mallorca	5	3	10	10	10	15	15	15	-	observacions	-	9-10
40	Son Caliu	Eivissa	2	2	10	10	-	15	15	-	-	observacions	-	11-7
41	Es Vedrà	Eivissa	6	2	10	10	-	15	15	-	-	exhaustiva	-	26-8
42a	Illa de l'Aire control I	Menorca	2	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	-	18-7
42b	Illa de l'Aire control II		2	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	-	
43a	Illa de l'Aire impacte I	Menorca	2	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	-	22-7
43b	Illa de l'Aire impacte II		3	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	-	
43c	Illa de l'Aire impacte III		3	2	10	10	-	15	15	-	sí	observacions	-	
44a	Cala Gració I	Eivissa	9	2	10	10	-	15	12	-	-	exhaustiva	-	28-8
44b	Cala Gració II		7	2	10	10	-	15	15	-	-	observacions	-	22-10

Continuació taula 3. Veure pàg. 27.

	Codis	Estació	Transectes	Mesures densitat	Mesures cobertura quadre	Cobertura lineal	Cerca de nacs i algues invasores	Sensor T ^a
Estacions GEN-GOB Eivissa 2022	G1.1	Talamanca-Control	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G1.2	Talamanca-Somera	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G1.3	Talamanca-Emisario	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G1.4	Talamanca-Illa Grossa	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G1.5	Talamanca-Profunda	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G2.1	Cala Vedella I	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G2.2	Cala Vedella II	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G2.3	Cala Vedella III	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G3.1	Cala d'Hort I	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G3.2	Cala d'Hort II	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G4.1	Cala Llentrisca I	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G4.2	Cala Llentrisca II	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G5.1	La Xanga I	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-
	G5.2	La Xanga II	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	sí
	G6.1	Porroig I	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	sí
	G6.2	Porroig II	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	sí
	G7.1	Sa Conillera I	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	sí
G7.2	Sa Conillera II	5	5 x 6	5 x 15	sí	observacions	-	

2.6. Tractament i presentació de dades

2.6.1. Context de les estacions

El context de les estacions de seguiment es va descriure mitjançant informació cartogràfica disponible al lloc web de l'Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears, del Servei d'Informació Territorial de les Illes Balears (IDEIB, SITISBA). Es varen elaborar mapes per mostrar el context geogràfic de les estacions, incloent l'extensió i tipus de regulació de les praderies de posidònia i la ocurrència (o no) de possibles fonts de pertorbació (tant pertorbacions directes com indirectes i d'origen antròpic, natural o mixt –desembocadures de torrents) properes als llocs de mostreig. Cada mapa inclou (i) com a base, una ortofotografia d'alta qualitat presa entre els anys 2018 i 2019, (ii) la localització de l'estació de seguiment, (iii) l'extensió la praderia de posidònia a la zona estudiada i de les zones definides com “a regular” o “d'alt valor” pel Decret per a la Conservació de la Posidònia 25/2018 ([Decret Balear - Posidonia](#)), (iv) la localització i extensió de les zones portuàries (ports principals i secundaris), (v) la localització de punts i conduccions d'abocament a les aigües marines (2007-2011) i (vi) informació hidrogràfica (torrents i tàlveg). Als títols dels mapes s'indiquen el codi i el nom de l'estació i si les estacions es troben dins dels límits d'una àrea marina protegida. Addicionalment, quan les estacions es troben a prop de conductes abocadors d'Estacions Depuradores d'aigües Residuals (EDAR), es va consultar informació sobre els cabdals depurats anualment i possibles incompliments de lleis o recomanacions sobre la qualitat o la quantitat de les aigües abocades al mar (Direcció General de Recursos Hídrics, 2018; ABAQUA, 2019; Vaquer-Sunyer, 2021).

2.6.2. Control de qualitat de les dades

D'entre els dos paràmetres principals mesurats a les praderies, densitat màxima i cobertura de quadre, la densitat és més senzilla de mesurar, i es va assumir que l'error al prendre la dada no va variar en funció del mostreig. Com ja s'ha descrit en aquesta memòria, la cobertura es va mesurar mitjançant una estimació visual que pot comportar un error relativament gran en funció del mostreig, i les dades es prenen per dues persones de manera simultània per poder detectar desviacions significatives entre elles. Quan, per un quadre, la desviació entre els mostrejadors va ser major del 20%, es varen eliminar les dades corresponents al quadre. Aquest criteri es va incorporar l'any 2021 per adequar la metodologia a la metodologia de l'OBSAM (Ballesteró *et al.*, 2019), per la qual s'eliminen les dades d'un quadre quan la desviació entre mostrejadors és superior al 15%. Per aquestes dades, preses per voluntaris, sense experiència prèvia en molts casos, el llindar va ser superior pel compromís entre la qualitat de les dades i la mida mostral resultant d'eliminar les dades que superaven aquest llindar.

2.6.3. Valors de referència

El valors mitjans de densitat màxima, cobertura de quadre i densitat global obtinguts a cada estació en 2022 es varen avaluar mitjançant diferents aproximacions segons el paràmetre considerat: els resultats de densitat global es varen categoritzar segons la classificació proposada per Pergent *et al.* (1995), i els resultats de densitat màxima, cobertura i, també, densitat global, es varen categoritzar mitjançant referències definides a partir de les dades d'aquesta Xarxa, anomenades referències internes.

CLASSIFICACIÓ DE PERGENT *ET AL.*

En 1995, Pergent *et al.* varen proposar una classificació per atorgar un estat de conservació a les praderies en funció de la seva densitat global mitjana a una fondària coneguda. Aquesta classificació va ser revisada posteriorment (Pergent-Martini *et al.*, 1999; UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), de manera que les categories per descriure l'estat de conservació varen passar de quatre (“favorable-alt”, “favorable-normal”, “desfavorable-inadequat” i “desfavorable-dolent”, a la classificació original) a cinc (“molt bo”, “bo”, “moderat”, “regular” i “dolent”) a la classificació revisada. La taula utilitzada en aquest informe es

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS

va publicar al document Guidelines for the Standardization of Mapping and Monitoring Methods of Marine Magnoliophyta in the Mediterranean (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) (taula 4). La classificació de Pergent *et al.* es va basar en un ampli recull de dades, provinents de tota la conca nord-oest de la Mediterrània i d'ambients antropitzats i no antropitzats. No obstant, existeix certa dispersió metodològica entre el recull de dades utilitzat per construir i les dades de la Xarxa de Monitoratge, ja que les primeres fan servir un mètode que mesura directament la densitat global (es mesura densitat de feixos en tots els rangs possibles de cobertura, entre 0 i 100%, inclosos) (Pergent *et al.*, 1995). Per aquest motiu, aquesta classificació es fa servir conjuntament amb altres tipus de referències.

Fondària (m)	Molt bo	Bo	Moderat	Pobre	Dolent
1	>1134	1134-930	930-727	727-523	<523
2	>1068	1068-863	863-659	659-455	<455
3	>1006	1006-808	808-612	612-414	<414
4	>948	948-757	757-567	567-376	<376
5	>893	893-709	709-526	526-342	<342
6	>842	842-665	665-489	489-311	<311
7	>793	793-623	623-454	454-283	<283
8	>747	747-584	584-421	421-258	<258
9	>704	704-547	547-391	391-234	<234
10	>663	663-513	513-364	364-213	<213
11	>625	625-481	481-338	338-194	<194
12	>589	589-451	451-314	314-176	<176
13	>555	555-423	423-292	292-160	<160
14	>523	523-397	397-272	272-146	<146
15	>493	493-372	372-253	253-133	<133
16	>464	464-349	349-236	236-121	<121
17	>437	437-328	328-219	219-110	<110
18	>412	412-308	308-204	204-100	<100
19	>388	388-289	289-190	190-91	<91
20	>366	366-271	271-177	177-82	<82
21	>345	345-255	255-165	165-75	<75
22	>325	325-239	239-154	154-68	<68
23	>306	306-224	224-144	144-62	<62
24	>289	289-211	211-134	134-56	<56
25	>272	272-198	198-125	125-51	<51

Taula 4. Classificació de l'estat de conservació de les praderies segons la densitat global mitjana de feixos de posidònia (feixos/m²) a una determinada fondària (Pergent *et al.*, 1995; UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015).

REFERÈNCIES INTERNES

Per evitar possibles biaixos respecte a la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), per tal de contrastar els resultats amb dades específiques del nostre context geogràfic i, a més, poder contrastar també dades de densitat màxima i cobertura per separat, es varen definir les referències internes. Per fer-ho, es varen prendre els valors mitjans per estació obtinguts durant tots els anys de la Xarxa de Monitoratge (2002-2019). A partir d'aquests sets de dades, es va descriure la dispersió de cada

paràmetre en funció de la fondària i, a partir de l'equació resultant, es varen definir altres tres corbes de referència:

- La corba mitjana es va definir com la corba que millor es va ajustar a la dispersió del paràmetre en funció de la fondària (f):
 - Densitat màxima= $927.95e^{-0.03f}$ ($R^2 = 0.35$)
 - Cobertura= $-6.69\ln(f)+ 48.50$ ($R^2 = 0.09$)
 - Densitat global= $-129.96\ln(f)+535.19$ ($R^2 = 0.27$)
- Els valors fins a un 50% per sobre de la corba mitjana es varen considerar “alts” i aquells fins a un 25% per sota es varen considerar “moderats”.
- La corba un 50% per sobre de la mitjana, va coincidir amb la corba la definida amb el percentil 90 de cada fondària, i es va prendre com a llindar per a considerar “molt alt” el valor del paràmetre.
- Com a llindars inferiors, es varen definir les corbes d'un 25% i un 50% per sota de la mitjana. Els valors entre un 25% i un 50% per sota de mitjana es varen considerar “baixos” i els valors més d'un 50% per sota es varen considerar “molt baixos”.

Per a il·lustrar la construcció de les referències internes, a la figura 9 es mostra la distribució de les dades de densitat màxima per estació i any en funció de la fondària i les corbes definides a partir d'aquesta distribució.

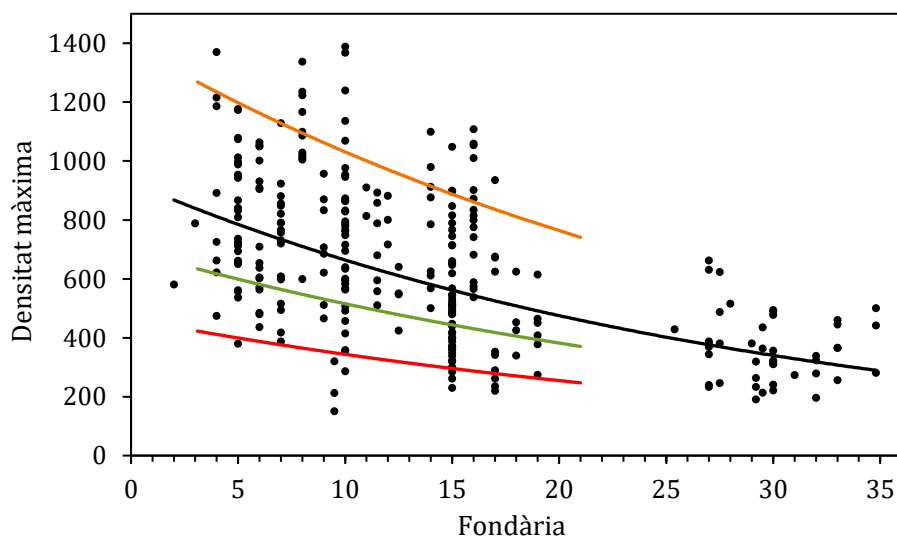


Figura 9. Definició de les referències internes de densitat màxima (feixos/m²). Es representen les dades per estació i any (2002-2019) en funció de la fondària (m) i la corba mitjana (negre), la corba un 50% superior a la mitjana (verd), la corba un 25% per sota de la mitjana (groc) i la corba un 50% per sota de la mitjana (vermell).

2.6.4. Estudi de les sèries temporals

Per a estudiar la variació de la densitat màxima, la cobertura i la densitat global en funció del temps, es varen prendre totes les dades disponibles per cada estació entre els anys 2002 (l'inici del monitoratge) i 2022. Per cada paràmetre i estació mostrejats en 2022, es va estudiar la dispersió del paràmetre en funció dels anys i es va ajustar un model lineal. En el cas de la densitat màxima, es varen fer servir les dades per quadre de mostreig, mentre que per la cobertura es varen fer servir els valors mitjans per transsecte. En el cas de la densitat global, es va estimar un únic valor anual per estació a partir de les mitjanes anuals de la densitat màxima i la cobertura ja que, malauradament, no es disposa de dades mitjanes de densitat per transsecte dels anys del primer període de la Xarxa. Quan el p-valor del model lineal va ser inferior al 0.05 i la pendent va ser positiva es va considerar que el paràmetre havia

augmentat significativament en el període monitoritzat, i quan el p-valor va ser inferior al 0.05 i la pendent va ser negativa es va considerar que el paràmetre havia disminuït significativament en el període monitoritzat. Quan el p-valor va ser superior a 0.05, el paràmetre es va considerar estable al llarg del temps. Les limitacions del model lineal, i les possibles desviacions respecte aquest, es varen estudiar cas per cas.

3. Resultats per estació

ESTACIÓ 1. CALA MARMACEN (Andratx, Mallorca) – pàg.	35
ESTACIÓ 2. CALÓ DE LA REINA (Llucmajor, Mallorca) – pàg.	38
ESTACIÓ 3. PORTOCRISTO (Manacor, Mallorca) – pàg.	41
ESTACIÓ 6. S'ESTANYOL (Llucmajor, Mallorca) – pàg.	44
ESTACIÓ 7. CALA TUENT (Escorca, Mallorca) – pàg.	47
ESTACIÓ 8. PUIGDERRÓS (Llucmajor, Mallorca) – pàg.	50
ESTACIÓ 10. CALÓ DES MONJO (Calvià, Mallorca) – pàg.	54
ESTACIÓ 12. CALA LLITERES (Capdepera, Mallorca) – pàg.	57
ESTACIÓ 13. CALA MURTA (Pollença, Mallorca) – pàg.	60
ESTACIÓ 14. LA VICTORIA (Alcúdia, Mallorca) – pàg.	64
ESTACIONES 15 I 19. ILLA DEL SEC PROFUNDA i ILLA DEL SEC SOMERA (Calvià, Mallorca) – pàg.	67
ESTACIÓ 16. CALÓ DES MORO (Calvià, Mallorca) – pàg.	71
ESTACIÓ 17. PORT DE SÓLLER (Sóller, Mallorca) – pàg.	74
ESTACIÓ 18. S'AGUILOT (Andratx, Mallorca) – pàg.	77
ESTACIÓ 20. ILLA DE SANTA EULÀRIA (Santa Eulària, Eivissa) – pàg.	80
ESTACIÓ 21. ILLOT DE'N CARAGOLER (Sant Josep, Eivissa) – pàg.	84
ESTACIÓ 22. CALÓ DE S'OLI (Formentera) – pàg.	87
ESTACIÓ 23. PUNTA GAVINA (Formentera) – pàg.	90
ESTACIÓ 24. ES GRAU (Maó, Menorca) – pàg.	93
ESTACIÓ 28. PORT DE MAÓ (Maó, Menorca) – pàg.	97
ESTACIÓ 29. ADDAIA (Maó, Menorca) – pàg.	100
ESTACIÓ 36. SA FAROLA (Alcúdia, Menorca) – pàg.	104
ESTACIÓ 38. PORTOPETRO (Portopetro, Mallorca) – pàg.	108
ESTACIÓ 39. PORTOCOLOM (Felanitx, Mallorca) – pàg.	111
ESTACIÓ 40. SON CALIU (Calvià, Mallorca) – pàg.	114
ESTACIÓ 41. ES VEDRÀ (Sant Josep, Eivissa) – pàg.	117
ESTACIONES 42 i 43. ILLA DE L'AIRE: CAP DEL BISBE i EMBARCADOR (Sant Lluís, Menorca) – pàg.	120
ESTACIÓ 44. CALA GRACIÓ (Sant Antoni, Eivissa) – pàg.	124

Estació 1. Cala Marmacen (Andratx, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Cala Marmacen (número 1, coordenades 39°32.143' N, 02°22.607' E), es situa a l'extrem més occidental de l'illa de Mallorca, a prop del Port d'Andratx (pàg. 36). L'estació es troba a l'interior de Cala Marmacen, oberta al sud i la costa propera a la cala es troba urbanitzada però poc densament. Cal destacar l'emissari de l'EDAR Andratx-Port d'Andratx, que surt directament de la cala, passa per la praderia i desemboca a uns 500 metres de l'estació, mar endins. Aquest EDAR, va depurar 0.94 hm³ l'any 2019 (per un cabdal de disseny de 1.83 hm³/any) i compta amb tractament d'aigües terciari (ABAQUA, 2019). Es coneix que aquest EDAR va superar el cabdal de disseny puntualment en 2017 i en 2018, que en 2016 i que en 2018 va superar la DBO requerida per les aigües vessades al mar (ABAQUA, 2019; Vaquer-Sunyer et al., 2021). La figura 10 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

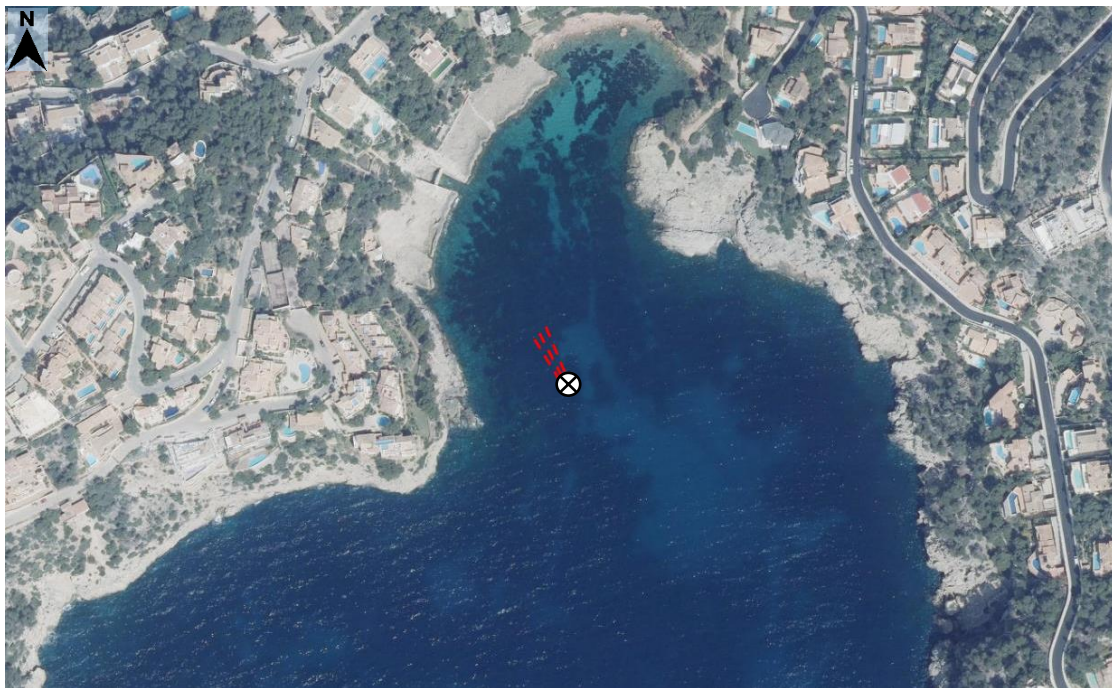
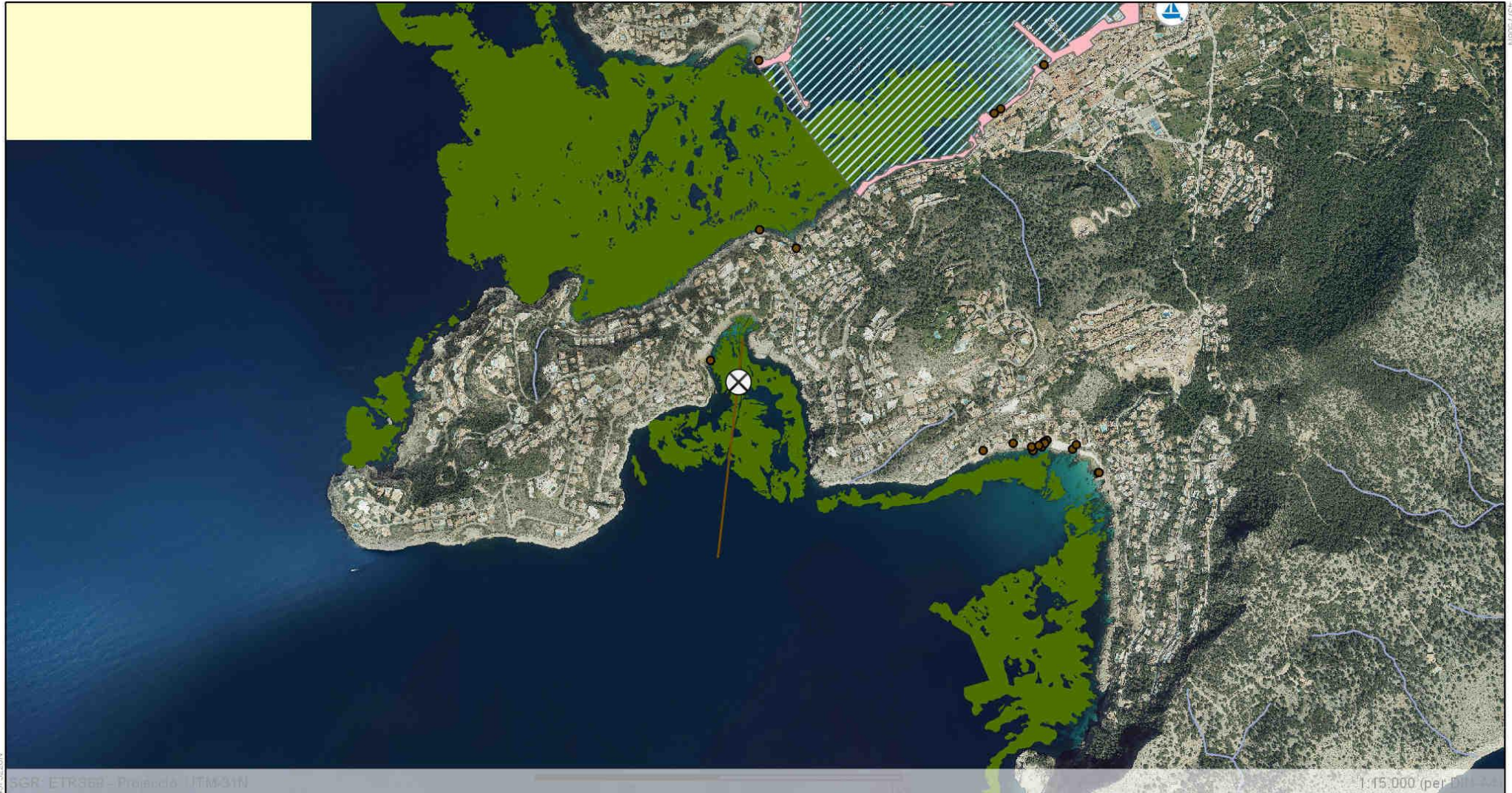


Figura 10. Detall de la localització de l'estació 1, Cala Marmacen (Andratx, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2013, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

L'estació de Cala Marmacen es va visitar en octubre i no es va trobar cap nacra, cap espècie d'alga invasora ni indicis de floració (taula 5). La fondària mitjana dels transectes va ser de 13.2 metres.

Estació 1. Cala Marmacen



Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|-----------------------|------------------------------------|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | ■ Posidonia oceanica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| ● Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | ■ <all other values> | |
| — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | — Ports i rampes de llançament d'embarcacions | LIMITESERVICIO | ■ Línia espejo | |
| | | LÍNEA_ESPEJO | | | |



Data impressió: 17/08/2021

Transsecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	14	11.6	340°	0	No	No
2	14.4	12.7	340°	0	No	No
3	14.3	13.1	340°	0	No	No

Taula 5. Detalls dels transsectes de l'estació 1, Cala Marmacen. Fondàries a l'inici i al final dels transsectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors i fruits de posidònia.

A Cala Marmacen, tres parelles de bussos varen realitzar les mesures de cobertura, una parella cada transsecte, i es varen eliminar les dades de 8 quadres d'un total de 45. De manera excepcional, es varen tenir que descartar 15 de les 30 dades de densitat recollides. En relació a les referències internes, la densitat màxima va ser "alta", la cobertura de posidònia "molt alta" i la densitat global va ser "molt alta". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global apuntava a un estat de conservació "moderat" (taula 6). El substrat d'aquesta estació era un fons homogeni de sorra i es varen observar petites taques de mata morta de posidònia (fig. 11).

Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	43	7	13	SD	SD	SD	SD
2	43	8	13	673	70	10	290
3	69	7	11	580	63	5	401
Total	51	5	37	642	51	15	325

Taula 6. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia viva) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 1, Cala Marmacen. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

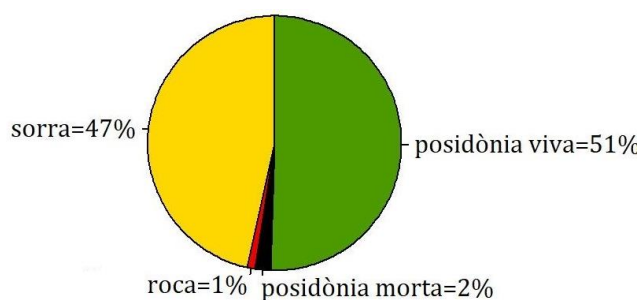


Figura 11. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrat observats a l'estació 1, Cala Marmacen.

3. Series temporals

L'estació de Cala Marmacen es va començar a mostrejar l'any 2002 i es va tornar a visitar els anys 2002, 2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2010, 2019 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 10 anys al llarg d'un període de 21 anys (fig. 12). Segons el models lineals, la cobertura, la densitat màxima i la densitat global varen augmentar significativament al llarg dels anys (p-valor= 0.00, R²= 0.38; p-valor= 0.00, R²= 0.20 i p-valor= 0.00, R²= 0.96, respectivament).

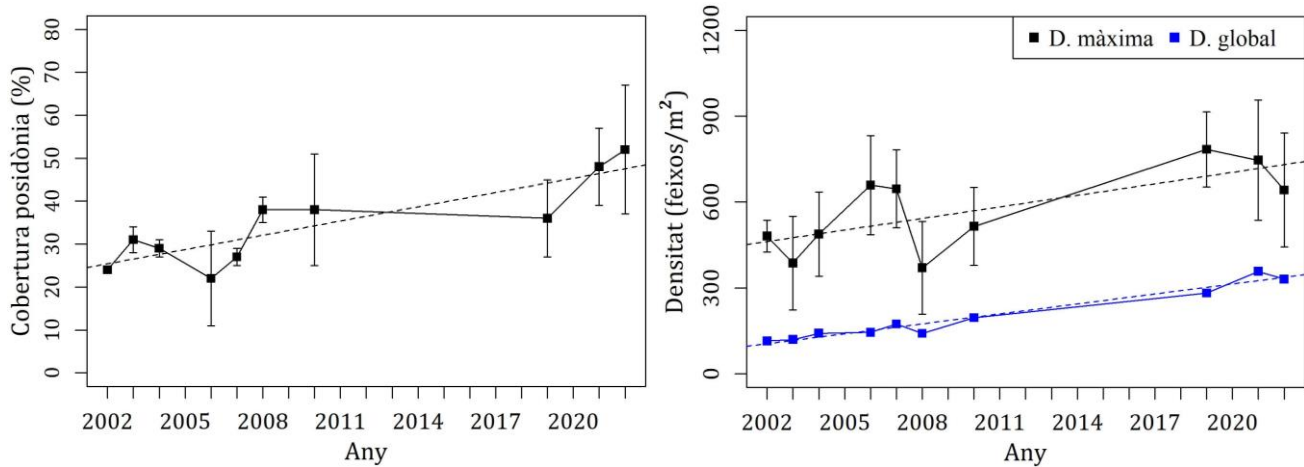


Figura 12. Percentatge de cobertura de la posidònia, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) en funció del temps a l'estació 1, Cala Marmacen. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 2. Caló de la Reina (Llucmajor, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Caló de la Reina (número 2, coordenades 39°29.617' N, 02°44.283' E), es situa al sud de la Badia de Palma, a la localitat de Llucmajor, i dins dels límits de la Reserva Marina de la Badia de Palma (pàg. 39). L'estació es troba a 11 Km del port de Palma i a 1 Km al sud-oest del port de l'Arenal, a una zona densament urbanitzada. Cal destacar la proximitat de les desembocadures de 3 torrents i de dos emissaris que aboquen a la zona portuària. La depuradora de Llucmajor i S'Arenal, que va depurar 2.00 hm³ l'any 2019 (per un cabdal de disseny de 5.8 hm³/any) i compta amb tractament d'aigües terciari (ABAQUA, 2019), aboca en aquest punt. No es coneix que aquest EDAR hagi superat alguna limitació legal o recomanació pel que fa a les aigües abocades al mar en els últims anys (Vaquer-Sunyer *et al.*, 2021). La figura 13 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

L'estació de Caló de la Reina es va mostrejar en maig i no es va detectar cap espècie d'alga invasora ni es varen localitzar individus de nacra (taula 7). La fondària mitjana dels transectes va ser de 3.9 metres.

Dues parelles de bussos varen realitzar les mesures de cobertura, dos persones a cada transecte, i es varen descartar les dades de dos quadres (taula 8). En relació a les referències internes, la densitat màxima va ser "alta", la cobertura de posidònia "molt alta" i la densitat global va ser "molt alta". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global indicava un estat de conservació "bo". El substrat d'aquesta estació va ser principalment arenós i es varen trobar taques petites i disperses de mata morta de posidònia (fig. 14).

Estació 2. Caló de la Reina (Reserva Marina de la Badia de Palma)



Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|----------------------------------|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | | |
| | — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | | | |
| | | — LIMITESERVICIO | | | | |
| | | — LINEA_ESPEJO | | | | |



Data impressió: 17/08/2021

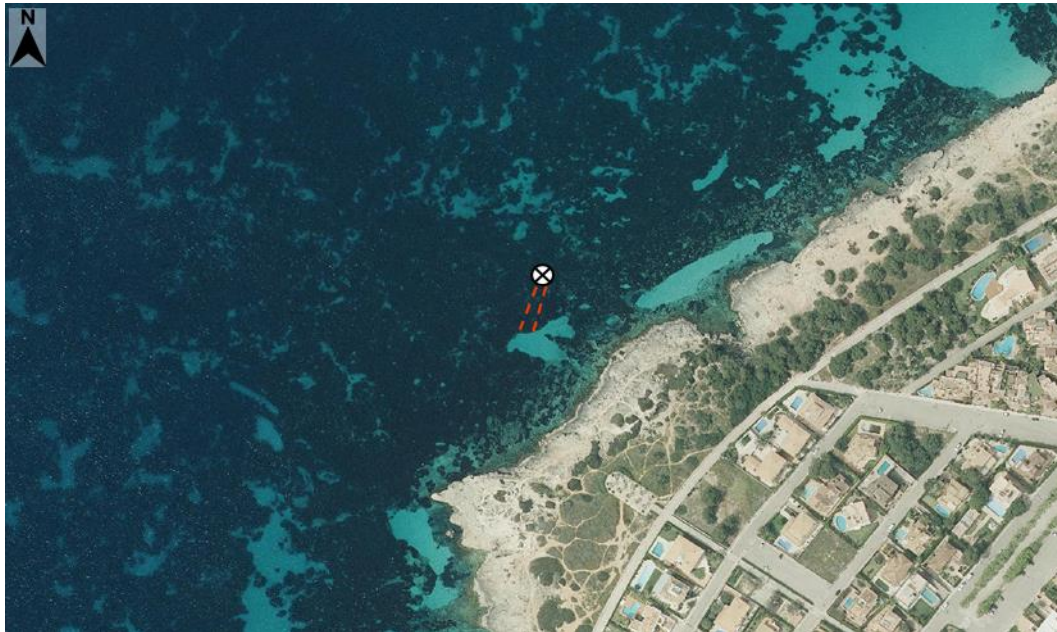


Figura 13. Detall de la localització de l'estació 2, Caló de la Reina (Llucmajor, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1: 4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	4.2	3.5	210°SW	0	No	No
2	4.4	3.3	210°SW	0	No	No

Taula 7. Detalls dels transectes de l'estació 2, Caló de la Reina. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors i fruits de posidònia.

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	82	7	13	983	44	10	801
2	85	4	15	850	40	10	725
Total	84	4	28	916	33	20	766

Taula 8. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia viva) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 2, Caló de la Reina. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

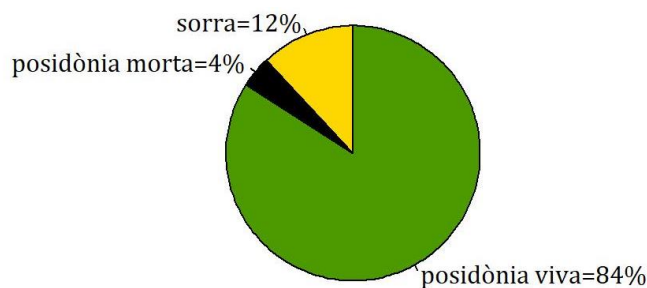


Figura 14. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrat observats a l'estació 2, Caló de la Reina.

3. Series temporals

L'estació de Caló de la Reina es va començar a mostrejar l'any 2002 i es va tornar a visitar els anys 2003, 2004, 2007, 2019 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 7 anys al llarg de 21 anys (fig. 15). La cobertura de posidònia s'havia mantingut estable des de l'inici del monitoratge fins a l'any 2021, durant aquest any hauria ocorregut un augment molt acusat, de manera que la tendència general va ser positiva (p-valor= 0.004, $R^2= 0.39$). La densitat màxima i la densitat global, amb les dades disponibles, s'han de considerar estables (p-valor= 0.40, $R^2= 0.01$ i p-valor= 0.26, $R^2= 0.30$, respectivament).

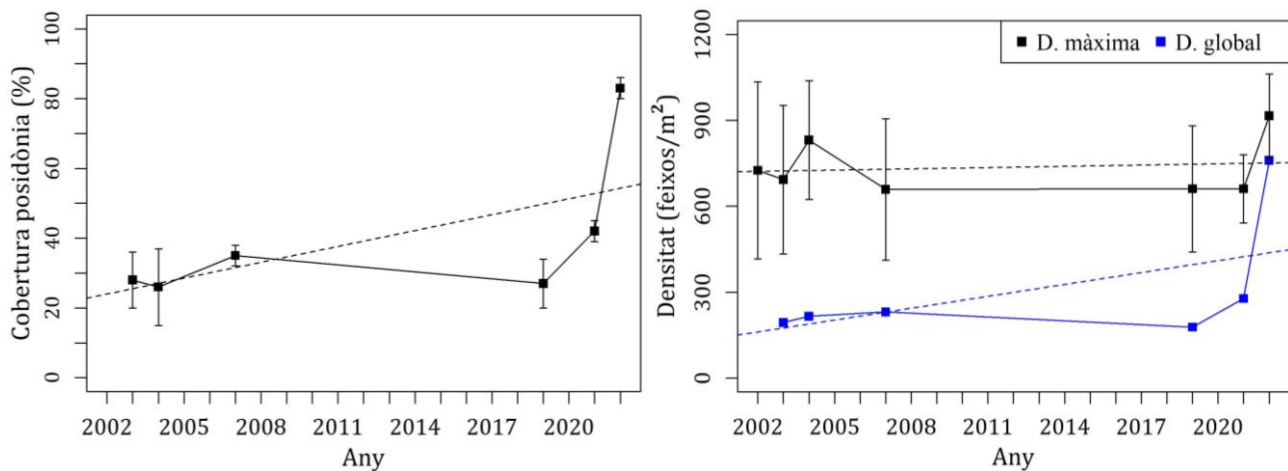


Figura 15. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 2, Caló de la Reina. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 3. Portocristo (Manacor, Mallorca)

1. Context de l'estació

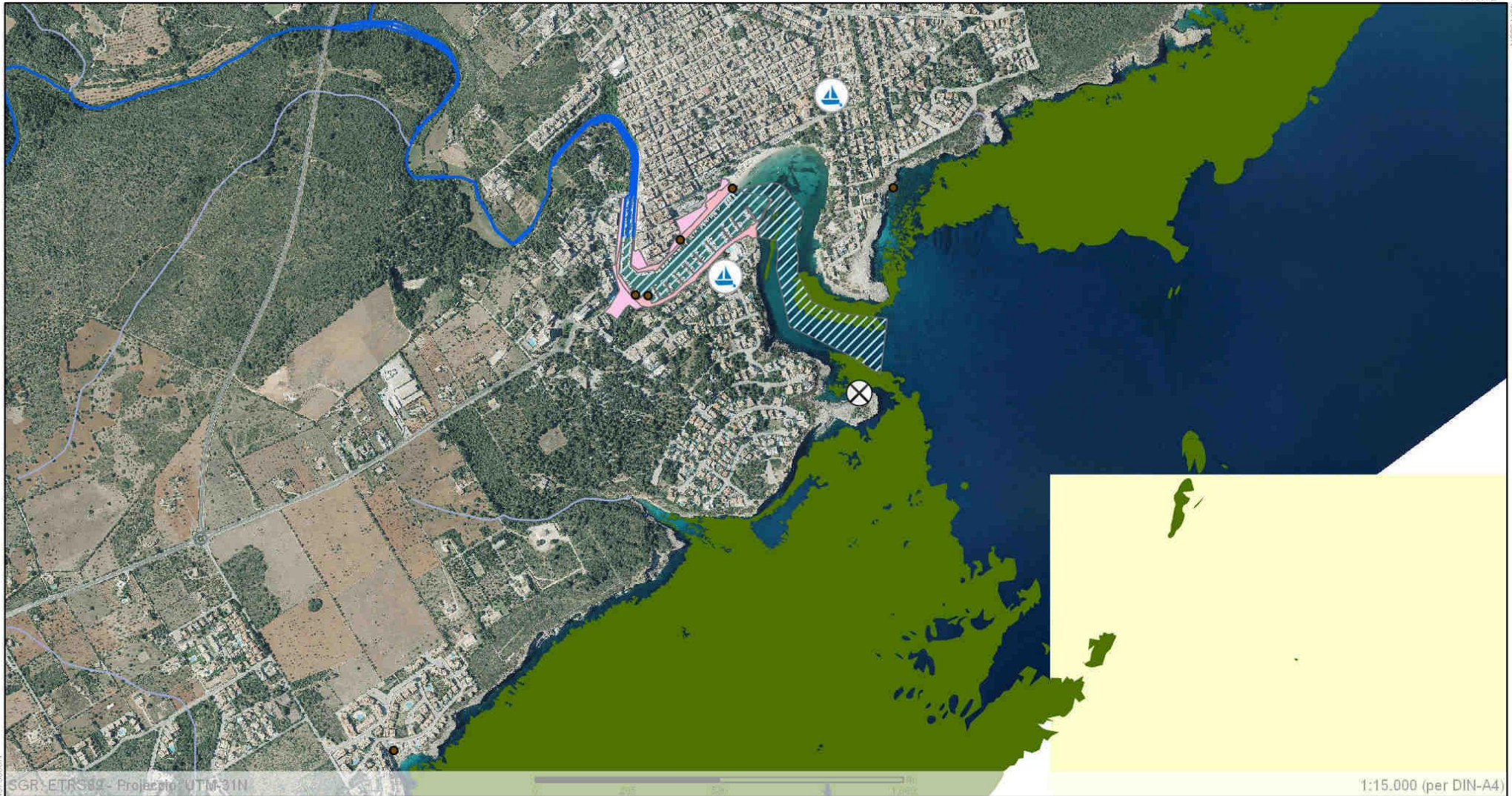
L'estació de Portocristo (número 3, coordenades 39°32.123' N, 03°20.381' E), es situa a l'est de Mallorca, a al costat del far que senyala l'entrada al port de Portocristo, Manacor (pàg. 42). L'estació es troba molt a prop del port (700 m), a l'exterior d'una petita cala exposada a l'est i al nord-est. La costa més propera es troba poc densament urbanitzada. La figura 16 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

L'estació de Portocristo es va visitar en juny i es va trobar una petita quantitat de l'alga *Caulerpa cylindracea* al transecte 2. No es varen trobar nacres ni indicis de fructificació. La fondària mitjana dels transectes va ser de 5.2 metres.

A Portocristo, dos parelles de bussos varen realitzar les mesures de cobertura, una parella cada transecte, i es varen descartar les dades de 4 quadres d'un total de 28 (taula 10). En relació a les referències internes, la densitat màxima va ser "alta", la cobertura de posidònia "alta" i la densitat global va ser "molt alta", no obstant, segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global indicava un estat de conservació "moderat". El fons de l'estació era heterogeni amb predominança de roca, però es varen prendre dades quantitatives sobre el tipus de fons o la presència de mata morta de posidònia.

Estació 3. Portocristo



SGR-ETRS89 - Projecció UTM-31N

1:15.000 (per DIN-A4)

Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|---------------------|--|-------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceanica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| | Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | |
| | | | LINEA_ESPEJO | | |



Data impressió: 17/08/2021

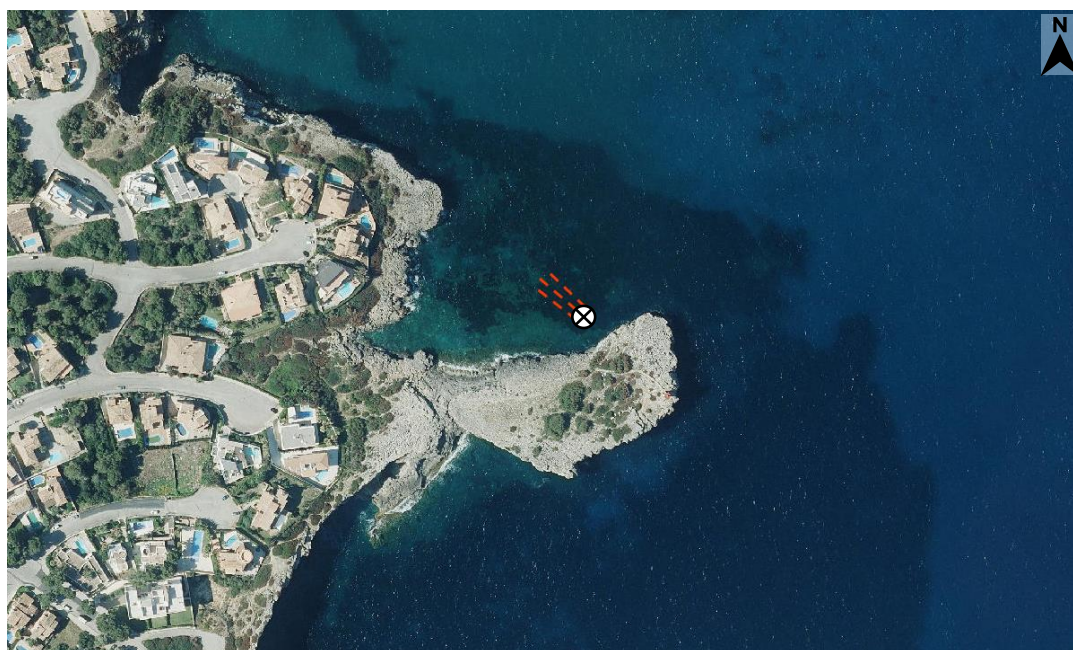


Figura 16. Detall de la localització de l'estació 3, Portocristo (Manacor, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	5.0	5.6	290°W	0	No	No
2	5.0	5.2	290°W	0	<i>C. cylindracea</i>	No

Taula 9. Detalls dels transectes de l'estació 3, Portocristo. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors i fruits de posidònia.

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	62	5	14	1022	54	8	630
2	47	12	10	925	68	4	438
Total	56	6	24	990	47	12	552

Taula 10. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia viva) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 3, Portocristo. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

3. Series temporals

L'estació de Portocristo es va començar a mostrear l'any 2002 i es va tornar a visitar els anys 2003, 2004, 2018, 2019 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 7 anys al llarg de 21 anys (fig. 17). Segons el model lineal, la cobertura ha augmentat lleugerament al llarg dels anys (p-valor= 0.008, R²= 0.36), però ni la densitat màxima, ni la densitat global han variat significativament des de l'inici del monitoratge (p-valor= 0.76, R²= 0.00 i p-valor= 0.19, R²= 0.32, respectivament), per tant els dos paràmetres es varen considerar estables.

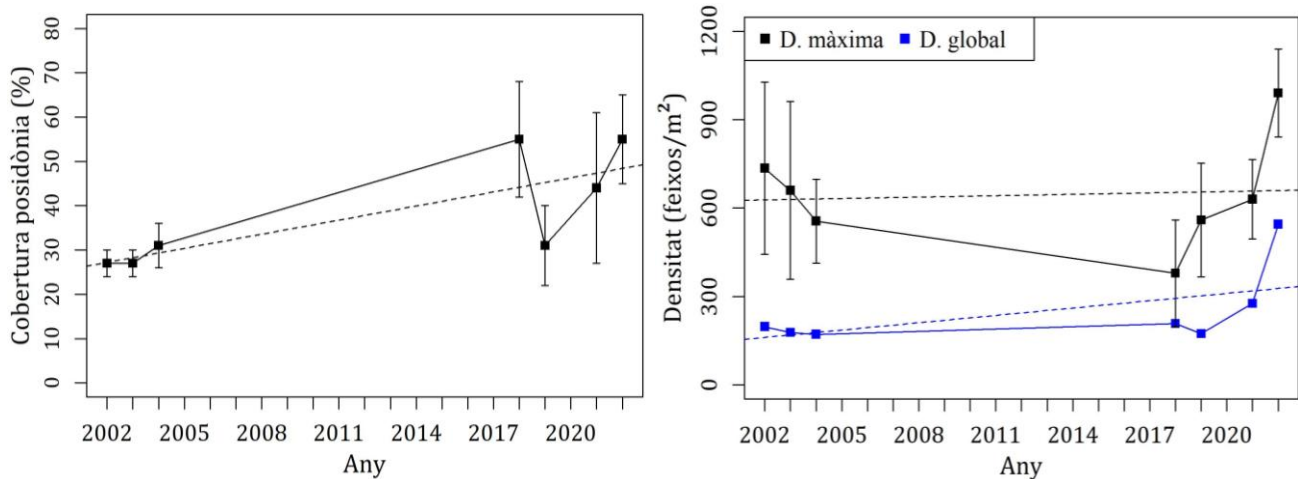


Figura 17. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 3, Portocristo. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 6. S'Estanyol (Llucmajor, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de S'Estanyol (número 6, coordenades 39°21.453' N, 02°55.045' E), es situa al sud-est de l'illa de Mallorca, a la costa de la petita població de S'Estanyol i a dins dels límits de la Reserva Marina del Migjorn de Mallorca (pàg. 45). L'estació es troba al costat del Club Nàutic de S'Estanyol, al límit superior (molt fragmentat en aquest punt) d'una praderia molt extensa. També s'observa la desembocadura d'un torrent propera a l'estació. A la figura 18 es mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

L'estació de S'Estanyol es va visitar en setembre i, com en anys anteriors, es va trobar l'alga invasora *Halimeda incrassata* als dos transectes. No es varen trobar indicis de floració. La fondària mitjana dels transectes va ser de 5.2 metres (taula 11).

A S'Estanyol, les dades de cobertura es varen prendre per personal tècnic i no es varen prendre per duplicat (taula 12). En relació a les referències internes, la densitat màxima i la cobertura varen ser "altes" i la densitat global "molt alta". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global indicava un estat de conservació "moderat". El fons era homogeni, arenós, i es varen observar quantitats excepcionalment elevades de mata morta de posidònia (fig. 19).

Estació 6. S'Estanyol (Reserva Marina del Migjorn de Mallorca)



SGR: ETRS89 - Projecció: UTM-31N 1:15.000 (per DIN-A4)

Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública: | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB |

<ul style="list-style-type: none"> — Conducte abocador • Punt abocador 	<p>Xarxa Hidrogràfica Provisional</p> <ul style="list-style-type: none"> — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada 	<ul style="list-style-type: none"> — Torrent — Tàlveg i altres <p>Zona portuària</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ LIMITE SERVICIO ■ LINEA_ESPEJO 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ZONA SERVICIO PUERTOS ■ <all other values> ■ Ports i rampes de llançament d'embarcacions 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posidonia oceanica (PROVISIONAL) ■ Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia)
--	---	---	--	--	--



Data impressió: 23/09/2021

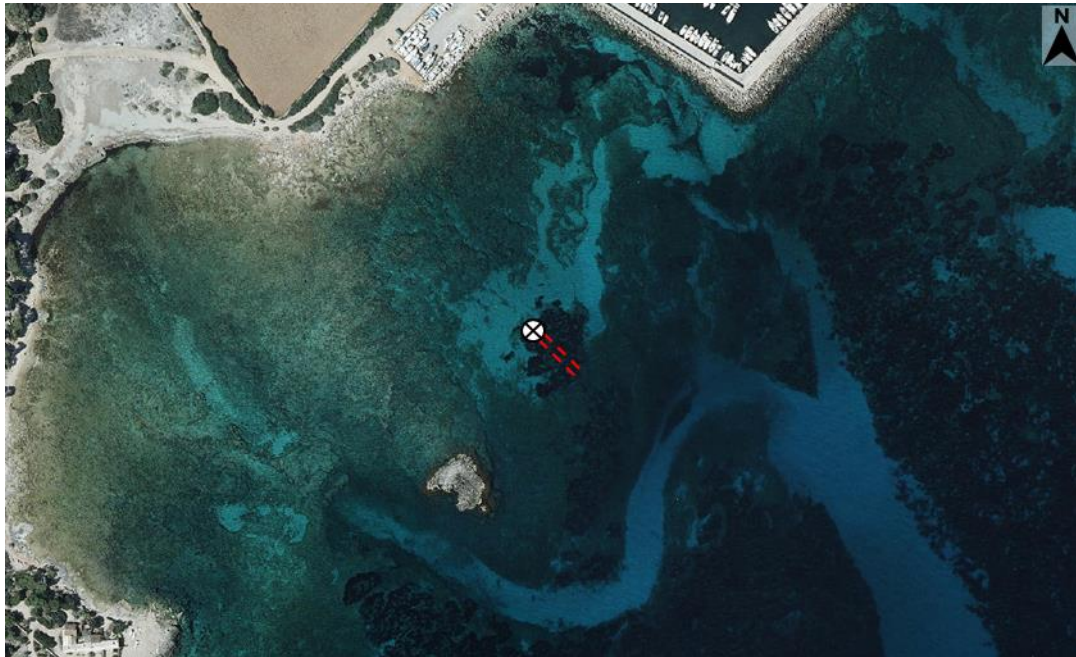


Figura 18. Detall de la localització de l'estació 6, S'Estanyol (Llucmajor, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2016, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	6.3	5.3	100°E	0	<i>H. incrassata</i>	No
2	4.2	5.1	100°E	0	<i>H. incrassata</i>	No

Taula 11. Detalls dels transectes de l'estació 6, S'Estanyol: fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	60	9	15	1095	55	10	658
2	51	8	15	1223	40	10	624
Total	56	6	30	1159	36	20	644

Taula 12. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia viva) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 6, S'Estanyol. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

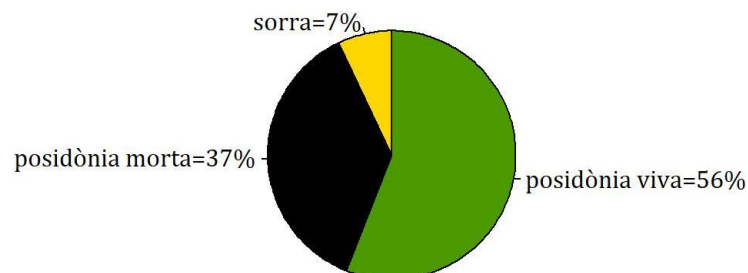


Figura 19. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 6, S'Estanyol.

3. Series temporals

L'estació de S'Estanyol es va començar a mostrejar l'any 2003 i es va tornar a visitar els anys 2004, 2006, 2007, 2008, 2010, 2019 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 9 anys al llarg d'un període de 20 anys (fig. 20). La densitat màxima va augmentar gradualment al llarg dels anys 2000 i, aparentment, s'ha mantingut estable des d'aleshores (el model lineal va ser significatiu i positiu: p-valor= 0.00, R²= 0.08). Tant la cobertura com la densitat global varen ser "estables" durant el període del seguiment (p-valor= 0.35, R²= 0.03 i p-valor= 0.07, R²= 0.39, respectivament), encara que sí va haver un augment de la cobertura i la densitat global respecte a 2021.

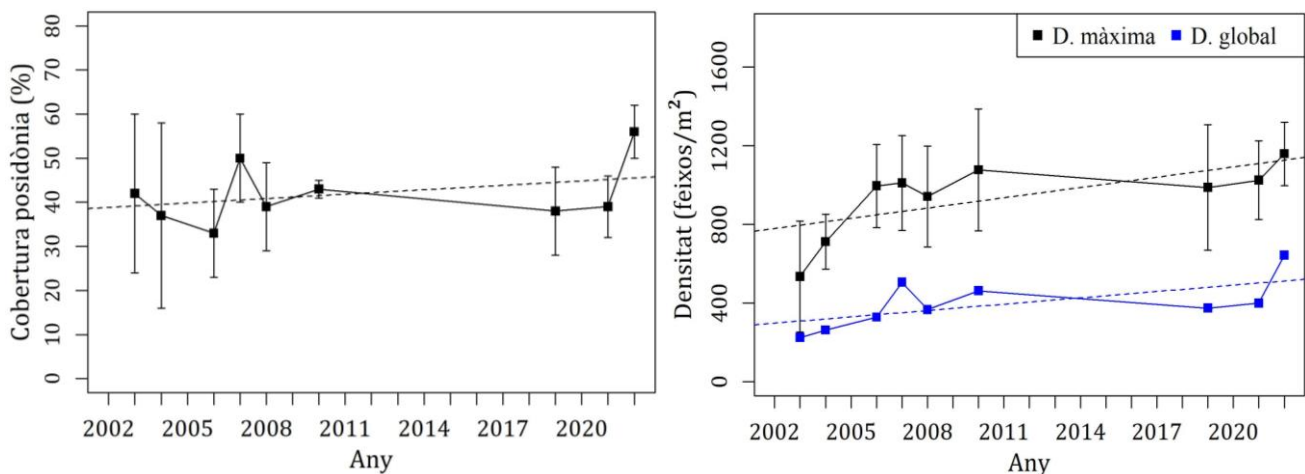


Figura 20. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 6, S'Estanyol. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 7. Cala Tuent (Escorca, Mallorca)

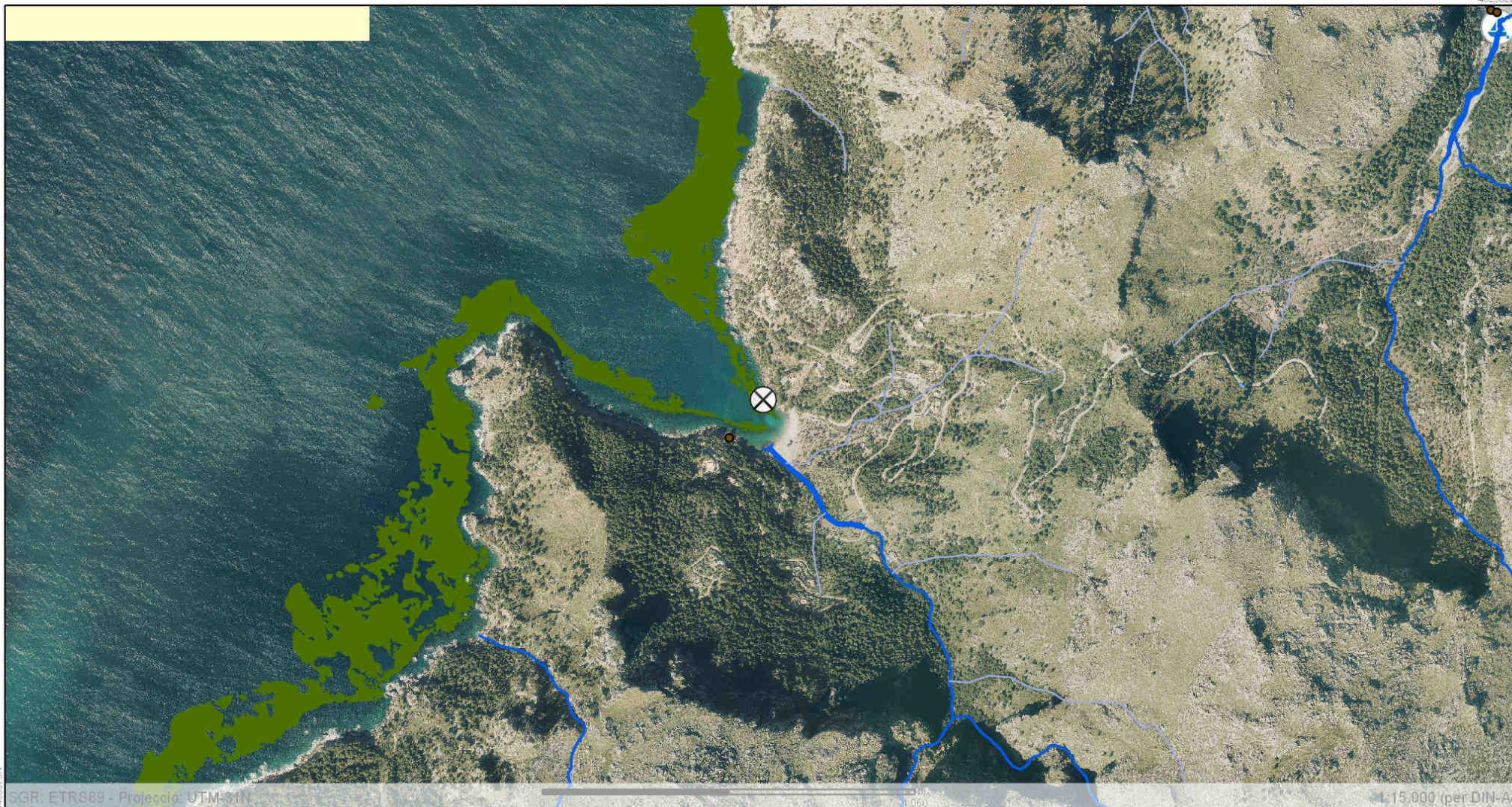
1. Context de l'estació

L'estació de Cala Tuent (número 7, coordenades 39°50.476' N, 02°46.533' E), es situa a l'extrem nord-oest de l'illa de Mallorca, a la costa de la Serra de Tramuntana, a la localitat d'Escorca (pàg. 48). Aquesta estació es troba a l'interior de la cala, exposada només al nord-oest. El torrent que arriba des de la Serra amb pendents elevades és una font potencial de perturbació natural (o mixta). A la zona només hi ha petits nuclis urbanitzats, però, cal afegir que existeix un vaixell que connecta Sa Calobra i Cala Tuent, amb relativa freqüència els mesos d'estiu, que navega molt a prop d'aquesta estació somera. La figura 21 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

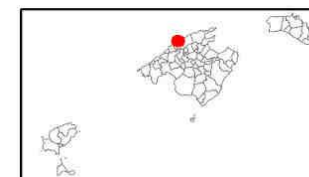
L'estació de Cala Tuent es va mostrejar en maig i es va trobar una petita quantitat de l'alga invasora *Caulerpa cylindracea* en un dels transectes i un individu de nacra de l'espècie *Pinna rudis* de 4 cm d'amplada. No es varen trobar fruits de posidònia. La fondària mitjana dels transectes va ser de 4.9 metres (taula 13).

Estació 7. Cala Tuent



Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceanica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | <all other values> | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | |
| | — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | | |
| | | LIMITESERVICIO | | | |
| | | LINEA_ESPEJO | | | |



Data impressió: 17/08/2021

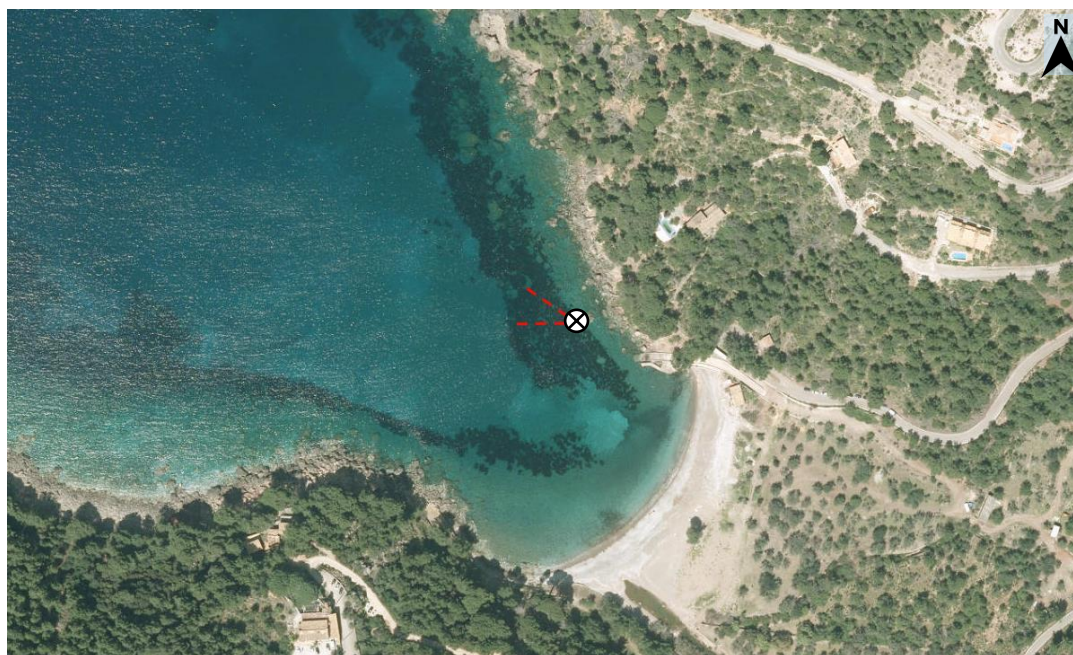


Figura 21. Detall de la localització de l'estació 7, Cala Tuent (Escorca, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2012, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	4.2	5.4	270°	0	<i>C. cylindracea</i>	No
2	4.5	5.5	300°	1 <i>P. rudis</i>	No	No

Taula 13. Detalls dels transectes de l'estació 7, Cala Tuent. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

A Cala Tuent, dues parelles de bussos varen realitzar les mesures de cobertura, una parella a cada transecte i només es varen descartar les dades d'un quadre (taula 14). En relació a les referències internes, la densitat màxima, la cobertura i la densitat global varen ser "altes", encara que segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global va apuntar a un estat de conservació "pobre". En aquesta estació, el fons era quasi completament rocós, amb algunes taques de mata morta de posidònia (fig. 22).

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	58	4	14	848	47	10	487
2	36	7	15	1050	73	10	375
Total	46	5	29	949	48	20	439

Taula 14. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia viva) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 7, Cala Tuent. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

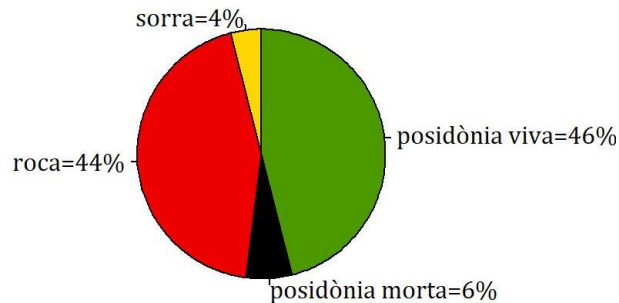


Figura 22. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 7, Cala Tuent.

3. Sèries temporals

L'estació de Cala Tuent es va començar a mostrejar l'any 2003 i es va tornar a visitar els anys 2004, 2006, 2008, 2019 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 7 anys al llarg d'un període de 20 anys (fig. 23). Entre 2003 i 2008, la fondària de l'estació de Cala Tuent era de 10m, però, en 2018 es va moure a un punt més somer, a 5m, i més proper a la costa. Per aquest motiu, no es pot descartar que els canvis observats entre els dos períodes de temps siguin deguts als canvis en la situació i la fondària dels transectes. La cobertura es va mantenir estable durant els dos períodes de temps (a 10 metres: p-valor= 0.98, $R^2 = 0.00$, a 5 metres: p-valor= 0.85, $R^2 = 0.01$), mentre que la densitat màxima va presentar tendències positives durant els dos períodes (a 10 metres: p-valor= 0.000, $R^2 = 0.34$, a 5 metres: p-valor= 0.002, $R^2 = 0.12$). Amb tot, la densitat global es va tenir que considerar sempre estable (a 10 metres: p-valor= 0.18, $R^2 = 0.67$, a 5 metres: p-valor= 0.54, $R^2 = 0.44$).

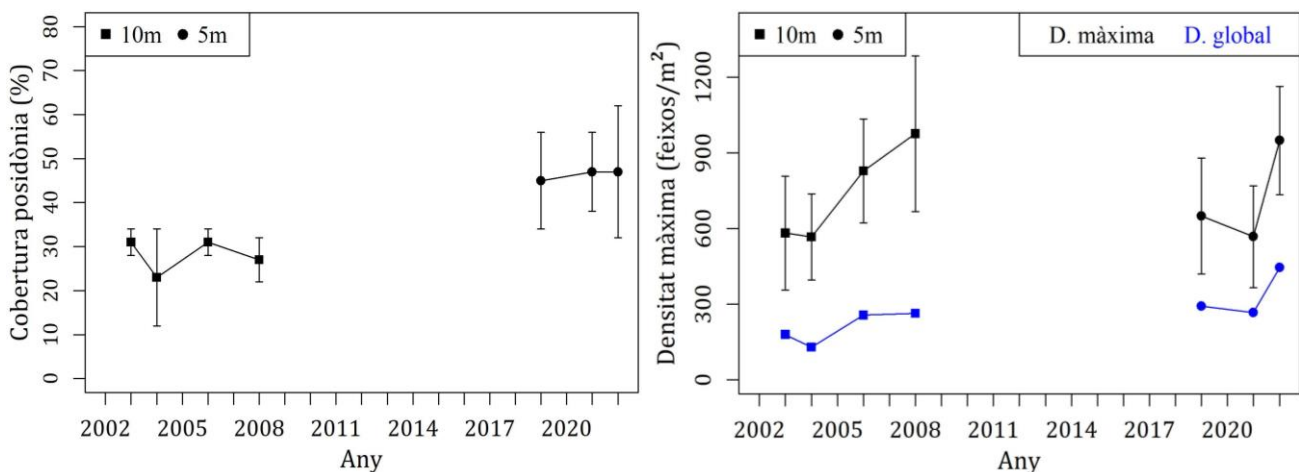


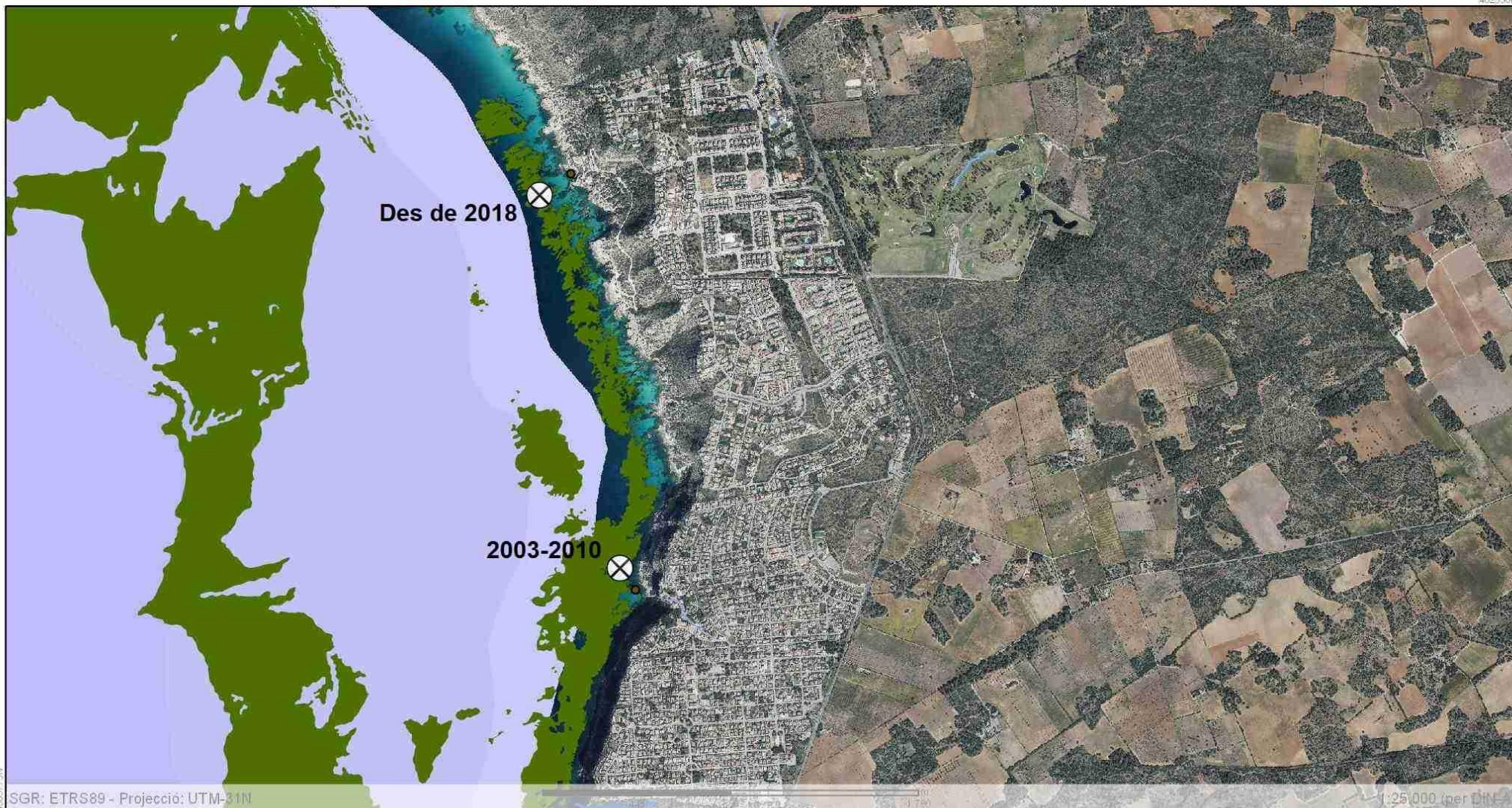
Figura 23. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 7, Cala Tuent. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 8. Puigderrós (Llucmajor, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Puigderrós (número 8, coordenades 39°26.967' N, 02°44.417' E entre 2003 i 2010 i 39°26.021' N, 2°44.692' E des de 2018), es situa a l'oest de Mallorca, al sud de la Badia de Palma i a dins dels límits de la Reserva Marina de la Badia de Palma. Per raons logístiques, l'estació es va canviar de lloc l'any 2018, i es va situar 1.5 km al nord de la seva situació original (pàg. 51).

Estació 8. Puigderrós (Reserva Marina de la Badia de Palma)



SGR: ETRS89 - Projecció: UTM-31N

Crèdits capes: Posidonia oceànica: SÍTIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública: | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SÍTIBSA-GOIB | Xarxa

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|----------------------------------|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| | Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | | | |
| | | LIMITESERVICIO | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | | |
| | | LINEA_ESPEJO | | | |



Data impressió: 23/09/2021

No obstant el canvi de lloc, els dos punts es varen mostrejar a la mateixa fondària i els dos es troben en contextos molt similars; a prop de la costa elevada i amb pronunciada pendent, adjacents a urbanitzacions residencials denses i relativament recents, i a zones d'elevat trànsit de vaixells durant l'estiu. La figura 24 mostra la localització dels dos punts a on s'ha trobat l'estació (2003-2010 i 2018-2022, respectivament) a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.



Figura 24. Detall de la localització de l'estació 8, Puigderrós (Llucmajor, Mallorca) entre 2003 i 2010 (a) i entre 2018 i 2022 (b). Es mostren les ortofotografies, els punts d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

L'estació de Puigderrós es va visitar en juliol i es va trobar l'espècie invasora *Caulerpa cylindracea* i l'espècie autòctona *Caulerpa prolifera*. No es va trobar cap individu de nacra. La fondària mitjana de l'estació va ser de 8.8 metres (taula 15).

A S'Estanyol, les dades de cobertura es varen prendre pel personal tècnic i no es varen prendre per duplicat (taula 15). En relació a les referències internes, la densitat màxima va ser "alta" i la cobertura i la densitat global "molt altes". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global indicava un estat de conservació "moderat". Els fons d'aquesta estació era heterogeni de roca, sorra i sorra sobre roca i es varen observar quantitats excepcionalment elevades de mata morta formant grans solcs (fig. 25).

Transsecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	8.0	9.0	290°W	0	<i>C. prolifera</i>	No
2	8.5	9.5	260°W	0	<i>C. cylindracea</i>	No

Taula 15. Detalls dels transsectes de l'estació 8, Puigderrós. Fondàries a l'inici i al final dels transsectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	56	7	15	1000	43	10	564
2	49	7	15	955	54	10	466
Total	53	5	30	978	34	20	514

Taula 16. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia viva) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 8, Puigderrós. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

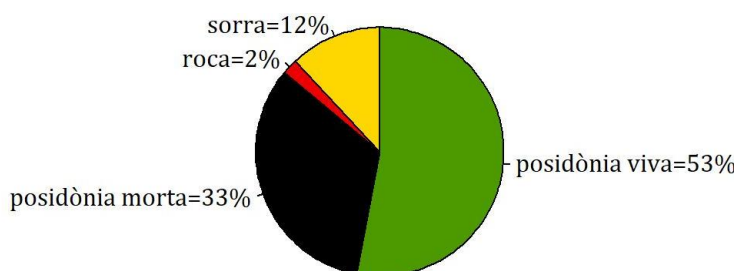


Figura 25. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 8, Puigderrós.

3. Series temporals

L'estació de Puigderrós es va començar a mostrejar l'any 2003 i es va tornar a visitar els anys 2004, 2006, 2007, 2008, 2010, 2018 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 9 anys al llarg d'un període de 20 anys (fig. 26), encara que la comparació entre els períodes 2003-2010 i 2018-2022 s'haurà de fer tenint en compte el canvi de localització (que no de fondària). Segons els models lineals, només la cobertura va variar significativament des de l'inici del monitoratge (cobertura: p-valor=0.00, R²=0.20; densitat màxima: p-valor=0.06, R²=0.02; densitat global: p-valor=0.13, R²=0.30), encara que la densitat màxima si va patir variacions al llarg dels anys, sobretot entre 2008 i 2018, i entre 2018 i 2021.

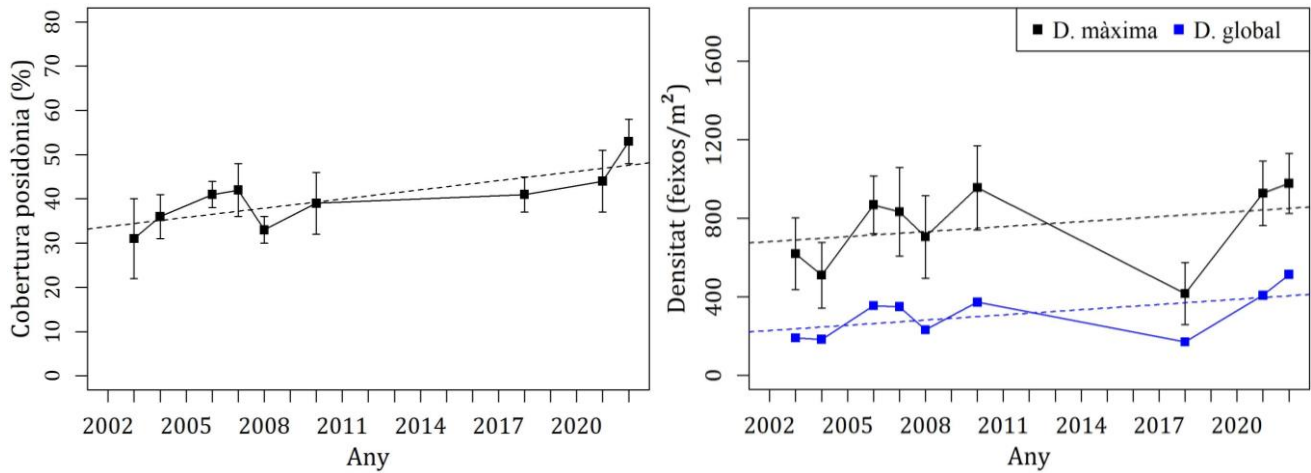


Figura 26. Dispersió de la densitat màxima (blau), la densitat global (vermell) i el % de cobertura de la posidònia en funció del temps a l'estació 8, Puigderros. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 10. Caló des Monjo (Calvià, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Caló des Monjo (número 10, coordenades 39°31.683' N, 02°25.883' E), es situa a la part més occidental de l'illa de Mallorca, a la localitat de Calvià (pàg. 55). L'estació es troba a l'interior de la petita cala, només exposada al sud. La cala es troba entre dues zones urbanitzades i amb relativa pressió ant tròpica (Peguera i Camp de Mar), però en un radi de més de mig Km des de l'estació, no cal destacar cap tipus de font potencial de pertorbació. La figura 27 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

L'estació de Caló des Monjo es va visitar el mes de maig i no es varen trobar espècies d'algues invasores, individus de nacra ni indicis de fructificació a la praderia. La fondària mitjana de l'estació va ser de 10.6 metres (taula 17).

En aquesta estació, tres parelles de bussos varen realitzar les mesures de cobertura, una parella a cada transecte, i es varen tenir que descartar les dades de 8 quadres d'un total de 44 (taula 18). En relació a les referències internes, la densitat màxima va ser "alta", la cobertura va ser "moderada" i la densitat global va ser "alta". No obstant, segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global apunta a un estat de conservació "pobre". El fons era heterogeni, amb predominança de roca al costat oest de la zona mostrejada (transecte 1), predominança de sorra al costat est (transecte 3) i petites taques de mata morta de posidònia, sobretot al transecte central (fig. 28).

Estació 10. Caló des Monjo



Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

<ul style="list-style-type: none"> — Conducte abocador • Punt abocador 	<p>Xarxa Hidrogràfica Provisional</p> <ul style="list-style-type: none"> — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada 	<ul style="list-style-type: none"> — Torrent — Tàlveg i altres <p>Zona portuària</p> <ul style="list-style-type: none"> — LIMITESERVICIO — LINEA_ESPEJO 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ZONA SERVICIO PUERTOS ■ <all other values> ⚓ Ports i rampes de llançament d'embarcacions 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posidonia oceanica (PROVISIONAL) ■ Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia)
--	---	--	--	--	--



Data impressió: 17/08/2021



Figura 27. Detall de la localització de l'estació 10, Caló des Monjo (Calvià, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2012, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	10.6	12.2	185 ^º	0	No	No
2	9	10.8	170 ^º	0	No	No
3	9.5	11.2	170 ^º	0	No	No

Taula 17. Detalls dels transectes de l'estació 10, Caló des Monjo. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	32	6	14	731	41	8	236
2	33	8	11	716	24	8	239
3	27	5	11	775	28	8	212
Total	31	3	36	741	18	24	231

Taula 18. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia viva) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 10, Caló des Monjo. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

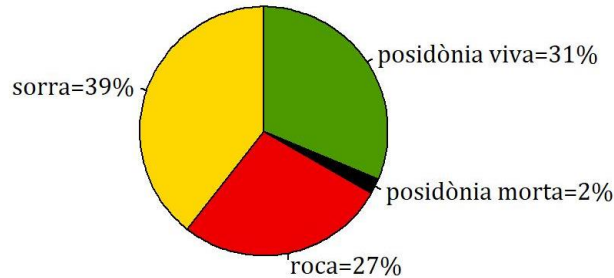


Figura 28. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 10, Caló des Monjo.

3. Series temporals

L'estació de Caló des Monjo es va començar a mostrejar l'any 2003 i es va tornar a visitar els anys 2004, 2006, 2007, 2008, 2012, 2018, 2019 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 10 anys al llarg d'un període de 20 anys (fig. 29).

Els models lineals varen indicar que la densitat màxima es va mantenir estable al llarg dels anys del monitoratge (p -valor=0.23, $R^2=0.01$), no obstant l'augment acusat de la densitat durant els primers anys. La cobertura, i en conseqüència també la densitat global, varen augmentar gradualment, ambdues de manera significativa (p -valor=0.00, $R^2=0.66$ i p -valor=0.00, $R^2=0.77$).

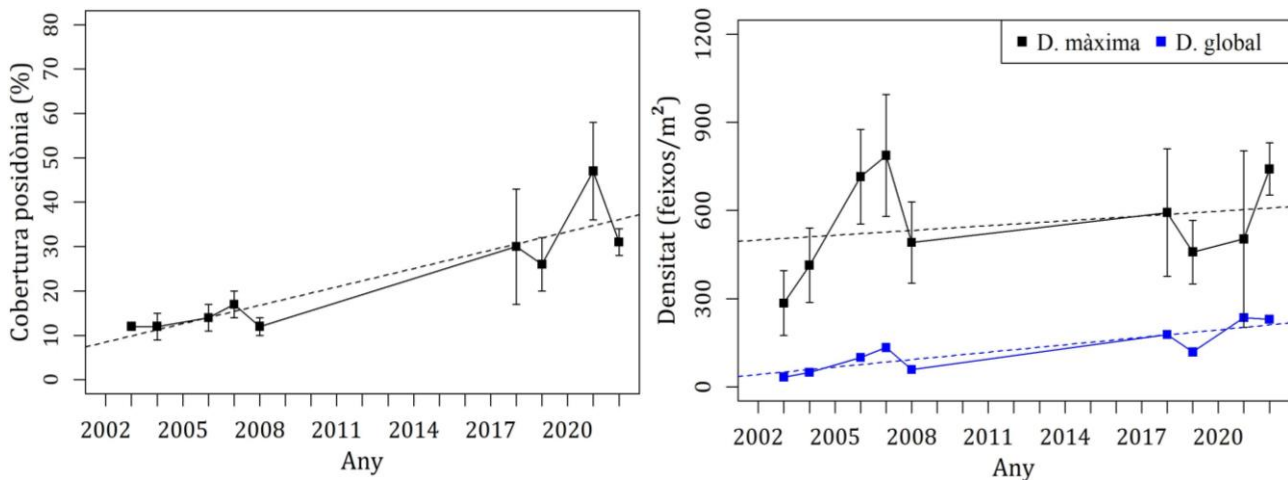


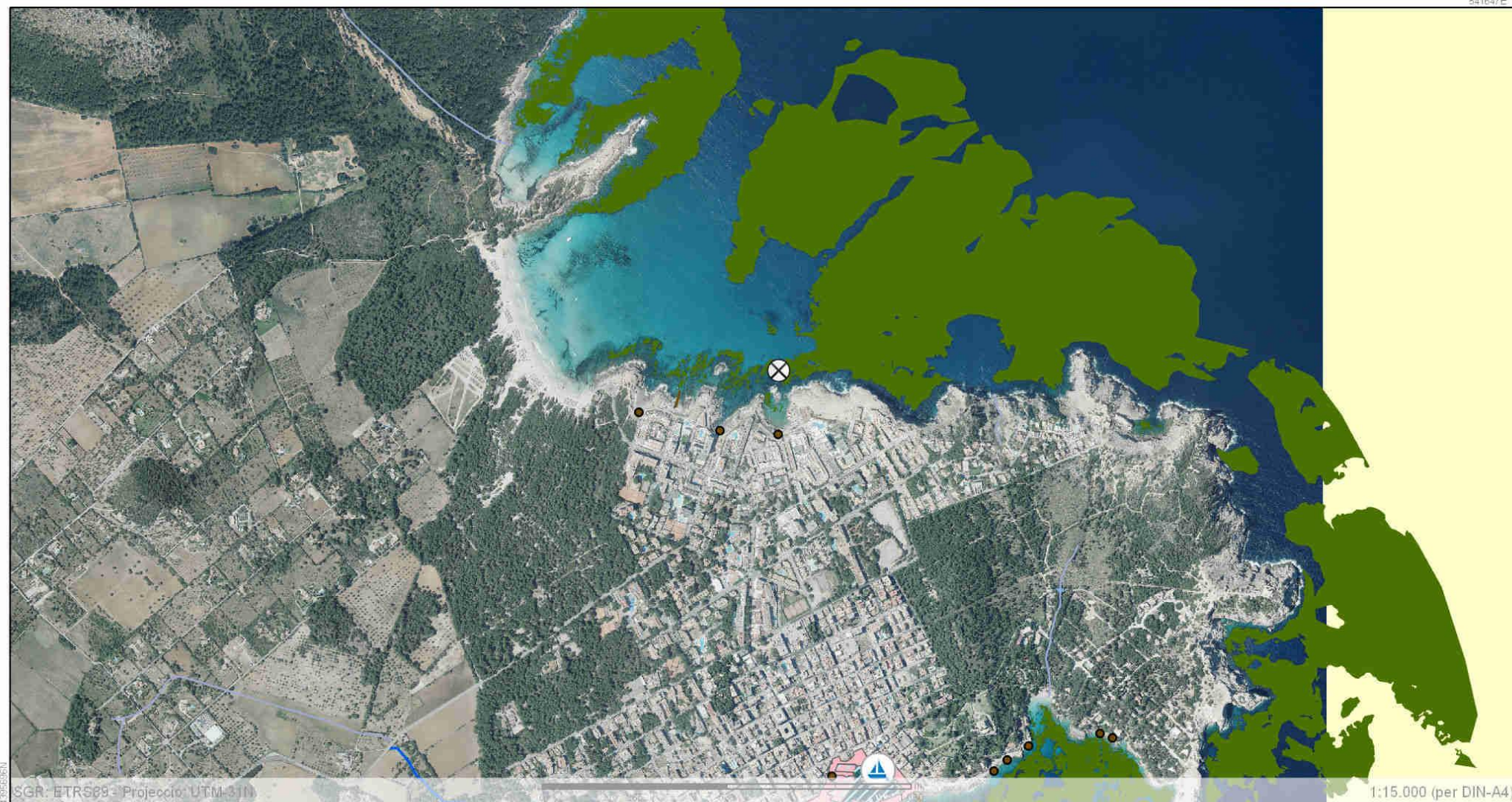
Figura 29. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 10, Caló des Monjo. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 12. Cala Lliteres (Capdepera, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Cala Lliteres (número 12, coordenades 39°43.283' N, 03°27.666' E), es situa a l'extrem més a l'est de Mallorca, a dins dels límits de la Reserva Marina del Llevant de Mallorca-Cala Ratjada (pàg. 58). L'estació es troba exposada al nord i a l'est, a l'exterior de Cala Lliteres. La costa adjacent es troba urbanitzada, i hi ha un punt d'abocament proper a l'estació, però no cal destacar altre tipus de font potencial de pertorbació. La figura 30 es mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

Estació 12. Cala Lliteres (Reserva Marina del Llevant de Mallorca-Cala Ratjada)

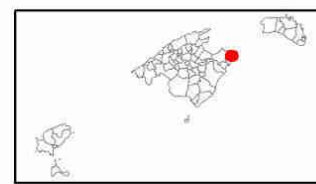


SGR: ETRS89 - Projeció: UTM-31N

1:15.000 (per DIN-A4)

Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública: SITIBSA-GOIB |

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| | Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | <all other values> | | |
| | | LIMITESERVICIO | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | | Posidonia oceànica (PROVISIONAL) |
| | | LINEA_ESPEJO | | | |



Data impressió: 08/09/2021

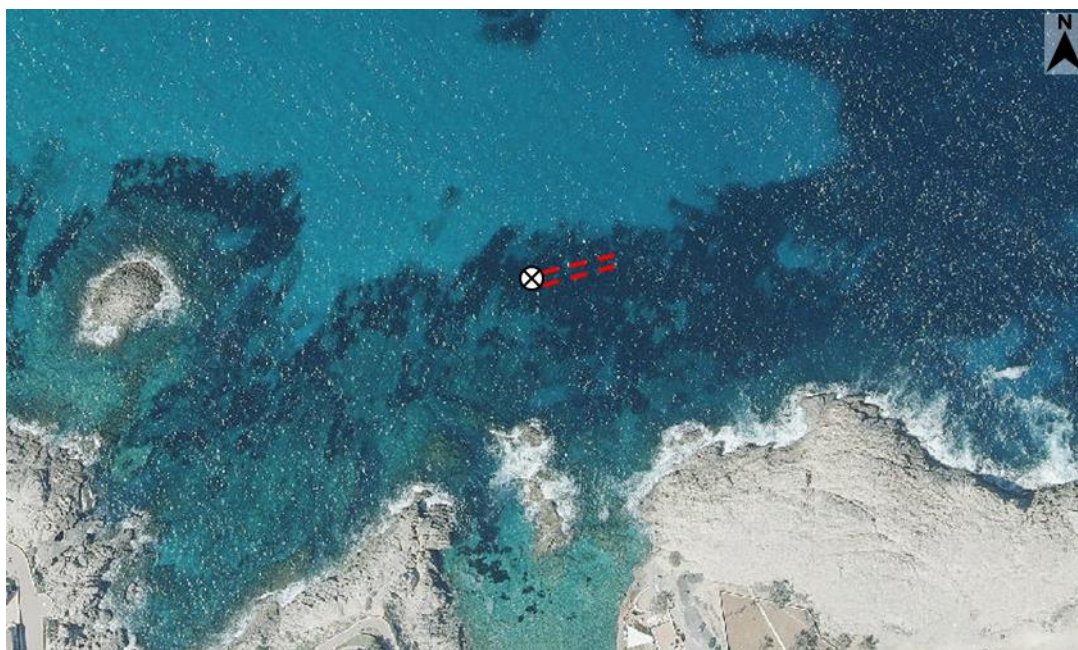


Figura 30. Detall de la localització de l'estació 12, Cala Lliteres (Capdepera, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

L'estació de Cala Lliteres es va visitar en octubre i no es varen observar espècies d'algues invasores, individus de nacra ni indicis de floració a la praderia. La fondària mitjana de l'estació va ser de 10.1 metres (taula 19).

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	9.8	10.6	70ºE	0	No	No
2	9.8	10.3	70ºE	0	No	No

Taula 19. Detalls dels transectes de l'estació 12, Cala Lliteres. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

En aquesta estació, les dades de cobertura es varen prendre pel personal tècnic i no es varen prendre per duplicat (taula 20). En relació a les referències internes, la cobertura, la densitat màxima i la densitat global varen ser "molt altes" i segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global apuntava a un estat de conservació "molt bo". El fons era predominantment rocós i es varen observar taques de posidònia morta al llarg dels dos transectes (fig. 31).

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	57	7	15	1350	70	10	775
2	62	5	15	1315	76	10	817
Total	60	4	30	1333	51	20	797

Taula 20. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia viva) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 12, Cala Lliteres. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

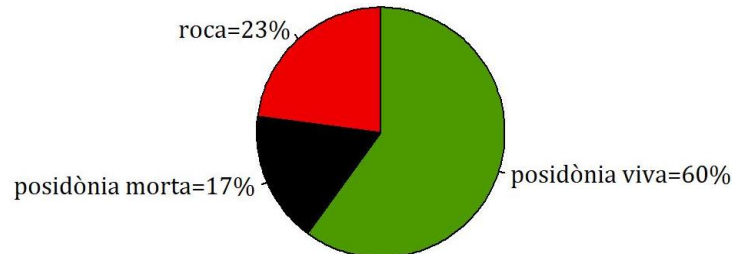


Figura 31. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 12, Cala Lliteres.

3. Sèries temporals

L'estació de Cala Lliteres es va començar a mostrejar l'any 2003 i es va tornar a visitar els anys 2004 (només densitat màxima), 2007, 2018, 2019 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 7 anys al llarg d'un període de 20 anys (fig. 32), encara que l'any 2004 manquen les dades de cobertura. L'anàlisi de les sèries temporals va revelar que tant la cobertura com la densitat màxima varen augmentar des de l'inici del monitoratge (cobertura: p-valor= 0.00, $R^2= 0.49$; densitat màxima: p-valor= 0.00, $R^2= 0.50$), encara que la densitat global es va haver de considerar "estable" (p-valor= 0.07, $R^2= 0.59$).

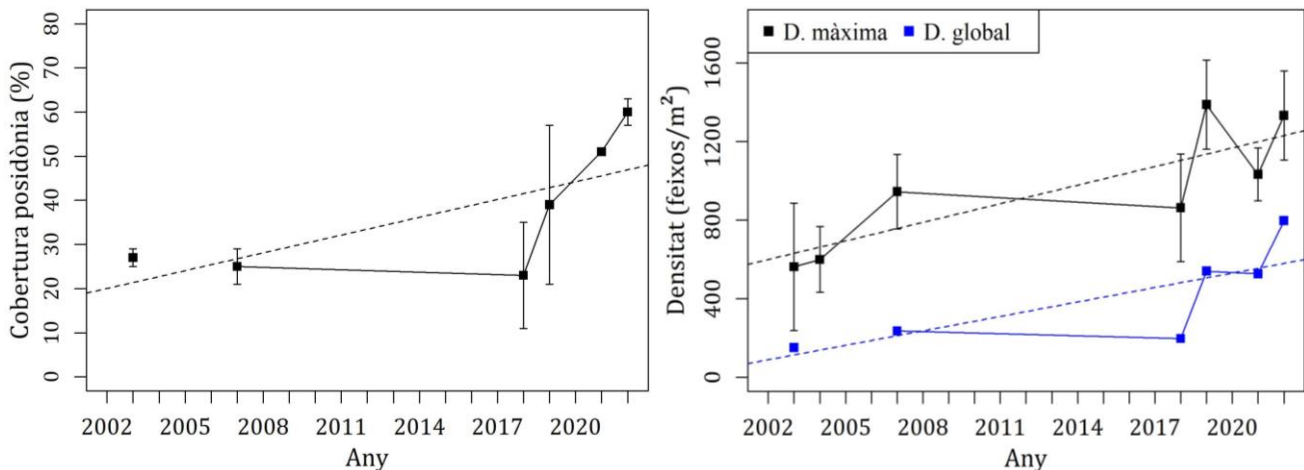


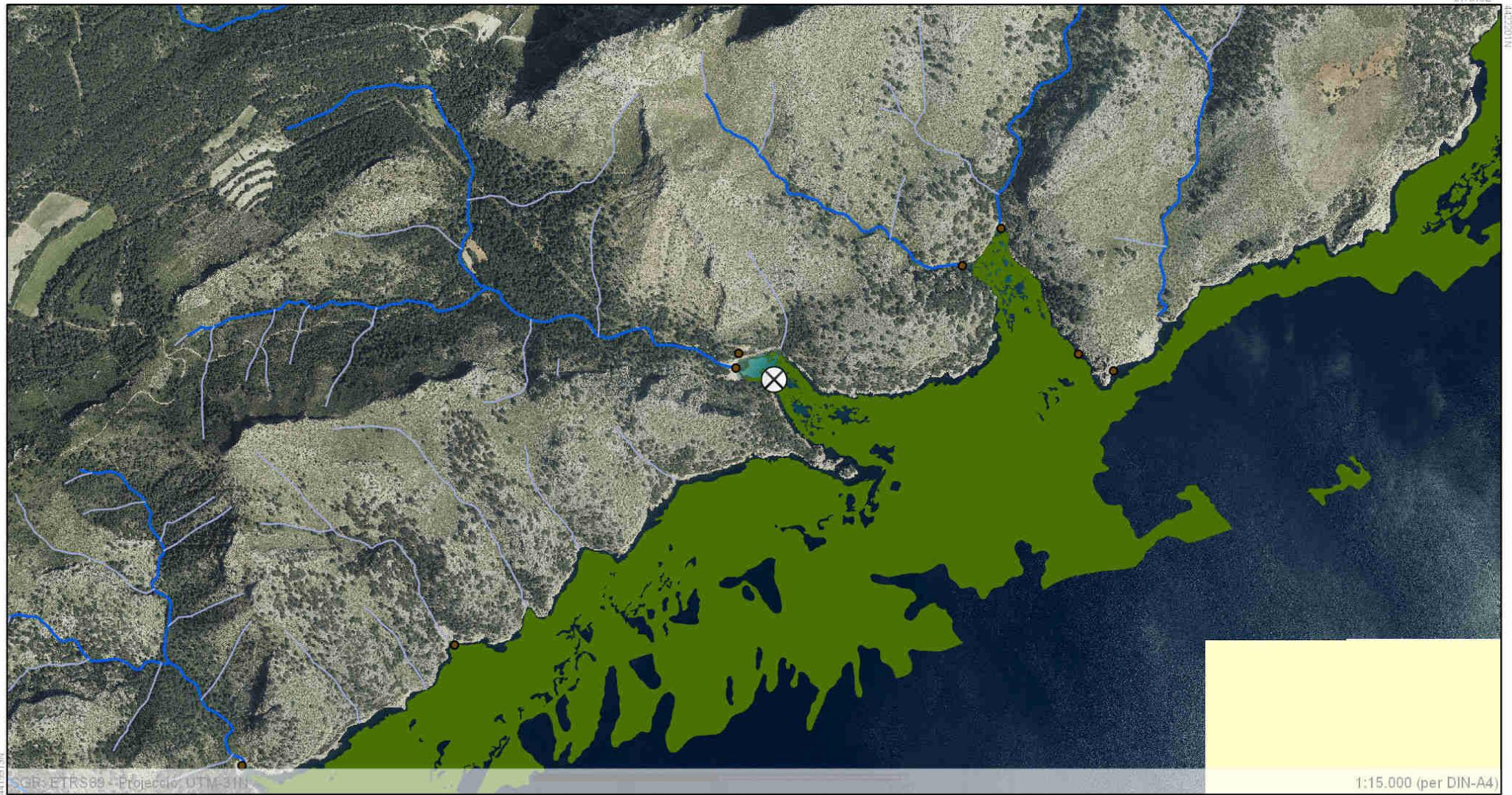
Figura 32. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 12, Cala Lliteres. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 13. Cala Murta (Pollença, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Cala Murta (número 13, coordenades 39°28.766'N, 2°32.497'E), es situa a l'extrem nord-est de l'illa de Mallorca, a la part nord de l'interior de la Badia de Pollença (pàg. 61). L'estació es troba a l'interior de la cala, amb exposició sud-est. La cala es troba al cab de Formentor, sense cap tipus d'urbanització a menys de 3 Km. Es poden destacar dos potencials fonts de perturbació sobre la praderia: el torrent amb pendents pronunciades que desemboca a la cala i l'elevada freqüentació de vaixells durant els mesos d'estiu. La figura 33 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

Estació 13. Cala Murta



Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

— Conducte abocador	Xarxa Hidrogràfica Provisional	— Torrent	ZONA SERVICIO PUERTOS	Posidonia oceànica (PROVISIONAL)	Zones ALT Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia)
• Punt abocador		— Tàlveg i altres			
	Siquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada	Zona portuària		Ports i rampes de llançament d'embarcacions	
			LIMITESERVICIO	LINEA_ESPEJO	



Data impressió: 18/08/2021

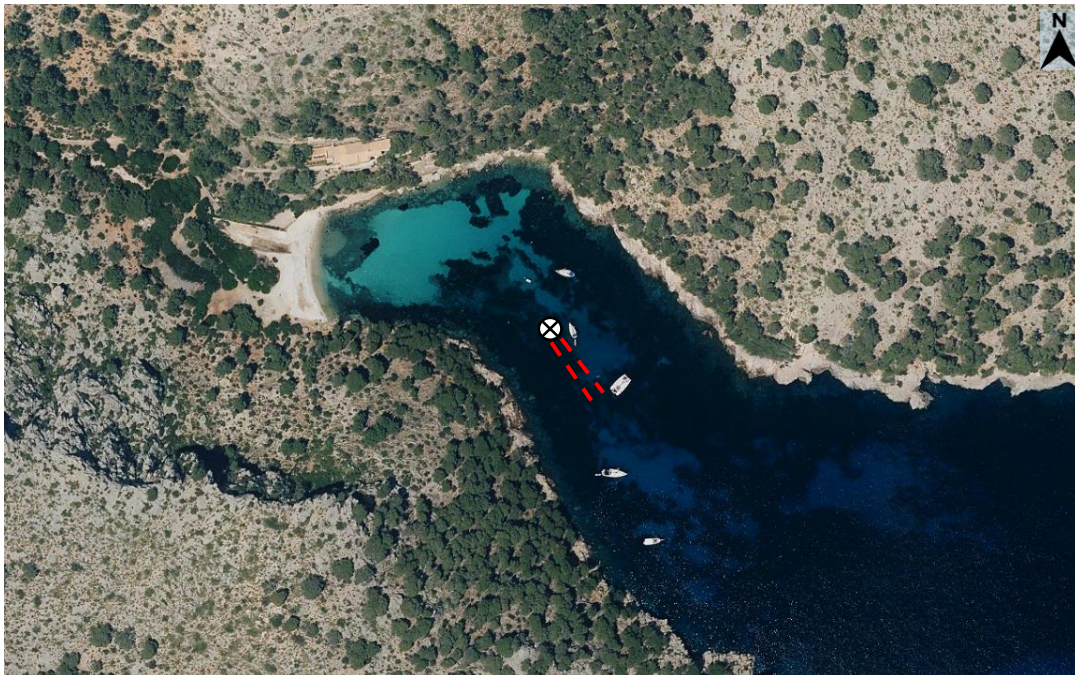


Figura 33. Detall de la localització de l'estació 13, Cala Murta (Pollença, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transsectes de 30 metres (punts vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

L'estació de Cala Murta es va visitar en abril i es va trobar una petita quantitat de l'alga invasora *Acrothamnion preissii*. No es va trobar cap individu de nacra ni indicis de fructificació a la praderia. La fondària mitjana dels transsectes va ser de 8.5 metres (taula 21).

Transsecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	7.2	8.5	175º	0	No	No
2	8.7	9.5	175º	0	<i>A. preissii</i>	No

Taula 21. Detalls dels transsectes de l'estació 13, Cala Murta. Fondàries a l'inici i al final dels transsectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

A Cala Murta, dues parelles de bussos varen realitzar les mesures de cobertura, una parella cada transsecte. Varen prendre dades de 30 quadres de les quals es varen descartar 4 (taula 22). En relació a les referències internes, la cobertura i la densitat màxima va ser "alta" i la densitat global "molt alta". No obstant, segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global apuntava a un estat de conservació "pobre". El transsectes 1 es va situar sobre un fons heterogeni, un mosaic de sorra, roca i petites taques de mata morta de posidònia (2%), mentre que el transsecte 2 es situava sobre un fons de sorra amb major quantitat de mata morta (24%) (fig. 34).

Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	48	10	13	735	55	10	351
2	46	8	13	961	43	7	437
Total	47	6	26	828	45	17	386

Taula 22. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia viva) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 13, Cala Murta. Els valors totals s'han calculat amb les dades dels transsectes 1 i 2. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

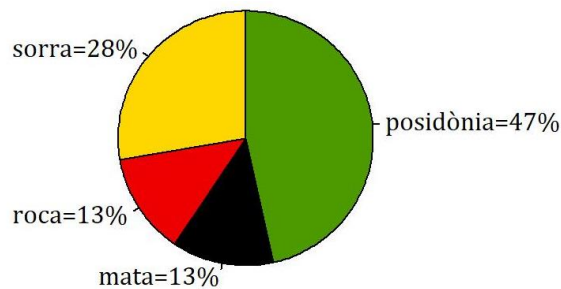


Figura 34. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 13, Cala Murta.

3. Sèries temporals

L'estació de Cala Murta es va començar a mostrejar l'any 2004 i no es va tornar a visitar fins a l'any 2019. Amb les dades de 2021 i 2022 es tenen dades de 4 anys al llarg d'un període de 19 anys (fig. 35). Tant la cobertura com la densitat màxima varen augmentar des de l'inici del monitoratge, encara que la densitat màxima va fluctuar entre 2019 i 2022 (cobertura: p-valor= 0.02, R²= 0.65; densitat màxima: p-valor= 0.00, R²= 0.16). La densitat global no va variar de manera significativa (p-valor= 0.31, R²= 0.48).

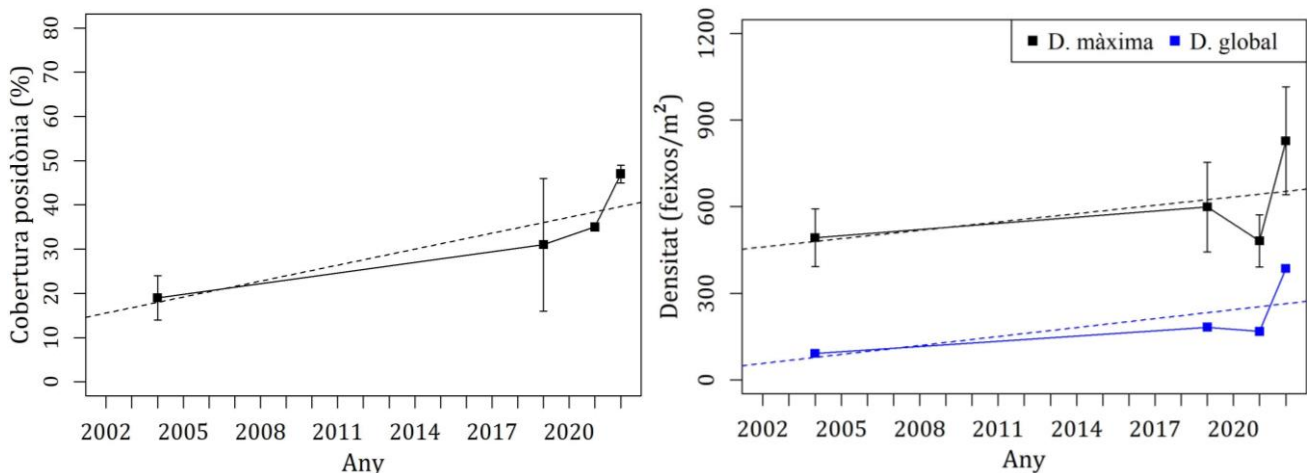


Figura 35. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 13, Cala Murta. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 14. La Victoria (Alcúdia, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de La Victoria (número 14, coordenades 39°52.412' N, 03°09.676' E), es situa a l'extrem nord-est de l'illa de Mallorca, a la part sud de la Badia de Pollença (pàg. 65). L'estació es troba a la part exterior de Cala Victoria (al costat de S'Illot), exposada al nord-est. La cala es troba a menys de dos kilòmetres del port nàutic Marina de Bonaire, a on, a més, hi ha nombrosos punts d'abocament d'aigües al mar. La costa propera a l'estació no es troba urbanitzada i no hi ha punts d'abocament propers, però cal destacar els dos torrents amb pendents pronunciades que desemboquen a la cala. La figura 36 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.



Figura 36. Detall de la localització de l'estació 14, La Victoria (Alcúdia, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2014, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (punts vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

L'estació a La Victoria es va visitar en octubre i es varen trobar abundants flors (80 ± 13.4 flors/m²). No es varen observar algues invasores ni nacres (taula 23). La fondària mitjana de l'estació va ser de 5.8 metres.

En aquesta estació, tres parelles de bussos varen realitzar les mesures de cobertura, una parella cada transecte, i es varen prendre dades de 45 quadres, dels quals es varen descartar 8 (taula 24). En relació a les referències internes, tant la cobertura com la densitat màxima i la global varen ser "molt altes". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global indicava un estat de conservació "bo". Els transectes es varen situar sobre un fons heterogeni, un mosaic de sorra i roca amb taques de mata morta de posidònia (fig. 37).

Estació 14. La Victoria



Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | | |
| | Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | | |
| | — LÍNEA_ESPEJO | | LIMITESERVICIO | | | |



Data impressió: 18/08/2021

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	5.8	6.0	20ºN	0	No	Sí
2	5.8	6	20ºN	0	No	Sí
3	5.4	5.8	20ºN	0	No	Sí

Taula 23. Detalls dels transectes de l'estació 14, La Victoria. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	77	6	14	1380	49	10	1069
2	55	9	12	1148	66	10	634
3	54	6	11	SD	SD	SD	SD
Total	63	4	37	1264	48	20	800

Taula 24. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 14, La Victoria. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

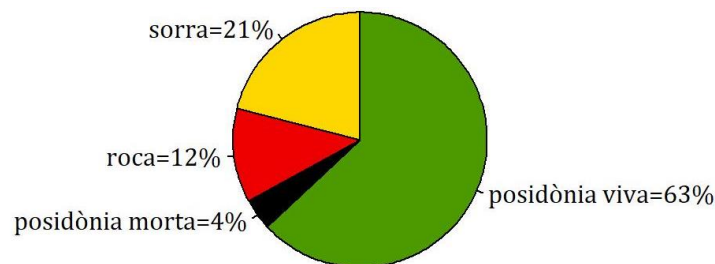


Figura 37. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 14, La Victoria.

3. Sèries temporals

L'estació de La Victoria es va començar a mostrejar l'any 2004 i es va tornar a visitar els anys 2006, 2008, 2018 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 6 anys al llarg d'un període de 19 anys (fig. 38). Segons els models lineals aplicats a les sèries temporals, els tres paràmetres varen augmentar de manera significativa des de l'inici del monitoratge (cobertura: p-valor= 0.00, R²= 0.80; densitat màxima: p-valor= 0.01, R²= 0.19 i densitat global: p-valor= 0.04, R²= 0.70).

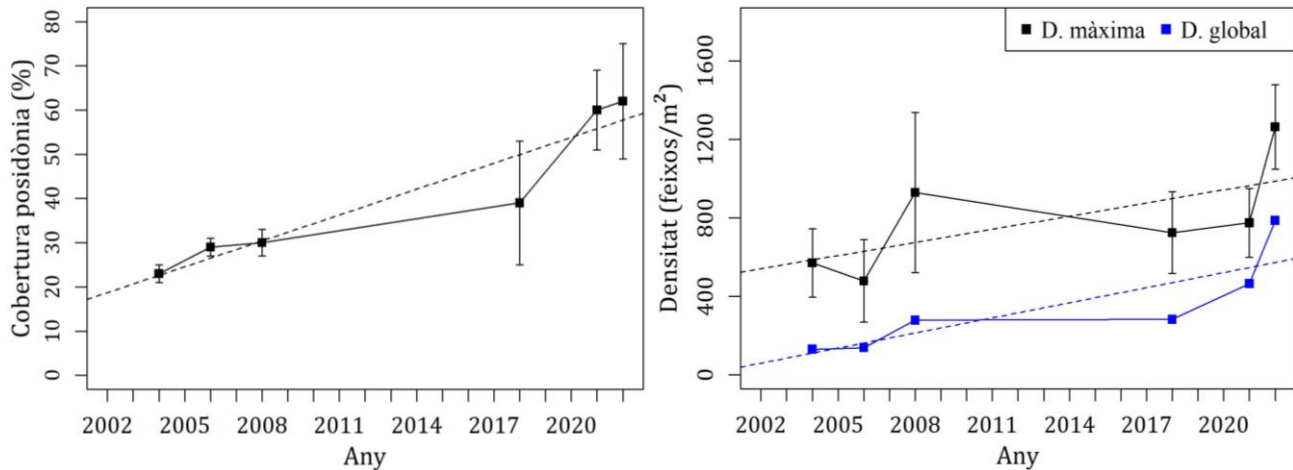


Figura 38. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 14, La Victoria. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estacions 15 i 19. Illa del Sec (Calvià, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'Illa del Sec es situa a l'oest de la Badia de Palma, a la localitat de Calvià, a l'illa de Mallorca. És un petit illot situat, aproximadament, a un kilòmetre de la costa més propera (urbanització Sol de Mallorca). Les estacions número 15 (Illa del Sec profunda, coordenades 39°28.721' N, 02°32.480' E) i número 19 (Illa del Sec somera, coordenades 39°28.766' N, 02°32.497' E) originalment es varen numerar com estacions diferents, però són totalment equivalents a una estació amb subestacions. Aquestes es troben al costat est (profunda) i nord-est (somera) de l'Illa del Sec, a la part més exterior d'una praderia molt extensa que cobreix tota la superfície entre la línia de costa propera i l'illa. El Port Esportiu de Portals Vells es troba a menys de 2 Km al sud-oest de l'estació (pàg. 68). La figura 39 mostra la seva localització a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

L'estació de "somera" de l'Illa del Sec es va visitar en maig, mentre que la estació "profunda" es va visitar en octubre. A cap dels llocs es varen torbar algues invasores, nacres ni indicis de floració o fructificació. La fondària mitjana va ser de 9,9m a l'estació "somera" i de 17,5m a l'estació "profunda" (taula 25).

L'estació "somera" va ser mostrejada per 6 bussejadors, dels quals 4 varen ser voluntaris. Les dades de cobertura varen ser preses per 2 parelles de bussejadors i es varen descartar 4 quadres dels 30 mesurats (taula 26). Segons les referències internes, tant la cobertura com les densitats màxima i global varen ser "altes" però segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global de l'estació apunta a un estat de conservació "pobre". L'estació "profunda" es va mostrear pel personal tècnic i no es varen duplicar les mesures de cobertura. Segons les referències internes, la densitat màxima va ser "alta", mentre que la cobertura i la densitat global varen ser "molt altes". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global de l'estació apunta a un estat de conservació "moderat".

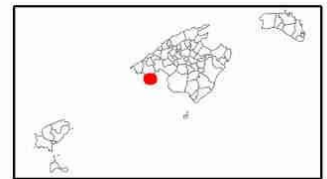
El fons de les dues estacions va ser heterogeni, amb barreja de sorra i roca, amb un 4% de posidònia morta a l'estació "somera" i un 1% a l'estació "profunda" (fig. 40).

Estacions 15 i 19. Illa del Sec profunda i Illa del Sec somera



Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

— Conducte abocador	Xarxa Hidrogràfica Provisional	— Torrent	ZONA SERVICIO PUERTOS	Posidonia oceanica (PROVISIONAL)	Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia)
• Punt abocador		— Tàlveg i altres			
	Siquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada	Zona portuària		Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia)	
		— LÍMITE SERVICIO	Ports i rampes de llançament d'embarcacions		
		— LINEA_ESPEJO			



Data impressió: 18/08/2021

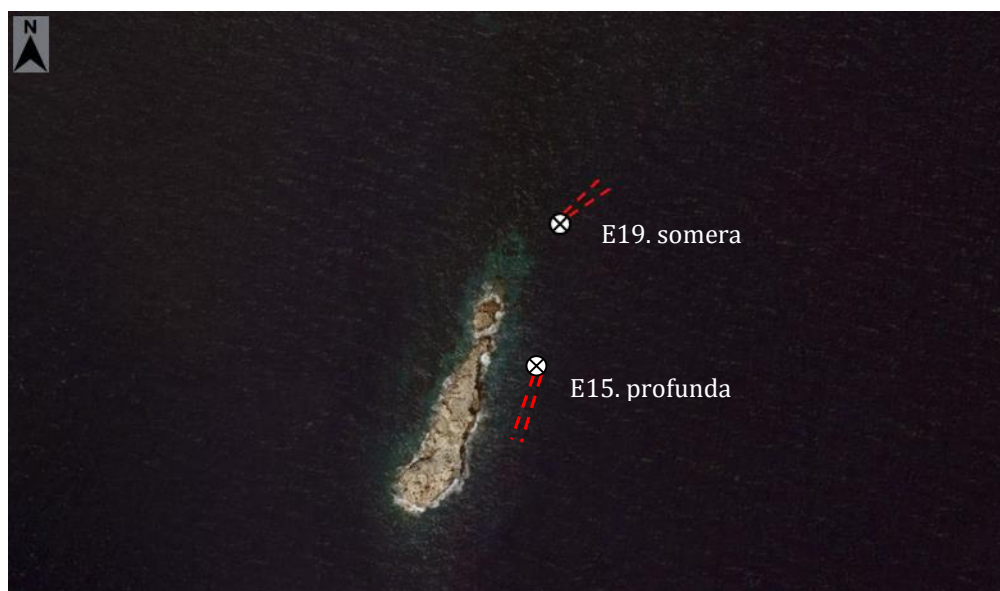


Figura 39. Detalls dels transsectes a les estacions d'Illa del Sec (número 19: somera, número 15: profunda). Fondàries a l'inici i al final dels transsectes, orientacions des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Estació	Transsecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
Somera	1	7.9	12.5	50°NE	0	No	No
	2	7.8	11.3	60°NE	0	No	No
Profunda	1	17	17	210°SW	0	No	No
	2	18	18	210°SW	0	No	No

Taula 25. Detall de la localització de les estacions 15 i 19, Illa del Sec profunda i Illa del Sec somera (Calvià, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de les estacions (creu negra sobre blanc) i la situació dels transsectes de 30 metres (punts vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Estació	Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
		% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
Somera	1	30	4	14	715	30	10	217
	2	47	8	12	795	40	10	376
	Total	38	4	26	755	26	20	288
Profunda	1	43	8	15	513	25	10	222
	2	57	3	15	588	31	10	332
	Total	50	4	30	550	21	20	275

Taula 26. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a les estacions d'Illa del Sec (número 19: somera, número 15: profunda). EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

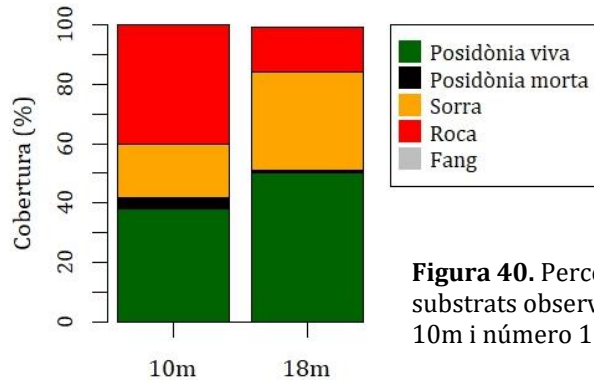


Figura 40. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a les estacions d'Illa del Sec (número 19: 10m i número 15: 18m).

3. Series temporals

L'estació "profunda" es va començar a mostrejar l'any 2004 i es va tornar a visitar els anys 2007, 2008 i 2012. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 5 anys al llarg d'un període de 19 anys (fig. 41). L'estació "somera" es va començar a mostrejar l'any 2012 i es va tornar a visitar els anys 2019 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 4 anys al llarg d'un període de 11 anys.

Les dues estacions varen presentar tendències temporals molt diferents, ja que, mentre a l'estació profunda tots els paràmetres varen augmentar lleugera però significativament (cobertura: p-valor= 0.048, $R^2= 0.17$; densitat màxima: p-valor= 0.00, $R^2= 0.32$ i densitat global: p-valor= 0.039, $R^2= 0.81$), a l'estació "somera" la cobertura i la densitat global varen ser "estables" (cobertura: p-valor= 0.91, $R^2= 0.00$; densitat global: p-valor= 0.325, $R^2= 0.46$) mentre que la densitat màxima va disminuir de manera significativa (p-valor= 0.00, $R^2= 0.46$).

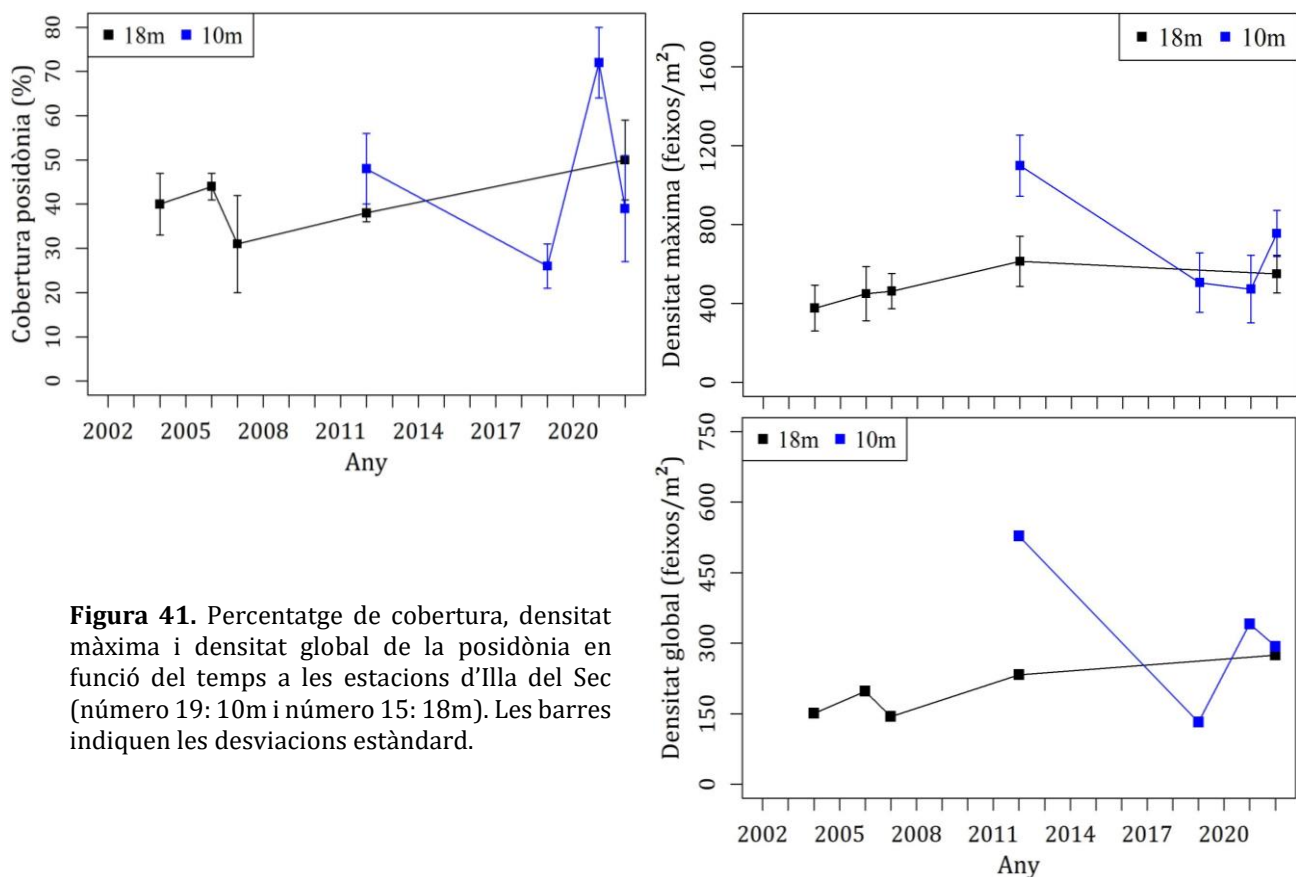


Figura 41. Percentatge de cobertura, densitat màxima i densitat global de la posidònia en funció del temps a les estacions d'Illa del Sec (número 19: 10m i número 15: 18m). Les barres indiquen les desviacions estàndard.

Estació 16. Caló des Moro (Calvià, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Caló des Moro (número 16, coordenades 39°28.530' N, 2°28.875' E), es situa a l'extrem occidental de l'illa de Mallorca, a la localitat de Calvià. El Caló del Moro es troba a la costa de la localitat de El Toro i forma part de la Reserva Marina de la Illa de El Toro (pàg. 72). Cal destacar que l'estació està a un racó, només exposada a l'oest i que el port esportiu de Porto Adriano es troba a menys de 2 Km per mar. Només una petita part de la costa adjacent es troba urbanitzada. A la figura 42, es mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.



Figura 42. Detall de la localització de l'estació 16, Caló des Moro (Calvià, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (punts vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

L'estació de Caló des Moro es va mostrejar en maig i no es va trobar cap espècie d'alga invasora o de nacra. Tampoc es varen trobar fruits de posidònia. La fondària mitjana de l'estació va ser de 8.6 metres (taula 27).

En aquesta estació, tres parelles de bussos varen realitzar les mesures de cobertura, una parella cada transecte, però es varen descartar totes les dades del transecte 2 (9 quadres) per manca de fiabilitat. Pel mateix motiu, es varen descartar les dades de densitat màxima del transecte 3 (taula 28).

Segons les referències internes, la densitat màxima va ser "alta" i la cobertura i la densitat global varen ser "molt altes". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global de l'estació apunta a un estat de conservació "moderat". Malauradament, en aquesta estació no es varen prendre dades sobre posidònia morta o altres tipus de substrat.

Estació 16. Caló des Moro (Reserva Marina de la Illa del Toro)



Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública: SITIBSA-GOIB |

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceanica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| | Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | |
| | | LIMITESERVICIO | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | LINEA_ESPEJO | |



Data impressió: 28/04/2022

Transsecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	9.0	8.0	N	0	No	No
2	9	8.0	N	0	No	No
3	9.5	8.0	N	0	No	No

Taula 27. Detalls dels transsectes de l'estació 16, Caló des Moro. Fondàries a l'inici i al final dels transsectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	54	9	15	822	43	8	441
2	SD	SD	SD	798	52	10	SD
3	44	10	15	SD	SD	SD	SD
Total	49	7	30	808	34	18	396

Taula 28. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 16, Caló des Moro. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

Entre 2004 i 2017 tots els paràmetres es varen mantenir estables (cobertura: p-valor= 0.35, R²= 0.05; densitat màxima: p-valor= 0.66, R²= 0.00 i densitat global: p-valor= 0.32, R²= 0.32), mentre que la comparació entre 2019 i 2022 apunta a tendències lleugerament positives, encara que només tendència la densitat màxima va ser significativa (cobertura: p-valor= 0.22, R²= 0.44; densitat màxima: p-valor= 0.02, R²= 0.07) (fig. 43).

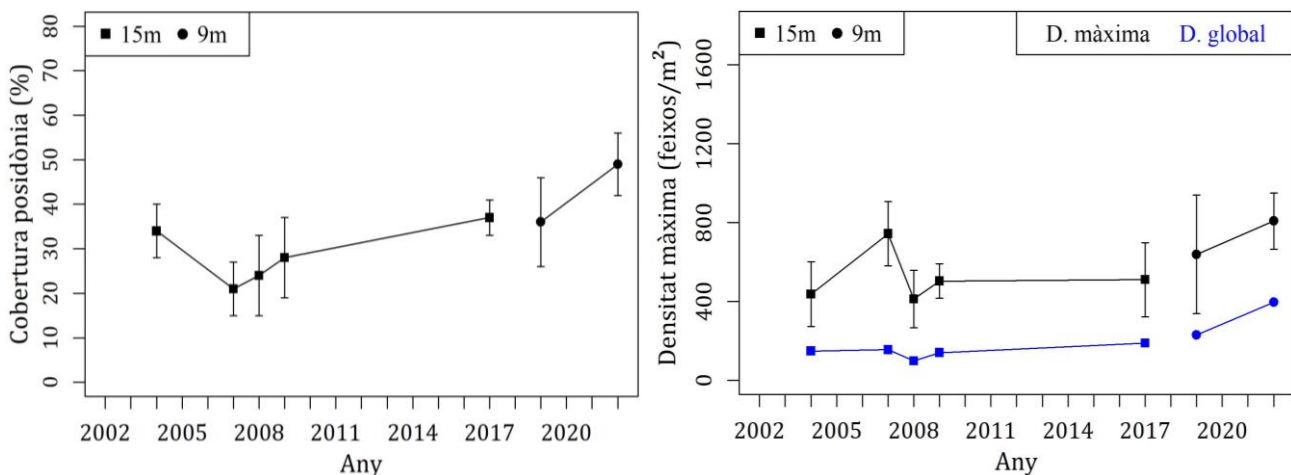


Figura 43. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 16, Caló des Moro. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 17. Port de Sóller (Sóller, Mallorca)

La badia de Port de Sóller és un indret molt interessant per a l'estudi de l'estat de conservació de les praderies pel seu gran interès turístic i paisatgístic i per la convergència de diversos factors que poden afectar les praderies. Aquesta estació es va començar a mostrejar l'any 2007, però malauradament, l'any 2018 no es va localitzar la praderia a les coordenades enregistrades (Gil, 2018) i es va canviar al punt més proper possible (sota el far de Punta de Sa Creu, coordenades 39°47.827' N, 02°41.356' E). La fondària d'aquest nou punt i la limitació en el nombre de voluntaris, va fer que tant en 2018 com en 2021 la presa de dades fos incompleta. Tenint en compte això, l'any 2021 es va decidir repetir el mostreig en un punt menys profund i a una zona una mica més interior de la badia (a prop de la platja d'en Repic 39°47.668' N, 2°41.373' E) i a on seria possible arribar des de costa, en cas de ser necessari, cosa que pot facilitar el seguiment en el futur. La nova localització es troba al mateix context que els punts anteriorment mostrejats i es va anomenar Port de Sóller-En Repic.

1. Context de l'estació

L'estació de Port de Sóller (número 17) es situa al nord-oest de Mallorca, a la costa de la Serra de Tramuntana (pàg. 75). L'estació es troba prop de l'entrada de la badia de Port de Sóller, a una zona d'elevat trànsit de vaixells. Cal destacar, també, la proximitat (menys de 500 metres) del punt d'abocament de l'emissari de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Sóller-Port de Sóller-Fornalutx. Aquesta estació compta amb tractament terciari, té un cabdal de disseny de 1.97 hm³/any i l'any 2019 va depurar 1.06 hm³. Es té constància de que en moments puntuals de 2017 i 2018 es va sobrepassar el cabdal de disseny (ABAQUA, 2019). A més, s'han denunciat vessaments molt propers a la Badia deguts al deteriorament de l'emissari. A la figura 44 es mostra la localització dels punts mostrejats a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

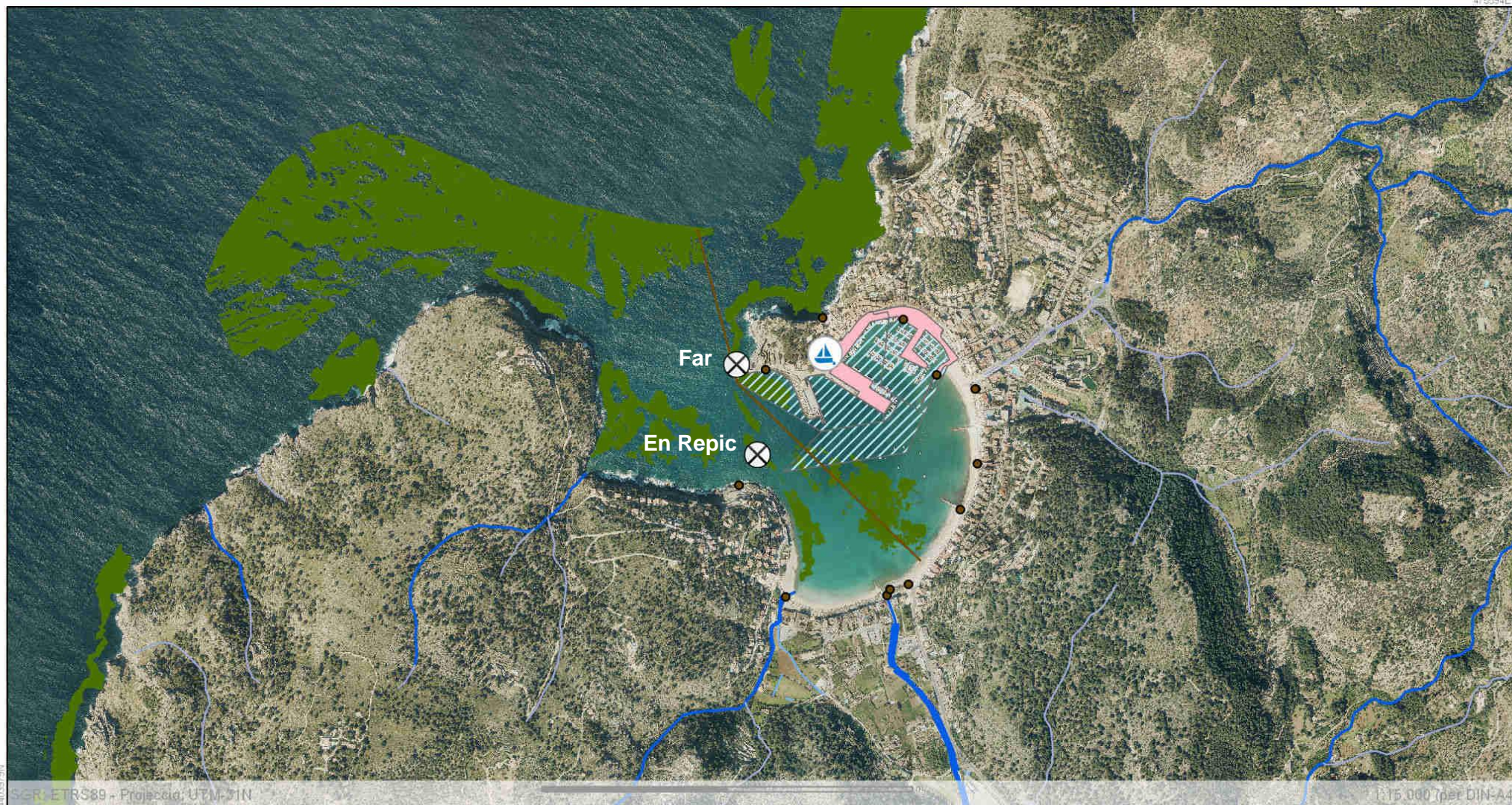
L'estació de Port de Sóller-En Repic es va visitar en setembre i no es va trobar cap espècie d'alga invasora o de nacra. Tampoc es varen trobar indicis de floració a la praderia (taula 29). La fondària mitjana de l'estació va ser de 14 metres.

En aquesta ocasió, les dades de cobertura varen ser recollides pel personal tècnic i no es varen prendre per duplicat. Deu de les dades de densitat es varen tenir que descartar per manca de fiabilitat (taula 30). En relació a les referències internes, tant la cobertura com la densitat màxima varen ser "altes" i la densitat global va ser "molt alta". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global apuntava a un estat de conservació "moderat". Els transectes es varen situar sobre un fons completament arenós i es va detectar un 3% de mata morta de posidònia (fig. 45).

3. Sèries temporals

L'estació de Port de Sóller es va començar a mostrejar l'any 2007 i es va tornar a visitar en 2018 i 2021. Com ja s'ha apuntat a la presentació de l'estació, en 2021 el lloc d'estudi es va desplaçar per assegurar la qualitat i continuïtat del seguiment. No obstant, per aquest motiu, les dades de Port de Sóller-Far (18m) i Port de Sóller-En Repic (14m) no es varen considerar directament comparables. L'estació "Far" es va visitar en 2007, 2018 i 2021 (fig. 46) i en aquest període, la cobertura va ser "estable" (p-valor= 0.25, R²= 0.32) mentre que la densitat màxima va disminuir significativament (p-valor= 0.00, R²= 0.70). L'estació "En Repic" es va visitar en 2021 i 2022. Considerant aquest curt període, la cobertura va ser "estable" (p-valor= 0.19, R²= 0.66) i la densitat màxima va augmentar lleugerament (p-valor= 0.04, R²= 0.17).

Estació 17. Port de Sóller



Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer3: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-------------------|--|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS
<all other values>
Ports i rampes de llançament d'embarcacions | Posidonia oceànica (PROVISIONAL)
Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| — Siquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | — LÍMITE SERVICIO | — Línia de llançament d'embarcacions | — Línia de conservació Posidonia | |
| | | — LINEA_ESPEJO | | | |



Data impressió: 16/12/2021



Figura 44. Detall de les localitzacions de l'estació 17, Port de Sóller (Sóller, Mallorca) ("Far", mostrejada en 2018 i 2021 i "En Repic", mostrejada en 2021 i 2022). Es mostra l'ortofotografia de 2013, els punts d'inici de les estacions (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	13.5	14.5	330ºN	0	No	No
2	13.5	14.5	330ºN	0	No	No

Taula 29. Detalls dels transectes de l'estació 17, Port de Sóller-En Repic. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	41	9	15	720	34	5	293
2	40	7	15	725	35	5	289
Total	40	6	30	723	23	10	291

Taula 30. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 17, Port de Sóller-En Repic. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

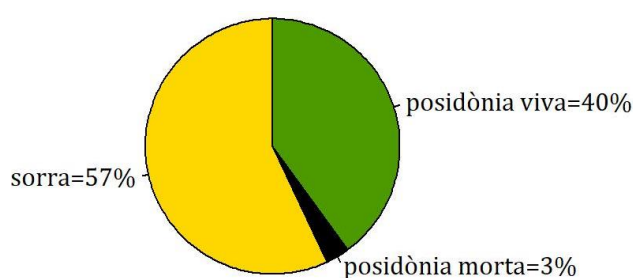


Figura 45. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 17, Port de Sóller-En Repic.

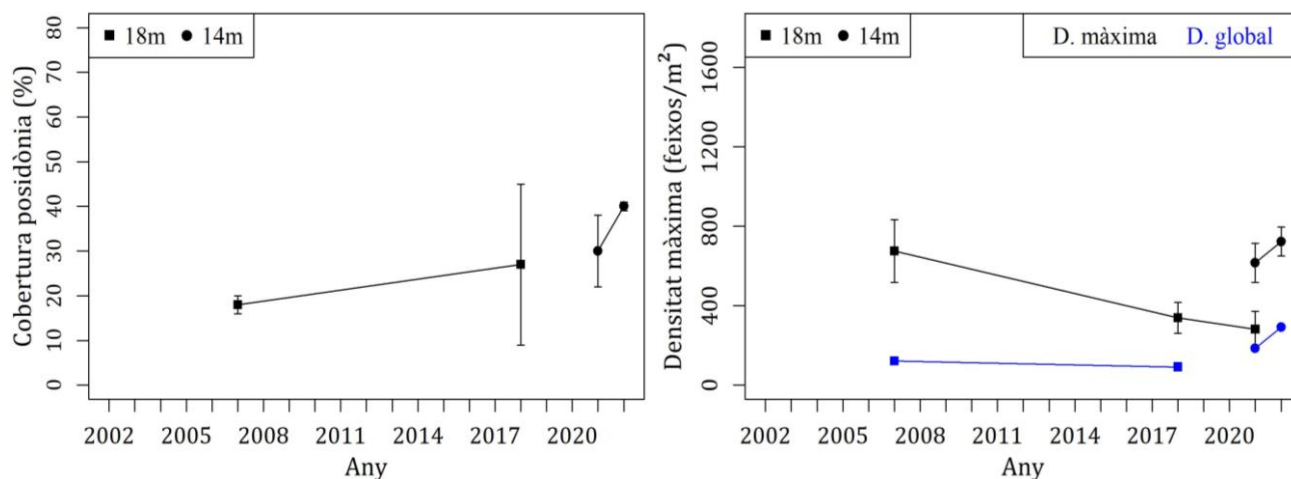


Figura 46. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 17, Port de Sóller (18m: Port de Sóller-Far, 14m: Port de Sóller-En Repic). Les barres indiquen les desviacions estàndard.

Estació 18. S'Aguiot (Andratx, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de S'Aguiot (número 18, coordenades 39°32.069' N, 2°21.901' E), es situa a l'extrem occidental de la illa de Mallorca, molt a prop de Port d'Andratx. S'Aguiot és un petit illot situat a 50 metres de la costa (pàg. 79). L'estació es troba al costat sud de l'illot, molt resguardada per la costa adjacent i només exposada a l'oest. La costa propera es troba urbanitzada de manera poc densa i el Port d'Andratx es troba a menys de 2km per mar. La figura 47 es mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transsectes respecte a les barres d'inici.

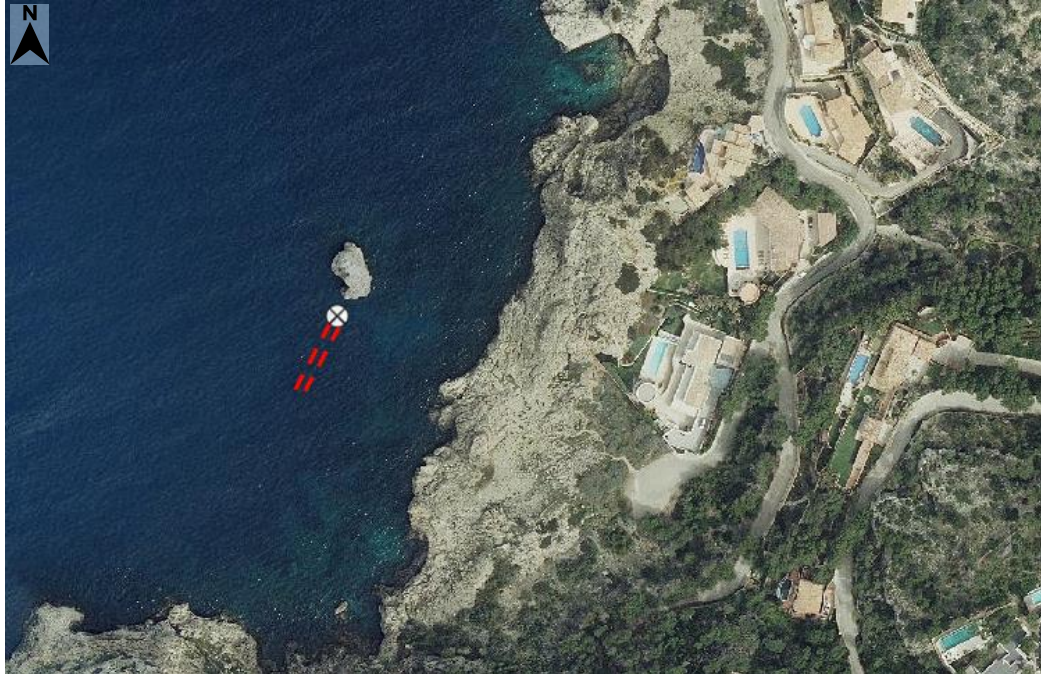


Figura 47. Detall de la localització de l'estació 18, S'Aguiot (Andratx, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

L'estació de S'Aguiot es va visitar en abril i no es va trobar cap espècie d'alga invasora o de nacra. Tampoc es varen trobar fruits de posidònia (taula 31). La fondària mitjana dels transectes va ser de 13,6 metres.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	13.8	14.5	220°SW	0	No	No
2	13.2	13.0	220°SW	0	No	No

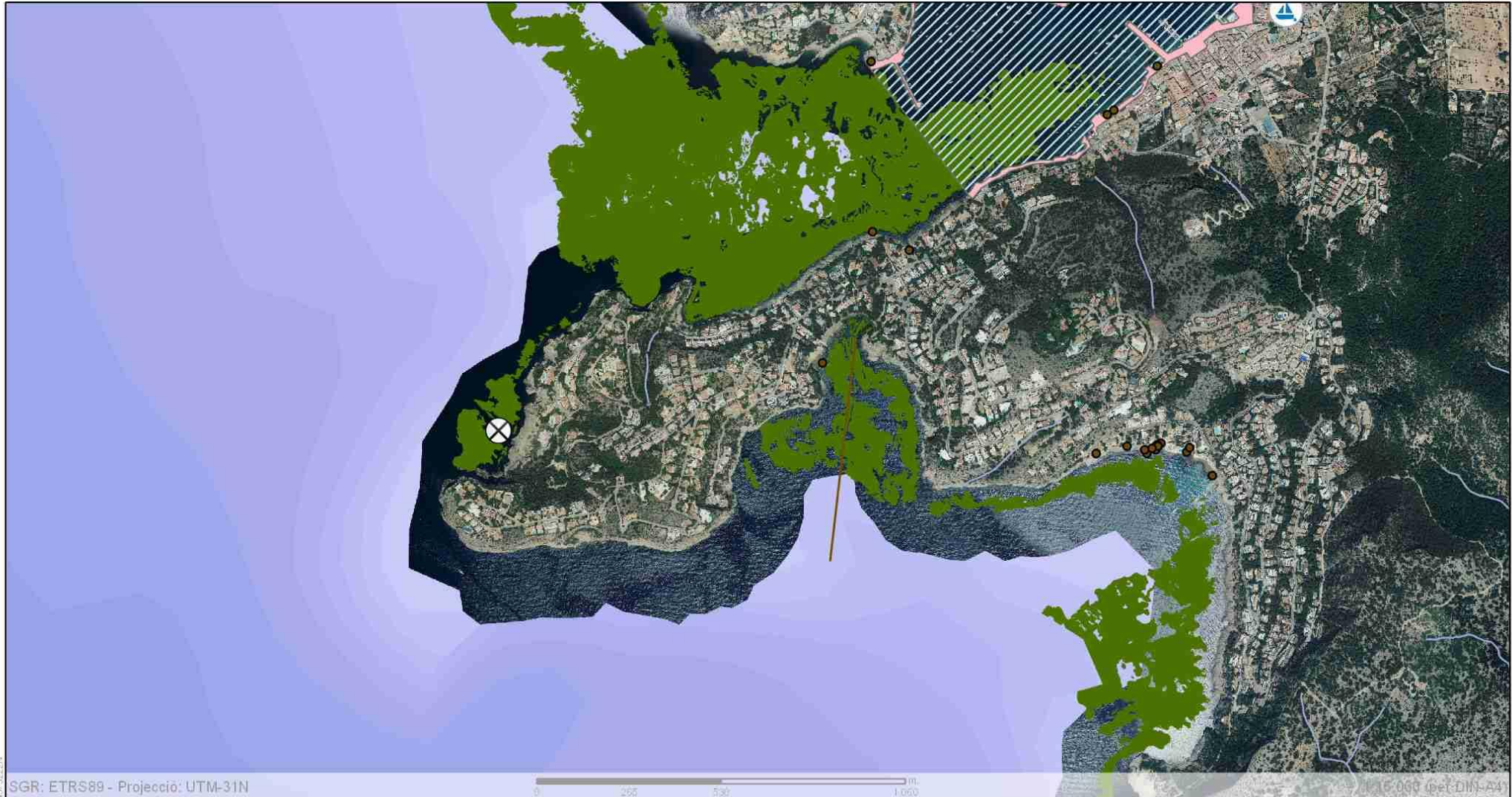
Taula 31. Detalls dels transectes de l'estació 18, S'Aguiot. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

En aquesta estació, totes les dades es varen prendre per personal tècnic i les dades de cobertura no es varen duplicar (taula 32). En relació a les referències internes, la densitat màxima va ser "alta" i la cobertura i la densitat global varen ser "molt altes". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global apunta a un estat de conservació "moderat". El fons de l'estació era rocós i pendent i es va trobar un 13% de mata morta de posidònia (fig. 48).

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	49	5	10	766	51	8	372
2	54	8	15	573	29	10	311
Total	52	5	25	658	36	18	343

Taula 32. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 18, S'Aguiot. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

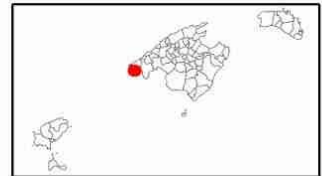
Estació 18. S'Aguiot



4375222N
448340E

Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer3: IDEIB | Xarxa Hidrogràfica i Risc Inundació: | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB |

- | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|--|----------------------------------|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceanica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuaria | — Ports i rampes de llançament d'embarcacions | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | | |
| | | LIMITESERVICIO | LINEA_ESPEJO | | |



Data impressió: 11/11/2022
Govern de les Illes Balears

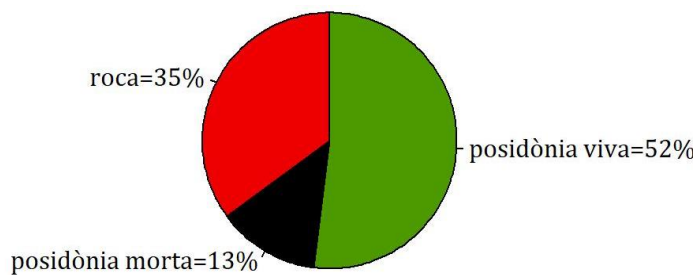


Figura 48. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 18, S'Aguiot.

3. Series temporals

L'estació de S'Aguiot es va començar a mostrejar l'any 2010 i es va tornar a visitar els anys 2017 i 2018. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 4 anys al llarg d'un període de 13 anys (fig. 49), no obstant la fondària de l'estació ha variat al llarg del seguiment, de manera que les dades de 2017 (16m) i 2018 (18m) no són directament comparables amb les de 2010 (12m). En 2022, els transectes es varen situar a una fondària mitjana de 14m per ser comparables amb les dades de 2010 i 2017. En el futur, es recomana continuar el seguiment a aquesta fondària de 14m per garantir l'estudi de les sèries temporals.

L'any 2022, la cobertura va ser molt més elevada que en 2010 o 2017, mentre que la densitat màxima va ser inferior en comparació amb els dos anys, encara que la diferència només va ser significativa entre 2017 i 2022 (2010-2022: p-valor= 0.35, $R^2=0.02$ i 2017-2022: p-valor= 0.00, $R^2=0.41$).

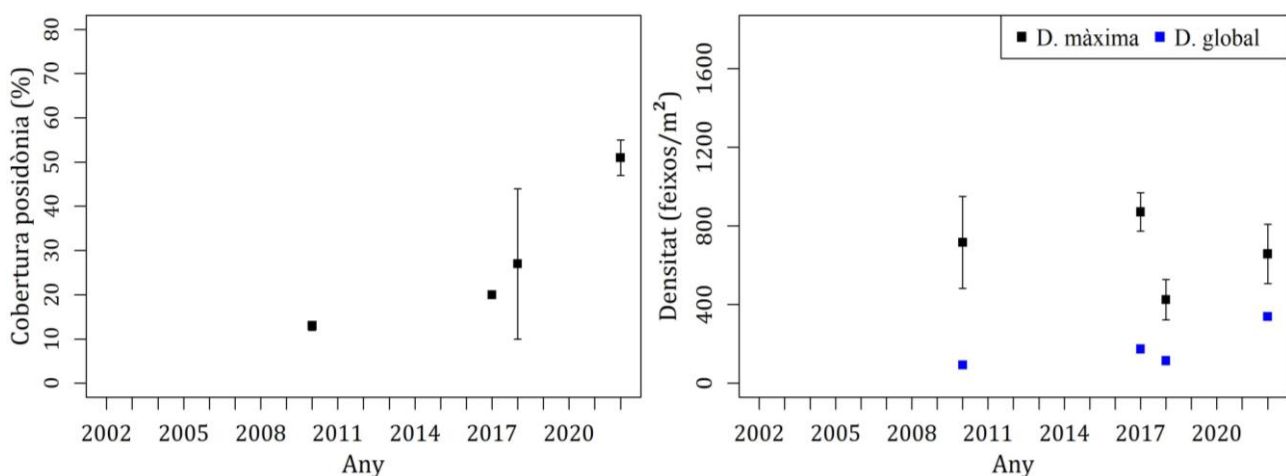


Figura 49. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 18, S'Aguiot. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 20. Illa de Santa Eulària (Santa Eulària, Eivissa)

1. Context de l'estació

L'estació de l'Illa de Santa Eulària (número 20, coordenades 38°58.943' N, 01°35.014' E), es situa a l'oest de l'illa d'Eivissa (municipi de Santa Eulària), a la part més meridional de la Reserva Marina de la costa nord-est d'Eivissa-Tagomago. L'estació es troba a l'extrem sud-est de l'Illa de Santa Eulària (pàgina 82).

La costa més propera es troba a quasi un km de l'estació i, encara que no es troba densament urbanitzada, si s'observen diversos punts d'abocament a menys de 2 km de l'estació. La costa de Sta. Eulària es caracteritza per un fons amb pendent suau, fet que afavoreix que la praderia sigui extraordinàriament extensa en aquesta localitat. La figura 50 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

L'estació d'Illa de Santa Eulària es va visitar en juliol i no es varen trobar algues invasores ni indicis de floració o fructificació a la praderia (taula 33). Es va trobar una *Pinna rudis* morta de 17cm d'amplada màxima.

En aquesta estació, tres parelles de bussejadors voluntaris varen realitzar les mesures de cobertura, una parella cada transecte, i es varen descartar 4 parells de dades d'un total de 45 (taula 34). També es varen descartar les dades de densitat màxima del transecte 3 per manca de fiabilitat. En relació a les referències internes, tant la cobertura com les densitats màxima i global varen ser "altes", no obstant, segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global de l'estació va apuntar a un estat de conservació "pobre". Els transectes es varen situar sobre un fons heterogeni, predominat per sorra sobre roca, sobretot al transecte 1, més proper a la illa i es va observar un 2% de mata morta de posidònia (fig. 51).

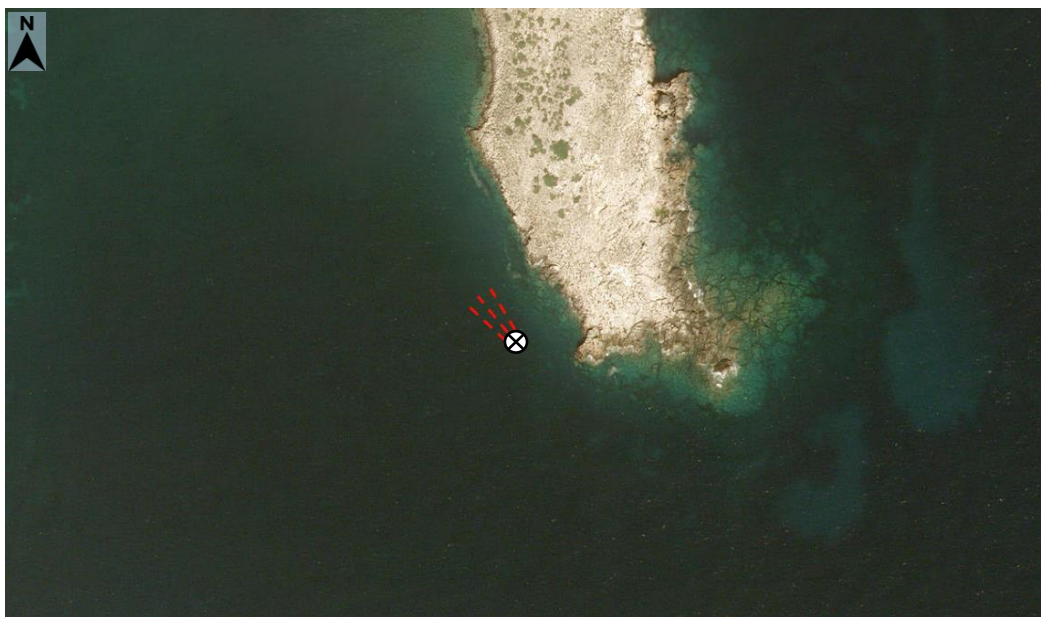
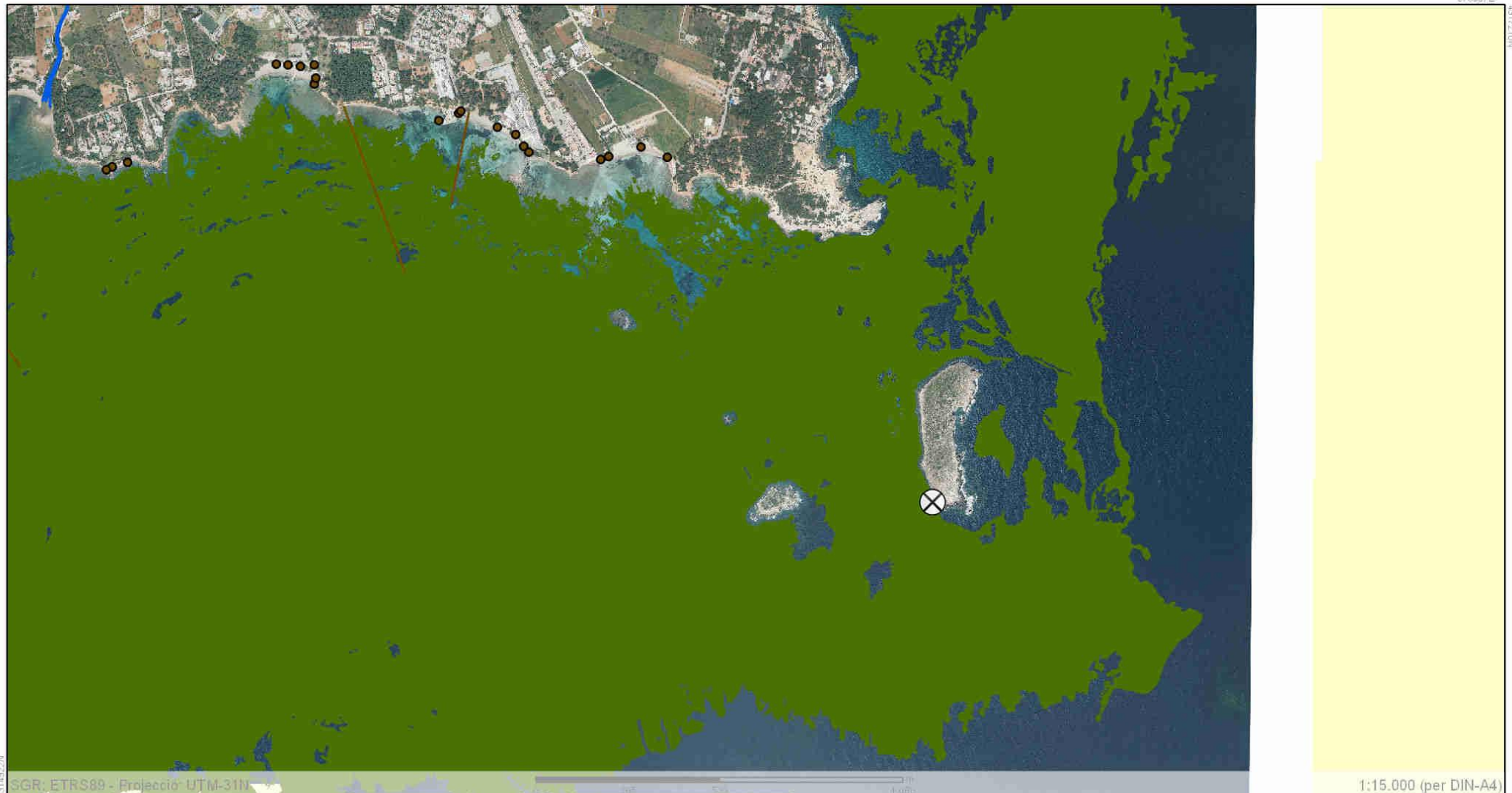


Figura 50. Detall de la localització de l'estació 20, Illa de Santa Eulària (Santa Eulària, Eivissa). Es mostra l'ortofotografia de 2009, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (punts vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	10.4	10.0	310°NW	1 <i>P. rudis</i> morta	No	No
2	11.7	11.4	320°NW	0	No	No
3	13.1	12	330°NW	0	No	No

Taula 33. Detalls dels transectes de l'estació 20, Illa de Santa Eulària. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Estació 20. Illa de Santa Eulària (Reserva Marina del nord-est d'Eivissa-Tagomago)



Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| | Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | |
| | | LIMITESERVICIO | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | | |
| | | LINEA_ESPEJO | | | |



Data impressió: 18/08/2021

Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	45	7	14	588	26	10	265
2	62	7	13	903	52	10	563
3	24	3	14	SD	SD	SD	SD
Total	43	4	41	745	46	20	323

Taula 34. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 20, Illa de Santa Eulària. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

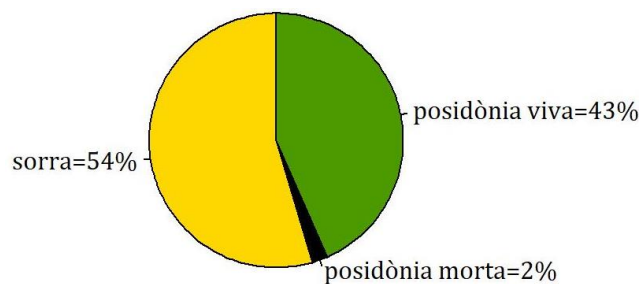


Figura 51. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 20, Illa de Santa Eulària.

L'estació d'Illa de Santa Eulària es va començar a monitoritzar l'any 2003 i es va tornar a visitar els anys 2004, 2006, 2007, 2008, 2010, 2012, 2018 i 2021. Amb les dades de 2022 es tenen dades de 10 anys al llarg d'un període de 20 anys (fig. 52). Segons els models lineals, la cobertura es va mantenir estable des de l'inici del monitoratge (p-valor= 0.56, R²= 0.01), mentre que la densitat màxima i la densitat global varen augmentar significativament (densitat màxima: p-valor= 0.20, R²= 0.05 i densitat global: p-valor= 0.03, R²= 0.45).

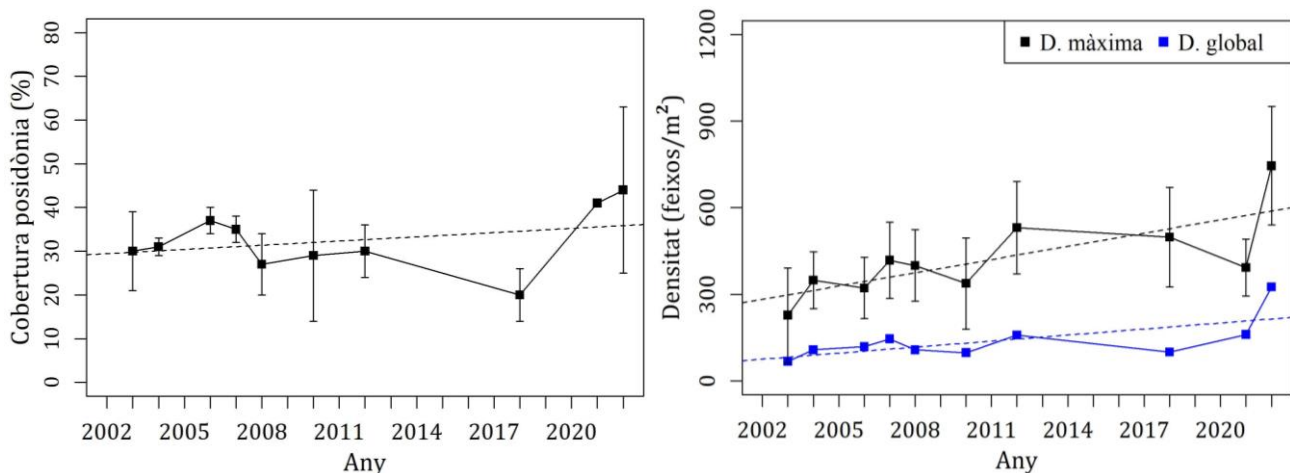


Figura 52. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 20, Illa de Santa Eulària. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 21. Illot de'n Caragoler (Sant Josep, Eivissa)

1. Context de l'estació

L'estació de l'Illot de'n Caragoler (número 21, coordenades 38°49.554' N, 01°24.346' E), es situa a l'extrem sud de l'illa d'Eivissa, a la Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera. La zona d'Es Freus és poc profunda i sovint es donen forts corrents (Enciclopèdia d'Eivissa i Formentera) (pàg. 85). L'estació es troba a l'oest de l'Illot de'n Caragoler, desprotegida dels freqüents vents de ponent i en una zona d'elevat trànsit de vaixells. La costa més propera (la Punta de Sa Torre de Ses Portes) es troba a més de 600m i tota la superfície terrestre en varis km es troba relativament inalterada i regulada com a part del Parc Natural de Ses Salines. La figura 53 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

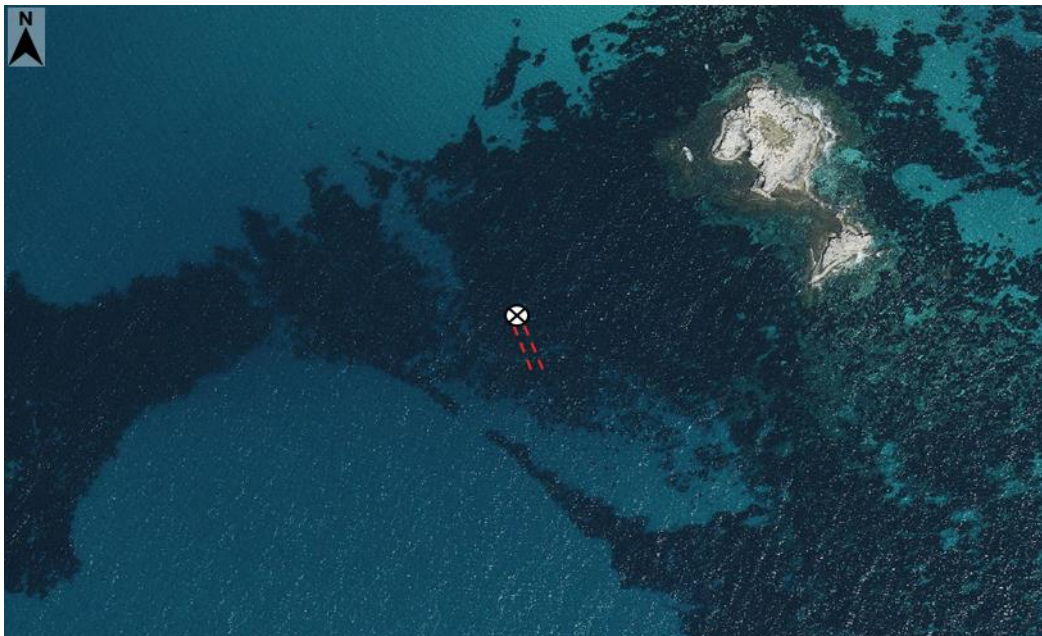


Figura 53. Detall de la localització de l'estació 21, Illot de'n Caragoler (Sant Josep, Eivissa). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

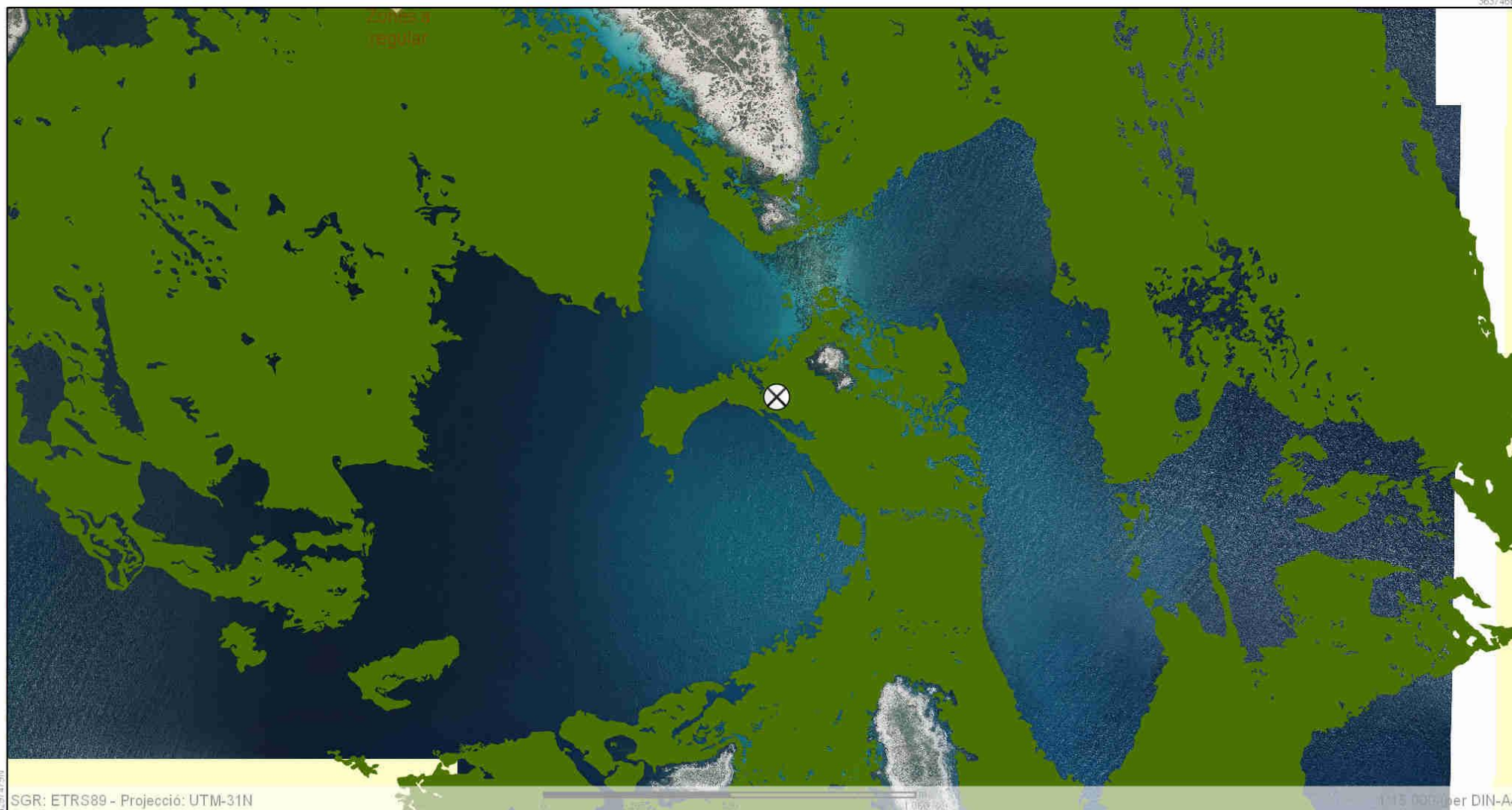
2. Estat actual

L'estació d'Illot d'en Caragoler es va visitar en maig i no es varen trobar algues invasores, nacres ni indicis de floració o fructificació de la praderia. La fondària mitjana de l'estació va ser de 10.6 metres (taula 35).

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	9.7	11.4	160°	0	No	No
2	9.7	11.4	160°	0	No	No
3	10	11.4	160°	0	No	No

Taula 35. Detalls dels transectes de l'estació 21, Illot de'n Caragoler. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Estació 21. Illot de'n Caragoler (Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera)



SGR: ETRS89 - Projecció: UTM-31N

1:15 000 (per DIN-A4)

Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| | Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | |
| | — LIMITESERVICIO | — Línia Espejo | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | | |



Data impressió: 18/08/2021

Tres parelles de bussos voluntaris prendre les mesures de cobertura, una a cada transsecte. Es varen descartar totes les dades del transsecte 1 (14 quadres) i les dades de 3 quadres del transsecte 3 (taula 36). En relació a les referències internes, la densitat màxima va ser “moderada”, la cobertura va ser “molt alta” i la densitat global va ser “alta”. No obstant, la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) va apuntar a un estat de conservació “pobre”. Els transsectes es varen situar sobre un fons heterogeni amb predominança de sorra i es va observar un 4% de mata morta de posidònia (fig. 54).

Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	SD	SD	SD	638	61	10	SD
2	51	7	15	523	20	10	266
3	49	13	9	SD	SD	SD	SD
Total	50	6	24	580	34	20	291

Taula 36. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 21, Illot de'n Caragoler. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

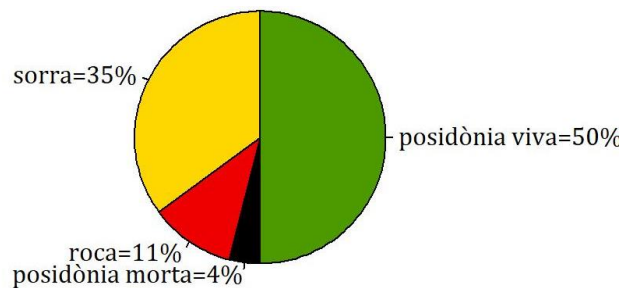


Figura 54. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 21, Illot de'n Caragoler.

3. Series temporals

L'estació d'Illot de'n Caragoler es va començar a mostrejar l'any 2003 i es va tornar a visitar els anys 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2018 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 11 anys al llarg d'un període de 20 anys (fig. 55).

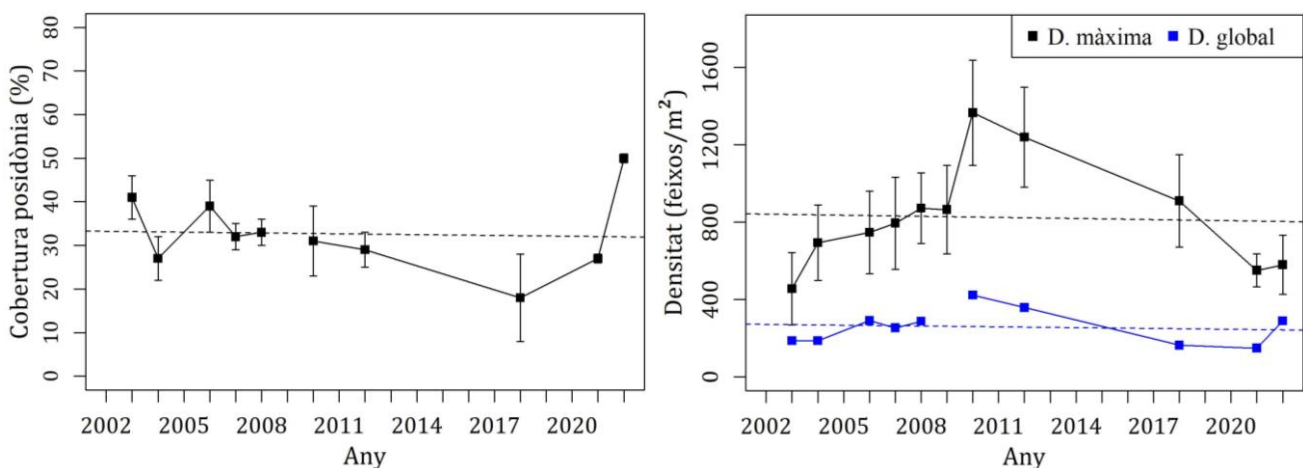


Figura 55. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 21, Illot de'n Caragoler. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

La cobertura es va mantenir relativament estable des de l'inici del monitoratge, amb una davallada l'any 2018 que es va recuperar els anys posteriors (p-valor= 0.61, $R^2=0.01$). La densitat màxima va seguir dues tendències molt diferenciades, creixent entre 2003 i 2010 i decreixent entre 2012 i 2021, allunyant-se molt d'un model lineal. De moment, s'ha considerat la tendència general de la densitat màxima com a "estable", ja que no ha disminuït més enllà dels valors de l'inici del monitoratge (p-valor= 0.59, $R^2=0.00$). Amb tot, la densitat global també es va mantenir relativament estable (p-valor= 0.75, $R^2=0.01$).

Estació 22. Caló de S'Oli (Formentera)

1. Context de l'estació

L'estació de Caló de s'Oli (número 22, coordenades 38°43.832' N, 01°24.079' E), es situa al nord-oest de l'illa de Formentera, a la Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera (pàg. 88). L'estació es troba a l'interior del Caló de s'Oli, exposada al nord. L'estació es troba al costat de dues zones declarades "a regular" i "d'alt valor" pel Decret per a la Conservació de la Posidònia 25/2018 (Decret Balear - Posidonia). Cal destacar que l'estació es troba a menys de dos kilòmetres del Port de Formentera (Port de Sa Savina) i a un kilòmetre de la desembocadura de l'emissari de l'EDAR de Formentera, encara que aquesta es troba a la part exterior del caló i a una major fondària. Es coneix que aquest caló, resguardat i molt proper al port principal, és molt freqüentat per embarcacions durant la temporada turística. La figura 56 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.



Figura 56. Detall de la localització de l'estació 22, Caló de s'Oli (Formentera). Es mostra l'ortofotografia de 2014, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

L'estació a Caló de s'Oli es va visitar en setembre i no es varen trobar espècies d'algues invasores, ni nacres. Tampoc es varen observar indicis de floració. La fondària mitjana de l'estació va ser de 7.1 metres (taula 37).

Estació 22. Caló de s'Oli (Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera)



Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceanica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| | Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | <all other values> | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | |
| | | LIMITESERVICIO | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | LINEA_ESPEJO | |



Data impressió: 18/08/2021

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	7	7.3	80°N	0	No	No
2	6.9	7.2	80°N	0	No	No

Taula 37. Detalls dels transectes de l'estació 22, Caló de s'Oli. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Aquesta estació va comptar amb la participació de nombrosos voluntaris i les dades de cobertura es varen recollir per 4 parelles de bussejadors, recorrent cadascuna la meitat d'un transecte. Es varen descartar les dades de 2 quadres d'un total de 30 (taula 38). En relació a les referències internes, la densitat màxima va ser "alta" i la cobertura i la densitat global varen ser "molt altes". Igualment, la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), apunta a un estat de conservació de la praderia "bo". Tota la superfície mostrejada es trobava sobre un fons homogeni de sorra (fig. 57).

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	91	1	15	758	25	10	689
2	87	5	13	785	31	10	685
Total	89	2	28	771	20	20	688

Taula 38. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 22, Caló de s'Oli. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

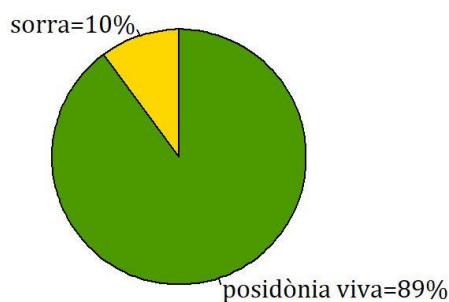


Figura 57. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 22, Caló de s'Oli.

3. Series temporals

L'estació de Caló de s'Oli es va començar a mostrejar l'any 2003 i es va tornar a visitar els anys 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2017, 2019 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 12 anys al llarg d'un període de 20 anys (fig. 58). La densitat màxima va oscil·lar lleugerament, decreixent els anys 2009 i 2017, però la seva tendència general va ser creixent (p-valor= 0.00, R²=0.10). Igualment, la cobertura i la densitat global varen augmentar gradualment des de l'inici del monitoratge (p-valor= 0.00, R²=0.45 i p-valor= 0.00, R²=0.73, respectivament).

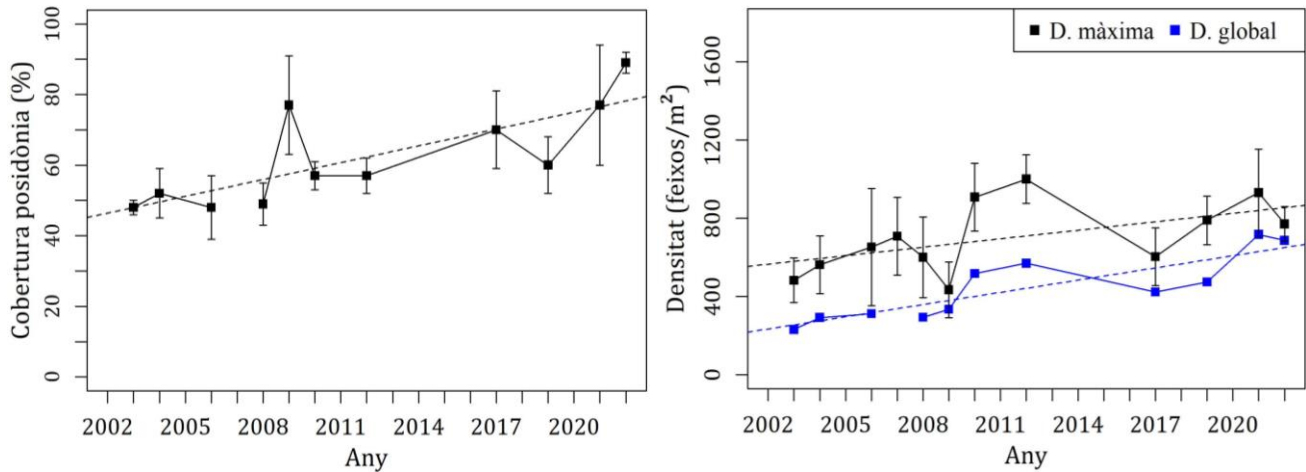


Figura 58. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 22, Caló de s'Oli. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 23. Punta Gavina (Formentera)

1. Context de l'estació

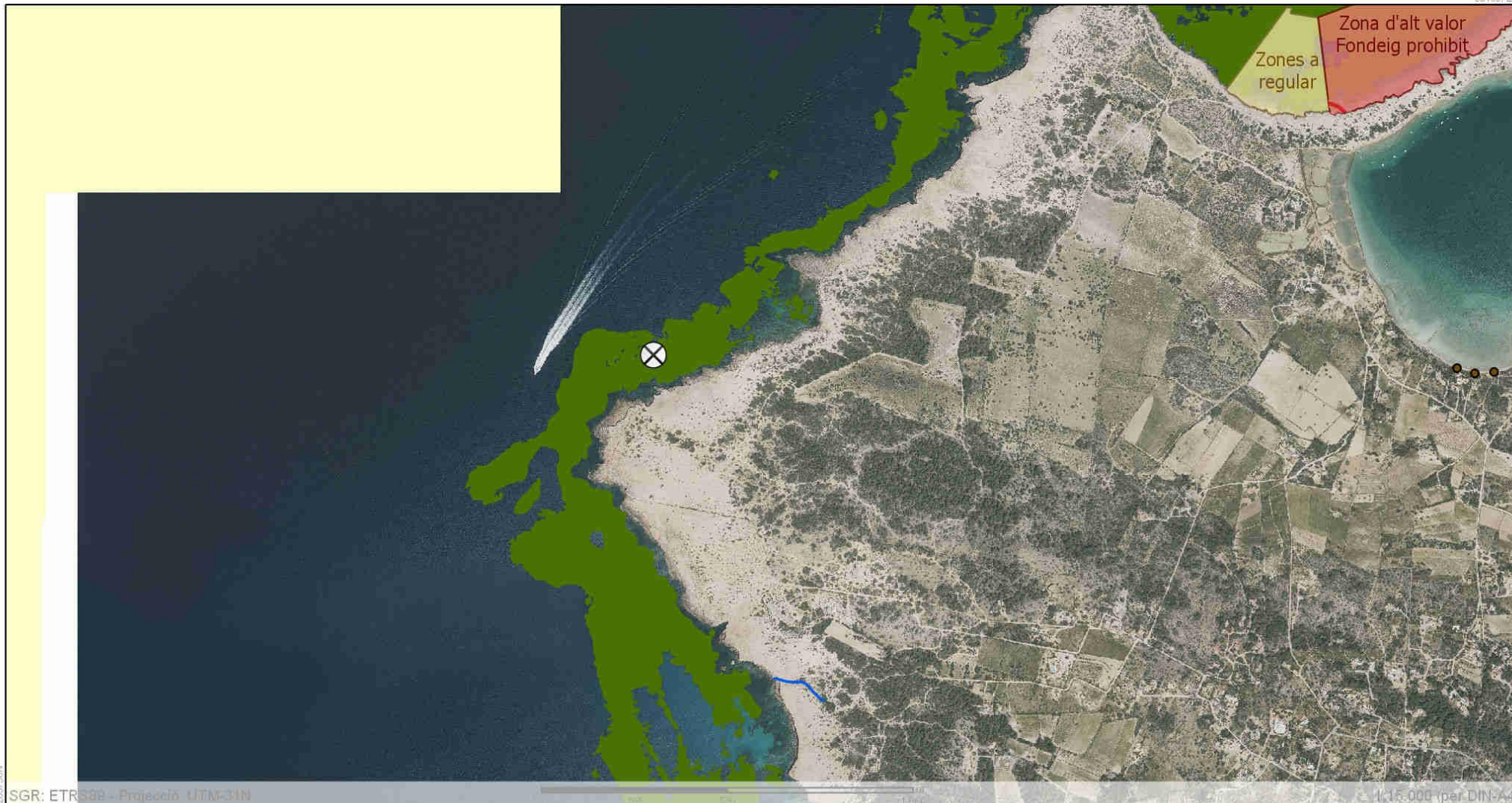
L'estació de Punta Gavina (número 23, coordenades 38°43.283' N, 01°22.942' E), es situa al nord-oest de l'illa de Formentera, a la Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera). L'estació es troba al nord de Punta de Sa Gavina, exposada a l'oest i al nord. L'estació es troba relativament propera a Caló de S'Oli (al sud-oest d'aquesta) però allunyada de l'emissari i del port de Formentera. De fet, no cal destacar cap font potencial de pertorbació propera a l'estació, considerant l'escala de la cartografia (pàg. 91). La figura 59 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

L'estació de Punta Gavina es va mostrejar en setembre i no es varen trobar algues invasores ni indicis de floració. Es va trobar una *Pinna nobilis* morta de 20cm d'amplada màxima. La fondària mitjana de l'estació va ser de 18.3 metres (taula 39).

Aquesta estació va comptar amb la participació de nombrosos voluntaris (els mateixos voluntaris varen participar en el monitoratge de Caló de s'Oli i de Punta Gavina) i les dades de cobertura es varen recollir per 4 parelles de bussejadors, recorrent cadascuna la meitat d'un transecte. Es varen descartar les dades de 5 quadres d'un total de 30 (taula 40). En relació a les referències internes, la densitat màxima i la densitat global varen ser "altes", mentre que la cobertura va ser "molt alta". La classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), apunta a un estat de conservació de la praderia "moderat". Tota la superfície mostrejada es trobava sobre un fons homogeni de sorra exceptuant un 1% de roca (fig. 60).

Estació 23. Punta Gavina (Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera)



SGR: ETRS89 - Projeció UTM-31N
361837E

1:15.000 (per DIN-A4)

Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceanica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| | Siquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | |
| | | — LÍMITESERVICIO | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | LINEA_ESPEJO | |



Data impressió: 18/08/2021



Figura 59. Detall de la localització de l'estació 23, Punta Gavina (Formentera). Es mostra l'ortofotografia de 2009, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	18.6	17.8	220°SW	0	No	No
2	18.8	18.1	220°W	1 <i>P. nobilis</i> morta	No	No

Taula 39. Detalls dels transectes de l'estació 23, Punta Gavina. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	40	5	12	598	28	10	242
2	36	9	13	578	23	10	206
Total	38	5	25	588	18	20	223

Taula 40. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 23, Punta Gavina. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

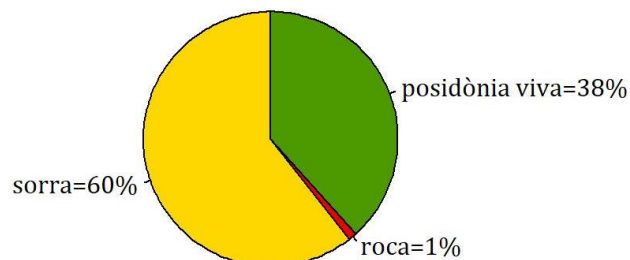


Figura 60. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 23, Punta Gavina.

3. Series temporals

L'estació de Punta Gavina es va començar a mostrejar l'any 2004 i es va tornar a visitar els anys 2006, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2019 i 2021. Amb les dades de l'any 2022, es tenen dades de 10 anys al llarg d'un període de 19 anys (fig. 61). La localització d'aquesta estació es va desplaçar lleugerament quan es va recuperar l'estació l'any 2019, de manera que la fondària va passar de 14 metres a 18 metres i les dades varen deixar de ser directament comparables. Per això les sèries temporals es varen analitzar entre 2004 i 2012 i entre 2017 i 2022. Els dos períodes varen presentar tendències molt similars, la cobertura es va mantenir estable (14m: p-valor= 0.63, $R^2=0.01$ i 18m: p-valor= 0.73, $R^2=0.05$), la densitat màxima va augmentar (14m: p-valor= 0.00, $R^2=0.32$ i 18m: p-valor= 0.00, $R^2=0.19$) i la densitat global va augmentar lleugerament però de manera significativa, només al primer període (14m: p-valor= 0.03, $R^2=0.63$ i 18m: p-valor= 0.20, $R^2=0.90$).

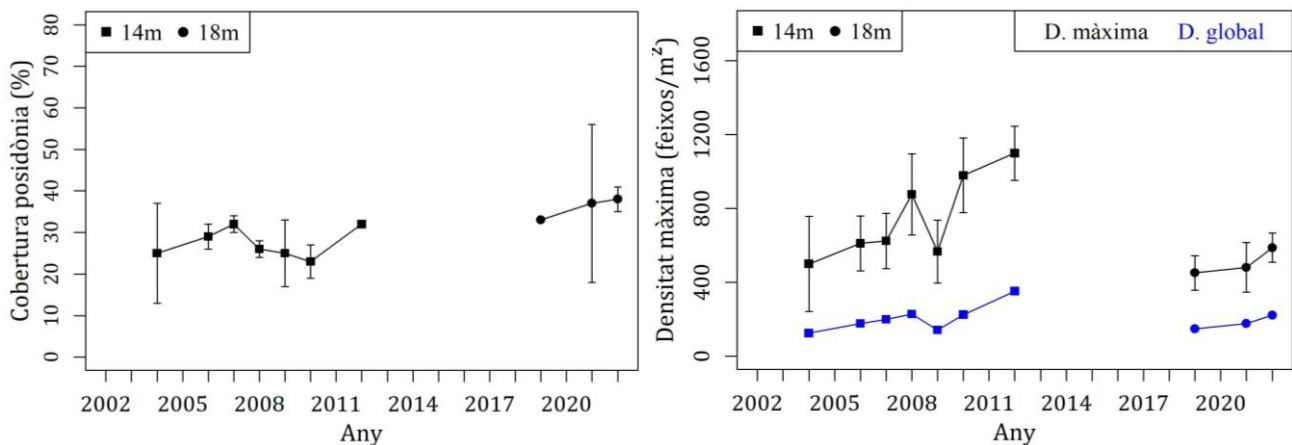


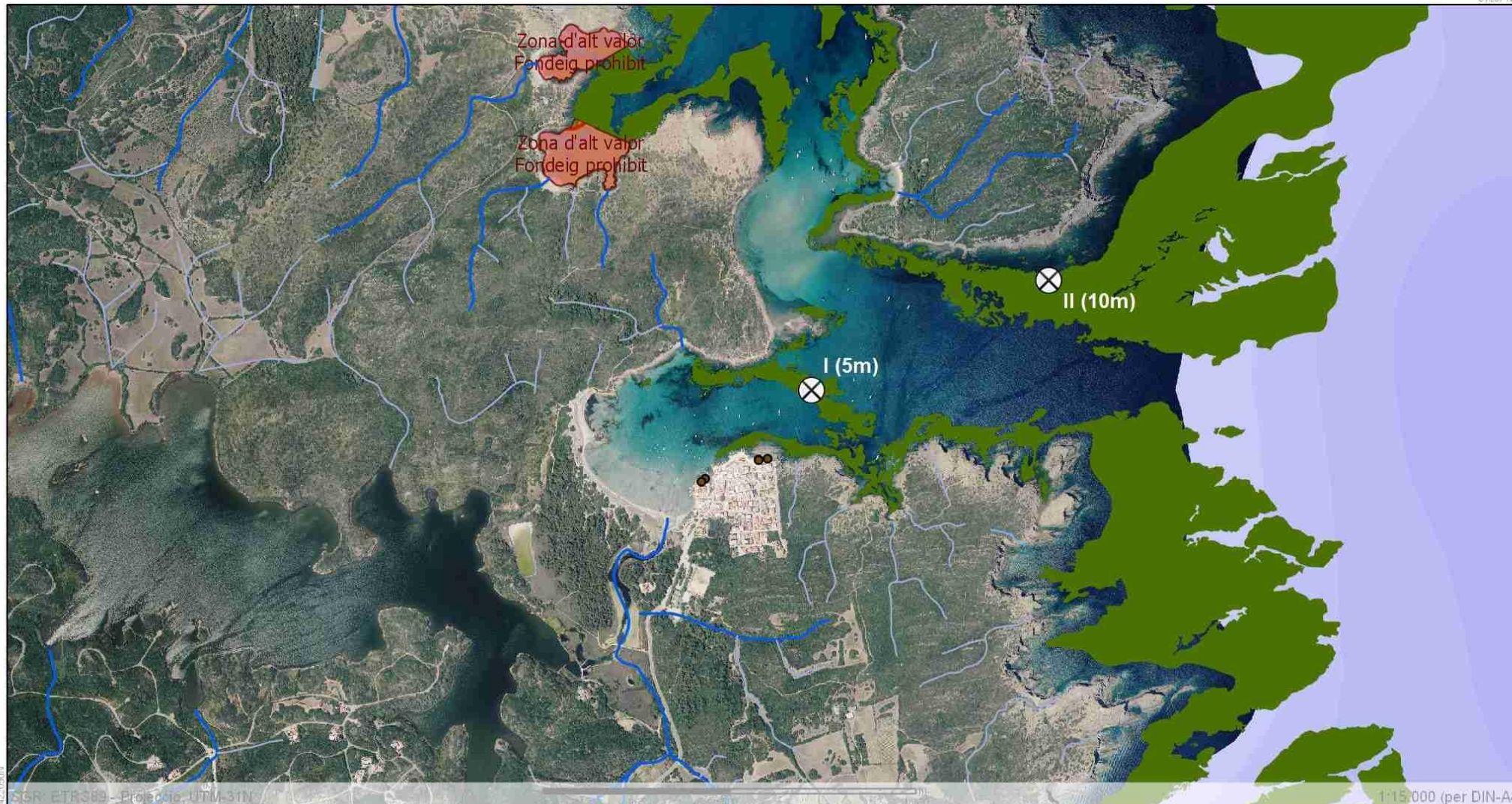
Figura 61. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 23, Punta Gavina. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 24. Es Grau (Maó, Menorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Es Grau (número 24) es situa a la costa nord-oriental de Menorca, al Parc natural de s'Albufera des Grau (pàg. 94). Aquesta estació es compon de dos subestacions: una subestació superficial, prop del límit superior de la praderia (número 24.1, coordenades 39°57.157' N, 4°16.308' E) i una a mitjana fondària, a la part central de la praderia (número 24.2, coordenades 39°57.343' N, 4°16.786' E). La subestació superior es troba propera a la Platja des Grau, a on hi ha un petit port i a on desemboquen dos torrents. Per les característiques de la praderia, la subestació central es troba a 700m de la primera, a la costa sud de l'Illa d'en Colom. La figura 62 mostra la localització de les subestacions a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

Estació 24. Es Grau



Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer3: IDEIB | Xarxa Hidrogràfica i Risc Inundació: | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB |

- | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceanica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | — Línia de servei | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | |
| | | — Línia de servei | | | |



Data impressió: 11/11/2022
Govern de les Illes Balears

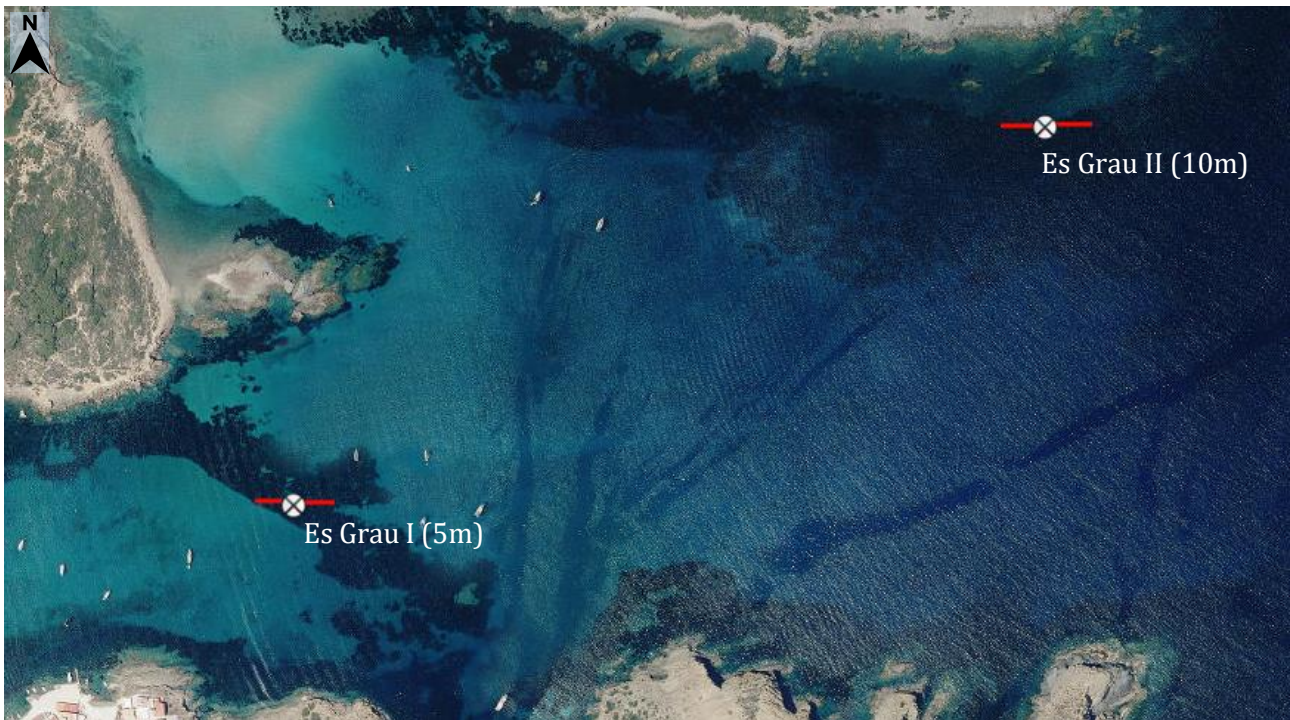


Figura 62. Detall de la localització de les subestacions de l'estació 24, Es Grau (Maó, Menorca). Es mostra l'ortofotografia de 2021, el punt d'inici de les subestacions (cruce negra sobre blanco) i la situació dels transectos de 30 metres (líneas verdes). Escala 1:5.500 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

L'estació d'Es Grau es va visitar en juliol i a la subestació superior es va trobar una nacra de l'espècie *Pinna rudis* i les algues invasores *Culerpa cylindracea* i *Acrothamnion preisii*, mentre que a l'estació central no es va trobar cap espècie de nacra ni d'alga invasora (taula 41). Les fondàries mitjanes de les estacions varen ser 5.3 (superior) i 10.3 metres (central).

A la subestació superior es varen descartar les dades de 6 quadres de cobertura d'un total de 30, mentre que a la subestació central es varen descartar les dades de 3 quadres d'un total de 30 (taula 42). En relació a les referències internes, la densitat màxima va ser "alta" a la subestació superficial i "molt alta" a la central, mentre que la cobertura de quadre va ser "molt alta" a la subestació superficial i "alta" a la central. A les dues subestacions la densitat global va ser "molt alta". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global indicava un estat de conservació "moderat" a les dues subestacions.

La cobertura lineal de la posidònia va ser del 83 i el 72% al punt superior i al central, respectivament. A les dues subestacions es va observar un 2% de posidònia morta. Igualment, el tipus de fons de les dues subestacions va ser heterogeni, amb predominança de sorra al punt central i predominança de roca al superior (fig. 63).

Subestació	Transsecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
Es Grau I (superior)	1	5.3	6.2	E	0	<i>C. cylindracea</i> <i>A. preissii</i>	No
	2	5.3	4.5	O	1 <i>P. rudis</i>	<i>C. cylindracea</i>	No
Es Grau II (central)	1	10	10	E	0	No	No
	2	10	10	O	0	No	No

Taula 41. Detalls dels transsectes de les subestacions de Es Grau (estació 24, Maó). Fondàries a l'inici i al final dels transsectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Subestació	Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
		% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
Es Grau I (superior)	1	61	9	13	1048	84	10	636
	2	61	9	11	1088	81	10	658
	Total	61	6	24	1068	57	20	647
Es Grau II (central)	1	50	8	14	1050	74	10	527
	2	31	9	13	1035	80	10	324
	Total	41	6	27	1043	53	20	428

Taula 42. Valors mitjans de la cobertura de quadre (% posidònia), densitat màxima (feixos/m²) i densitat global (feixos/m²) a les subestacions de l'estació 24, Es Grau. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

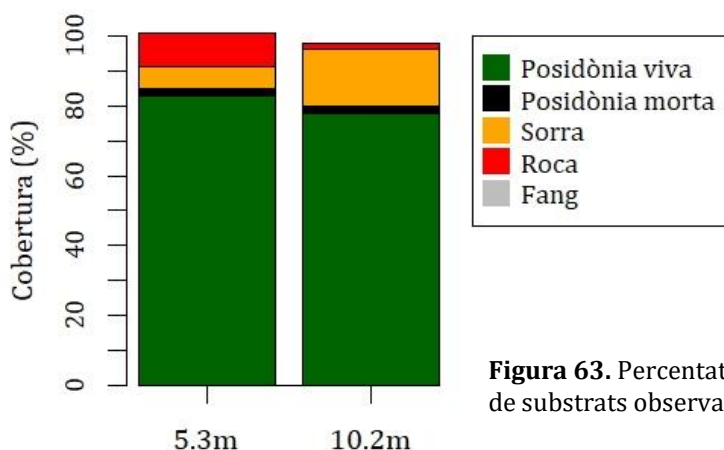


Figura 63. Percentatge de cobertura lineal dels diferents tipus de substrats observats a les subestacions de l'estació 24, Es Grau.

3. Sèries temporals

L'estació de Es Grau es va començar a monitoritzar en 2004 i es va tornar a visitar els anys 2007, 2008, 2010 i 2018. Amb les dades de 2022 es tenen dades de 6 anys al llarg d'un període de 19 anys (fig. 64).

Les dues subestacions varen presentar tendències diferents, ja que la cobertura va augmentar al punt superior (p-valor= 0.01, $R^2= 0.52$) i es va mantenir estable al punt central (p-valor= 0.31, $R^2= 0.08$), mentre que la densitat màxima es va mantenir estable al punt superior (p-valor= 0.63, $R^2= 0.00$) i va augmentar lleugerament al punt central (p-valor= 0.02, $R^2= 0.04$). La densitat global es va mantenir estable a les dues subestacions (superior: p-valor= 0.35, $R^2= 0.22$, central: p-valor= 0.053, $R^2= 0.65$), encara que amb grans fluctuacions al punt superior.

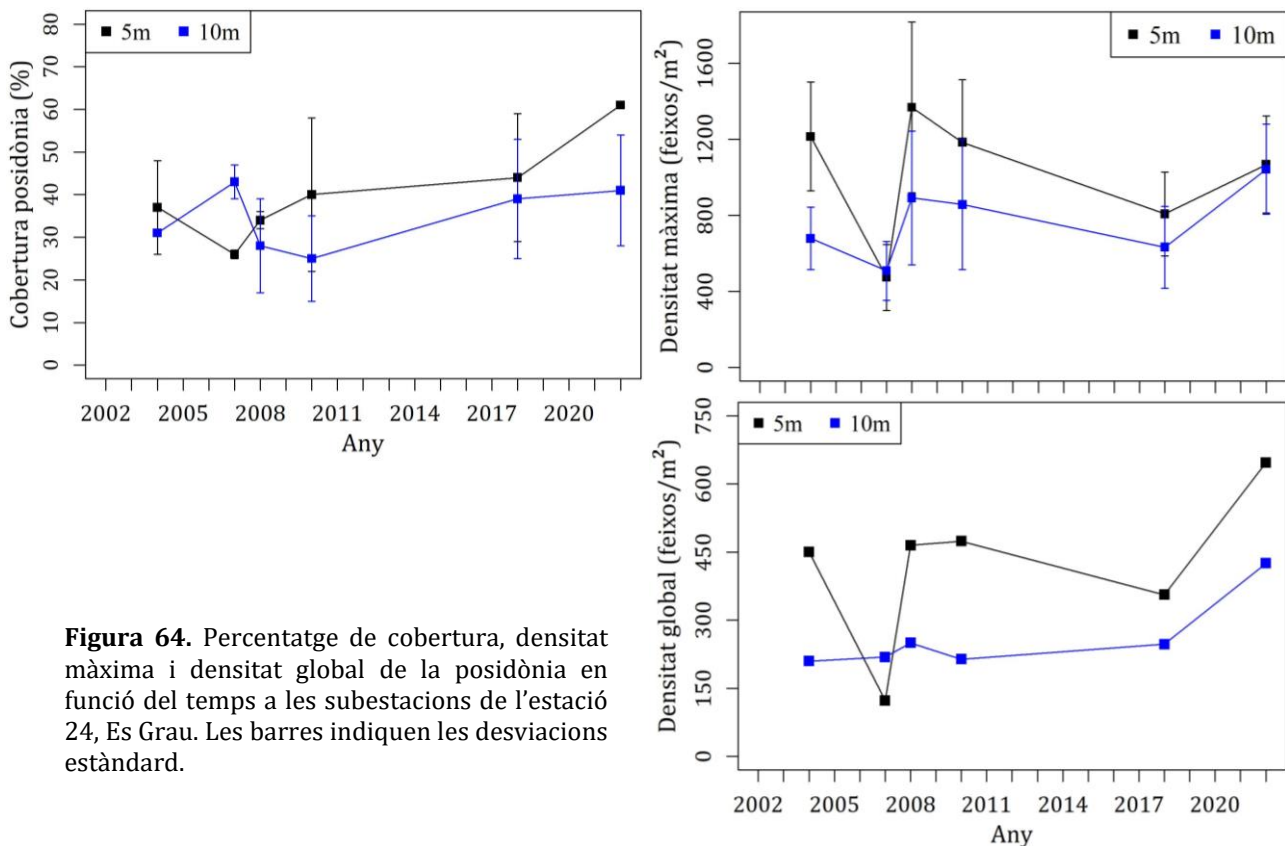


Figura 64. Percentatge de cobertura, densitat màxima i densitat global de la posidònia en funció del temps a les subestacions de l'estació 24, Es Grau. Les barres indiquen les desviacions estàndard.

Estació 28. Port de Maó (Maó, Menorca)

1. Context de l'estació

L'estació del Port de Maó (número 28, coordenades 39°52.432' N, 4°18.465' E), es situa a l'extrem oriental de Menorca, a l'interior del Port de Maó però propera a la sortida, propera a la costa de la Fortalesa de la Mola, a una zona on el trànsit de vaixells és extraordinàriament elevat (pàg. 98). Aquesta estació no té subestacions. La figura 65 es mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

L'estació es va visitar en juliol i es va trobar l'alga invasora *Caulerpa cylindracea*. La fondària mitjana de l'estació va ser de 10 metres (taula 43).

A Port de Maó es varen descartar les dades de 3 quadres de cobertura d'un total de 30 (taula 44). En relació a les referències internes, la cobertura de quadre va ser "moderada" mentre que les densitats màxima i global varen ser "baixes". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global indicava un estat de conservació "dolent". Els transectes es varen situar sobre un fons completament fangós sobre el que no es va detectar posidònia morta (fig. 66).

Estació 28. Port de Maó



Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer83: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|---|---|--|-------------------|--|--|
| — Conducte abocador | ZONA SERVICIO PUERTOS | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | ■ <all other values> | | — Tàlveg i altres | Posidonia oceanica (PROVISIONAL) | |
| Zona portuària | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | — Siquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | | | |
| LIMITE SERVICIO | | | | | |
| LINEA_ESPEJO | | | | | |



Data impressió: 04/07/2022
Govern de les Illes Balears



Figura 65. Detall de la localització de l'estació 28, Port de Maó (Maó, Menorca). Es mostra l'ortofotografia de 2021, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	10	10	SE	0	<i>C. cylindracea</i>	No
2	10	10	NW	0	<i>C. cylindracea</i>	No

Taula 43. Detalls dels transectes de l'estació 28, Port de Maó. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	25	2	13	498	38	10	125
2	28	4	14	450	17	10	125
Total	27	2	27	474	21	20	126

Taula 44. Valors mitjans de cobertura de quadre (% posidònia), densitat màxima (feixos/m²), i densitat global (feixos/m²) a l'estació 28, Port de Maó. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

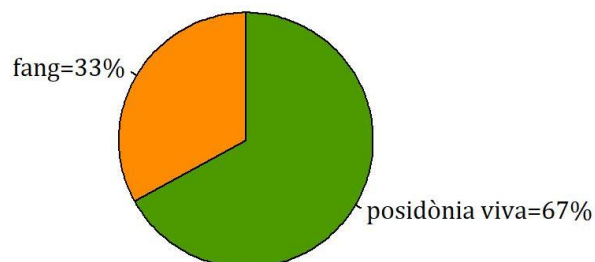


Figura 66. Percentatge de cobertura lineal dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 28, Port de Maó.

3. Series temporals

L'estació de Port de Maó es va començar a monitoritzar l'any 2004 i es va tornar a visitar en 2007, 2009 i 2018 (fig. 67). Amb les dades de 2022 es tenen dades de 5 anys al llarg d'un període de 19 anys al llarg del qual els paràmetres varen augmentar lleugerament però de manera significativa (cobertura: p-valor=0.00, $R^2= 0.75$; densitat màxima: p-valor=0.00, $R^2= 0.62$ i densitat global: p-valor=0.00, $R^2= 0.97$).

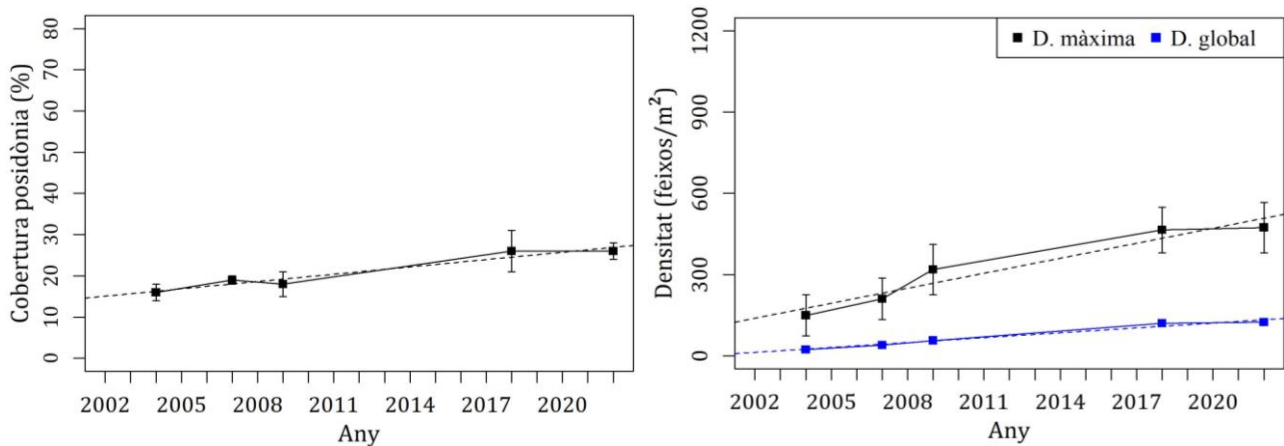


Figura 67. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 28, Port de Maó. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 29. Addaia (Maó, Menorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Addaia (número 29) es situa a la costa nord de Menorca, al Port d'Addaia (pàg. 101) i es compon de 3 subestacions: Addaia I (número 29.1, coordenades 40°0.894'N, 4°12.165'E), prop del límit superior de la praderia, Addaia II (número 29.2, coordenades 40°01.019' N, 4°12.173' E), a la part central de la praderia i Addaia III (número 29.3, coordenades 40°01.204' N, 4°12.304' E) al límit inferior de la praderia. Els tres punts es troben a una zona d'elevat trànsit de vaixells. La subestació I és la més propera al port i també és molt propera a una zona declarada de "alt valor" pel Decret per a la Conservació de la Posidònia 25/2018. La subestació II es troba propera a la costa de Na Macaret i la subestació III és la més exterior, entre la costa i l'Illa Petita d'Addaia. La figura 68 mostra la localització de les subestacions a menor escala i la situació dels transsectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

Addaia es va visitar en juliol i es va trobar l'alga invasora *Acrothamnion preissii* tant al punt central com al superior (taula 45). Al punt superior també es va trobar una *Pinna rudis* de 25 cm d'amplada màxima. Les fondàries mitjanes de les subestacions varen ser 6m (29.1, superior) 15.5m (29.2, central) i 25.7m (29.3, inferior).

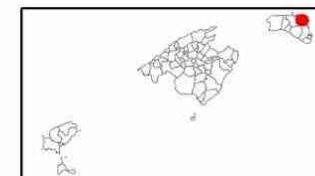
Al punt superior es varen prendre dades de 30 quadres de cobertura i es varen descartar 5, mentre que al punt central es varen prendre dades de 30 quadres i es varen descartar 2 (taula 46). En relació a les referències internes, la densitat màxima va ser "alta" a totes les subestacions, mentre que la cobertura va ser "molt alta" al punt superior i "alta" al central i l'inferior. La densitat global va ser "molt alta" al punt superior i a l'inferior i "alta" al punt central. Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global indicava un estat de conservació "moderat" de les tres subestacions.

Estació 29. Addaia



Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer83: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

— Conducte abocador	 ZONA SERVICIO PUERTOS	Xarxa Hidrogràfica Provisional	— Torrent	 Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia)	 Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia)
• Punt abocador	 <all other values>	— Siquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada	— Tàlveg i altres		
Zona portuària	 Ports i rampes de llançament d'embarcacions		 Posidonia oceanica (PROVISIONAL)		
 LIMITE SERVICIO					
 LINEA_ESPEJO					



Data impressió: 04/07/2022
 Govern de les Illes Balears



Figura 68. Detall de la localització de les subestacions de l'estació 29, Addaia (Maó, Menorca). Es mostra l'ortofotografia de 2021, el punt d'inici de les subestacions (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (línies vermelles). Escala 1:13.500 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Subestació	Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
Addaia I (superior)	1	5.7	6.7	N	0	No	No
	2	5.7	6.1	S	1 <i>P. rudis</i>	<i>A. preissii</i>	No
Addaia II (central)	1	16	13	SE	0	No	No
	2	16	18	NO	0	<i>A. preissii</i>	No
Addaia III (inferior)	-	25.7		-	0	No	No

Taula 45. Detalls dels transectes de les subestacions de l'estació 29, Addaia. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

La cobertura lineal de la posidònia va ser del 99% a la subestació superior i del 89% a la central. La mata morta de posidònia ocupava el 1% del punt superior i el 2% del central.

Subestació	Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
		% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
Addaia I (superior)	1	66	4	13	878	34	10	578
	2	71	6	12	918	58	10	648
	Total	68	4	25	898	33	20	612
Addaia II (central)	1	39	5	14	595	46	10	229
	2	43	4	14	590	53	10	251
	Total	41	3	28	593	34	20	240
Addaia III (inferior)	-	38	4	10	493	46	10	188

Taula 46. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura de quadre (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a les subestacions de l'estació 29, Addaia. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

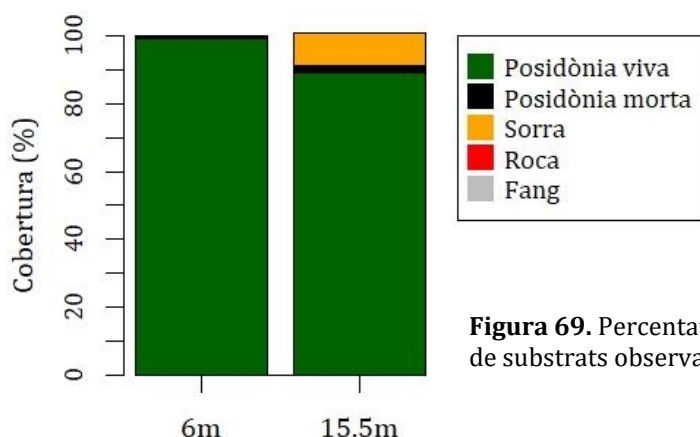
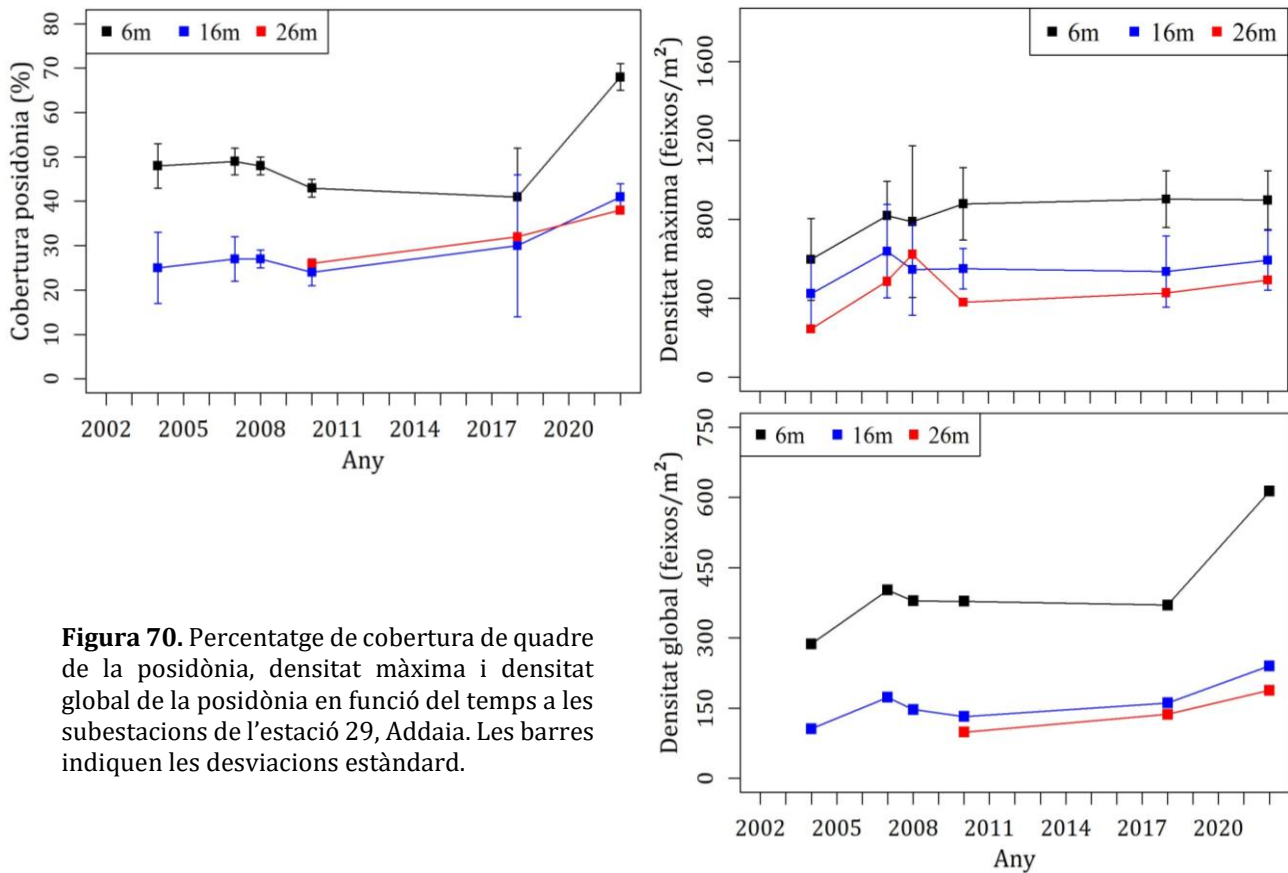


Figura 69. Percentatge de cobertura lineal dels diferents tipus de substrats observats a les subestacions de l'estació 29, Addaia.

3. Series temporals

L'estació d'Addaia es va començar a monitoritzar en 2004 i es va tornar a visitar els anys 2007, 2008, 2010 i 2018. Amb les dades de 2022 es tenen dades de 6 anys al llarg d'un període de 19 anys (fig. 70). Les subestacions central i inferior varen presentar tendències temporals molt similars, ja que la cobertura va augmentar lleugerament als dos punts (16m: p-valor= 0.03, R²= 0.38; 26m: p-valor= 0.04, R²= 0.68) mentre que la densitat màxima (16m: p-valor= 0.21, R²= 0.01; 26m: p-valor= 0.18, R²= 0.03) i la densitat global (16m: p-valor= 0.05, R²= 0.65; 26m: p-valor= 0.18, R²= 0.93) es varen mantenir estables. A la subestació superior, la cobertura i la densitat global varen ser estables segons els models lineals, no obstant l'augment sobtat observat entre 2019 i 2022 (cobertura: p-valor= 0.11, R²= 0.24 i densitat global: p-valor= 0.07, R²= 0.61), mentre que la densitat màxima va augmentar lleugerament però de manera significativa (p-valor= 0.01, R²= 0.07).

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS, Memòria 2022


Estació 36. Sa Farola (Alcúdia, Menorca)

1. Context de l'estació

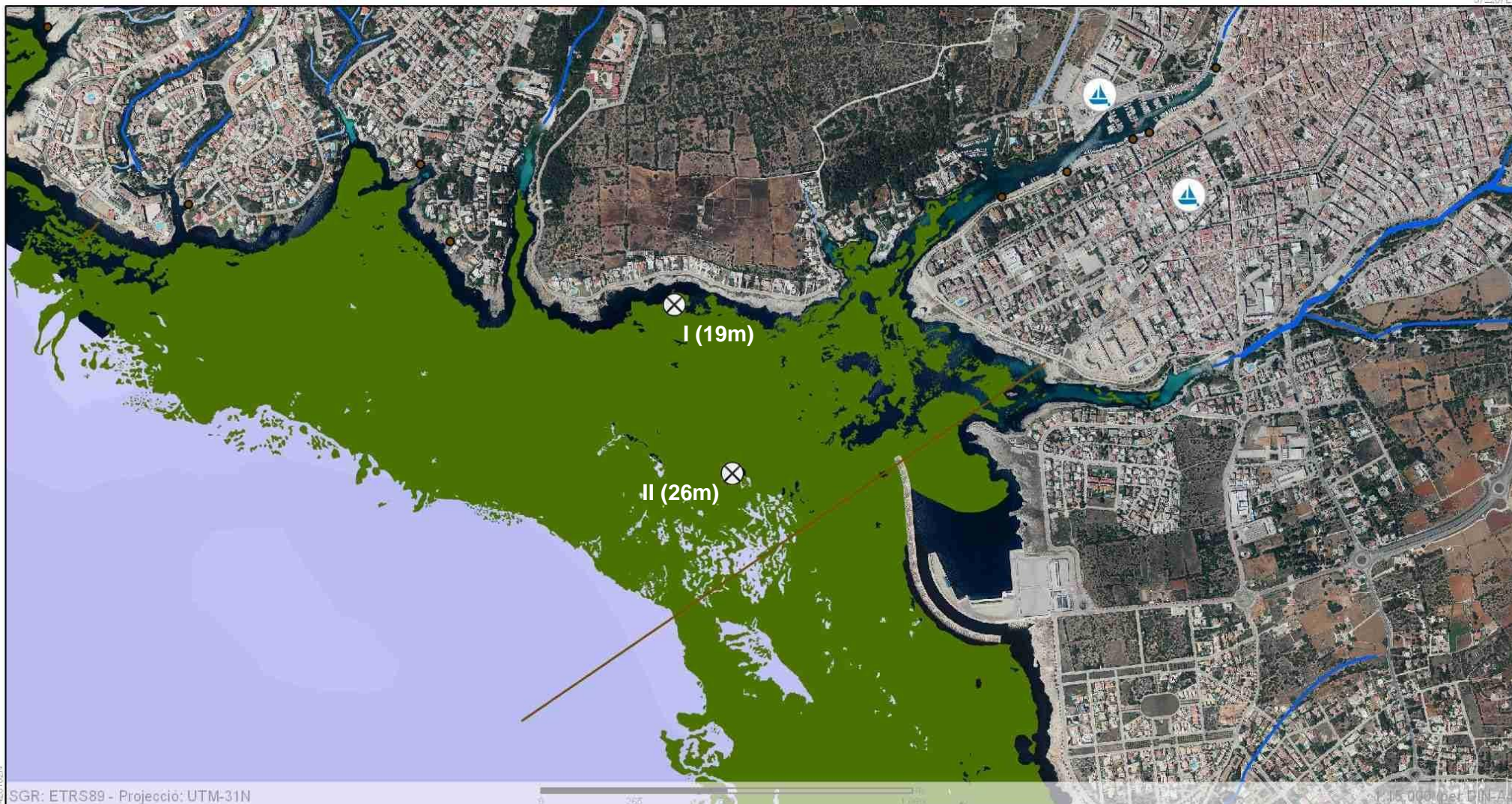
L'estació de Sa Farola (número 36) es situa a l'extrem occidental de l'illa de Menorca, molt propera al Port d'Alcúdia (pàg. 105). Sa Farola es compon de dos subestacions, sense subestació somera, ja que el límit superior de la praderia es troba a una fondària de 19m. La subestació I (número 36.1, coordenades 39°59.753' N, 3°49.051' E) es troba al costat de la costa elevada, que forma una part vertical, mentre que la subestació II (número 36.2, coordenades 39°59.492' N, 3°49.164' E) es troba més al sud, més propera al port comercial i coincidint amb la ruta dels principals *ferrys*. La figura 71 mostra la localització de les subestacions a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

2. Estat actual

L'estació de Sa Farola es va visitar en juliol i no es varen trobar nacres ni algues invasores a cap de les subestacions (taula 47). Tampoc es varen observar indicis de floració ni fructificació. Les fondàries mitjanes de les subestacions varen ser 18.8 m i 25.7 m.

A la subestació I es varen prendre dades de 25 quadres de cobertura per la limitació de temps deguda a la fondària (taula 48). Segons les referències internes, la subestació I tenia una cobertura "alta", una densitat màxima "moderada" i una densitat global "baixa", mentre que la subestació II tenia una cobertura "moderada" i unes densitats màxima i global "baixes". Segons la classificació de Pergent *et al.*

Estació 36. Sa Farola

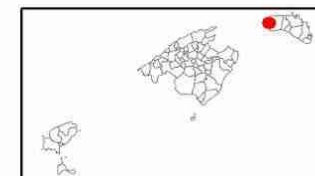


44651820N
567877E

SGR: ETRS89 - Projectió: UTM-31N

Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública: SITIBSA-GOIB |

- | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| — Conducte abocador | ZONA SERVICIO PUERTOS | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | <all other values> | | — Tàlveg i altres | | |
| Zona portuària | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | — Siquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | | |
| LIMITE SERVICIO | | | | | |
| LINEA_ESPEJO | | | | | |



Data impressió: 04/07/2022
Govern de les Illes Balears

(UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global apuntava a un estat de conservació “dolent” a la subestació I, i “pobre” a la subestació II. A la subestació I, la cobertura lineal de posidònia viva va ser del 68% i de mata morta de posidònia del 6%. El fons de la subestació II era heterogeni, barrejant fons rocós i fons sorrenc (fig. 72).

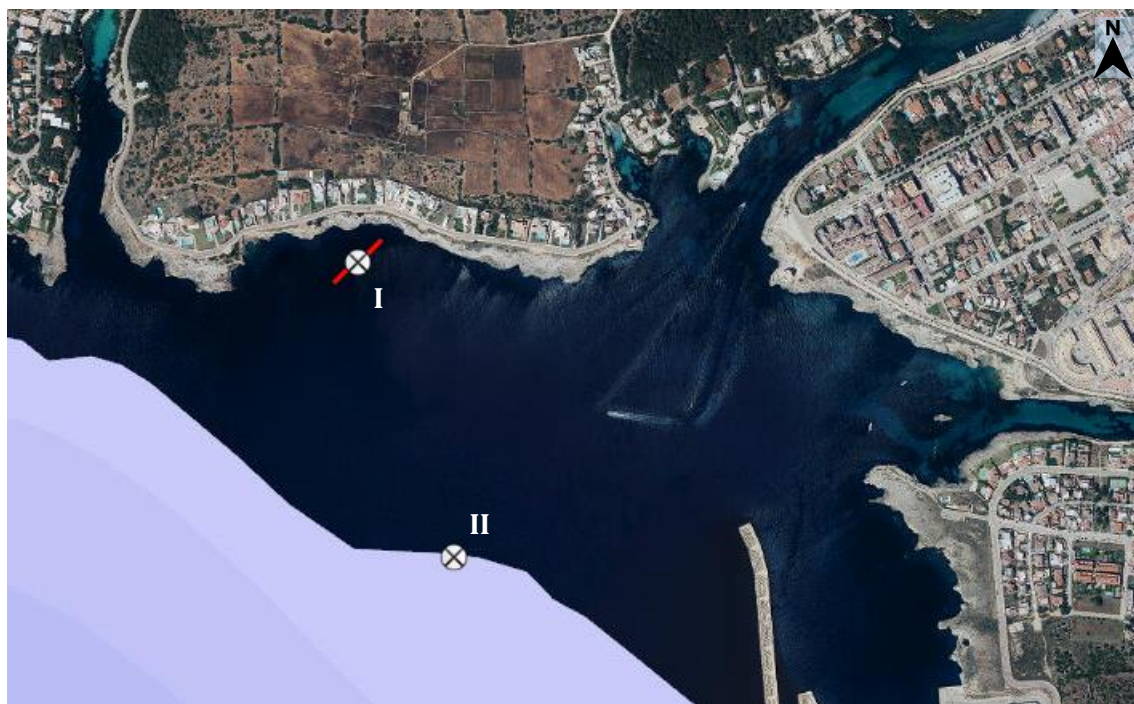


Figura 71. Detall de la localització de les subestacions de l'estació 36, Sa Farola (Alcúdia, Menorca). Es mostra l'ortofotografia de 2021, el punt d'inici de les subestacions (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (línies vermelles). Escala 1:13.500 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

Subestació	Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
Sa Farola I	1	18.6	19.6	SW	0	No	No
	2	18.6	18.5	NE	0	No	No
Sa Farola II	-	25.7		-	0	No	No

Taula 47. Detalls dels transectes de les subestacions de l'estació 36, Sa Farola. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Subestació	Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
		% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
Sa Farola I	1	24	8	15	716	28	11	172
	2	33	8	10	655	35	11	217
	Total	28	5	25	685	23	22	190
Sa Farola II	-	31	4	11	390	42	10	122

Taula 48. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura de quadre (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a les subestacions de l'estació 36, Sa Farola. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

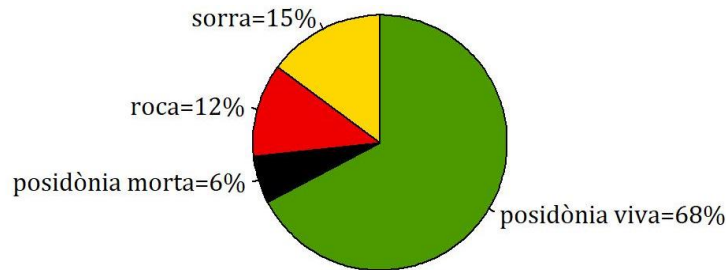


Figura 72. Percentatge de cobertura lineal dels diferents tipus de substrats observats a la subestació Sa Farola I (19m).

3. Sèries temporals

L'estació de Sa Farola es va començar a monitoritzar en 2004 i es va tornar a visitar els anys 2007, 2009, 2012 i 2018. Amb les dades de 2022 es tenen dades de 6 anys al llarg d'un període de 19 anys (fig. 73). Les dos subestacions varen presentar tendències temporals molt similars, ja que la cobertura va disminuir al llarg dels anys als dos punts, encara que la tendència només va ser significativa a la subestació II (19m: p-valor= 0.02, $R^2= 0.39$; 29m: p-valor= 0.45, $R^2= 0.59$), la densitat màxima va augmentar de manera significativa als dos punts (19m: p-valor= 0.00, $R^2= 0.25$; 29m: p-valor= 0.00, $R^2= 0.27$) i la densitat global es va mantenir estable (19m: p-valor= 0.32, $R^2= 0.24$; 29m: p-valor= 0.73, $R^2= 0.17$).

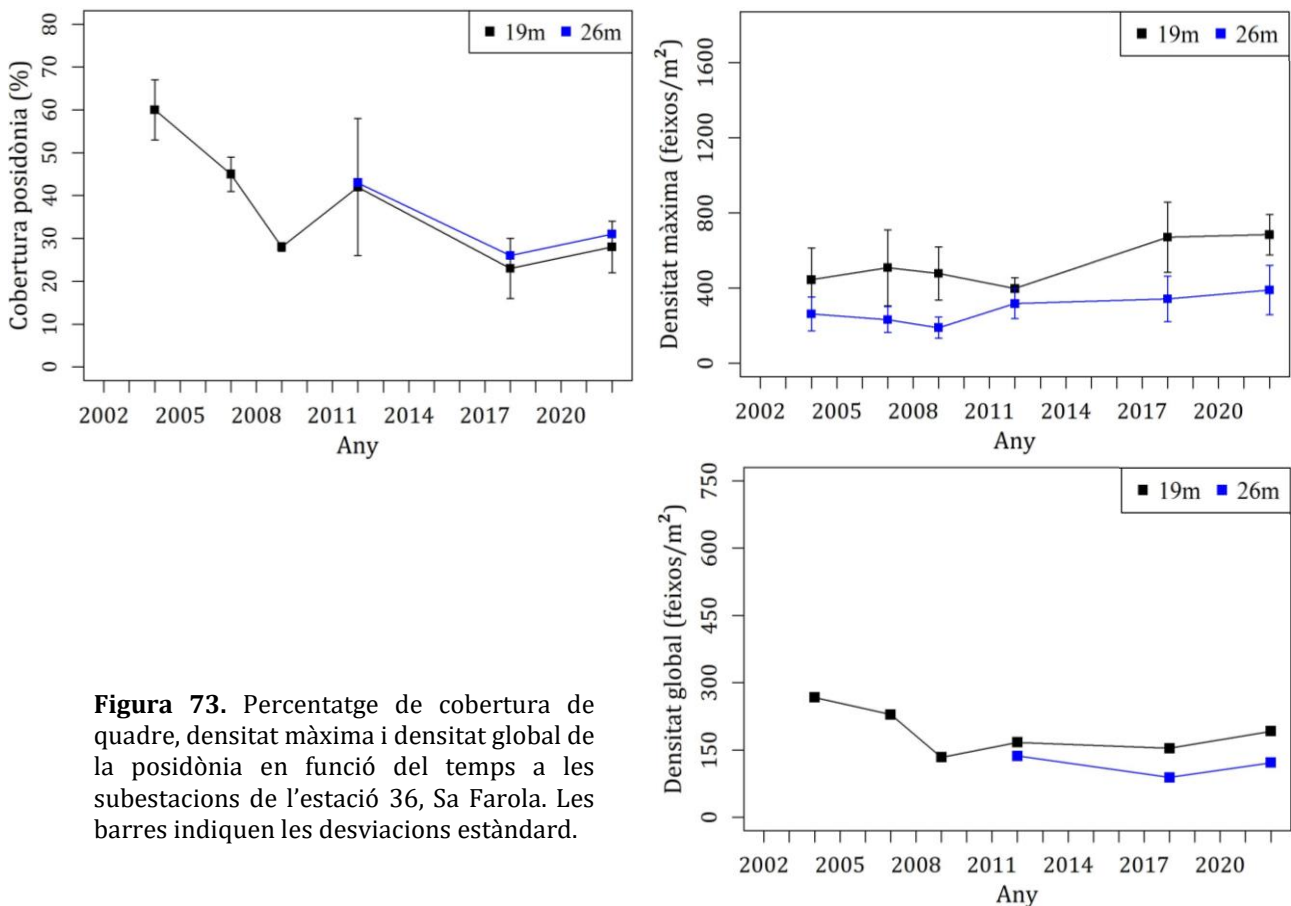


Figura 73. Percentatge de cobertura de quadre, densitat màxima i densitat global de la posidònia en funció del temps a les subestacions de l'estació 36, Sa Farola. Les barres indiquen les desviacions estàndard.

Estació 38. Portopetro (Portopetro, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Portopetro (número 38, coordenades 39°21.518' N, 03°13.224' E), es situa a la costa sud sud-est de Mallorca, al Caló des Llamp, a dins del port natural al qual també es troba el petit port de Portopetro (pàg. 109). El Caló des Llamp s'obre al sud-oest i es troba lleugerament exposat només als vents i les corrents del sud sud-oest. L'estació es troba al fons del caló, a poc menys d'un km per mar del port i la costa adjacent es troba urbanitzada de manera poc densa. La figura 74 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

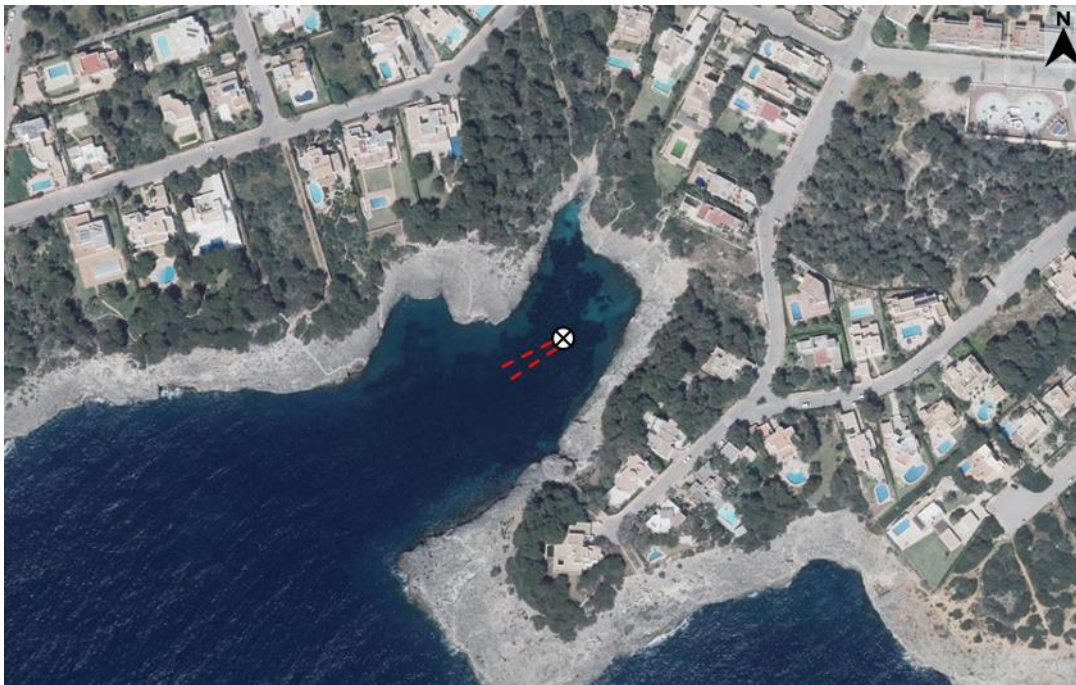


Figura 74. Detall de la localització de l'estació 38, Portopetro (Portopetro, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

L'estació de Portopetro es va mostrejar en juny i es va trobar l'alga invasora *Caulerpa cylindracea* (taula 49). No es va trobar cap nacra ni indicis de floració a la praderia. La fondària mitjana de l'estació va ser de 8.5 metres.

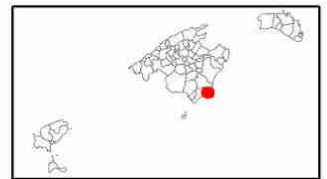
En aquesta estació, dues parelles de bussos voluntaris varen realitzar les mesures de cobertura, una parella cada transecte, i no es va descartar cap dada (taula 50). Segons les referències internes, la cobertura i la densitat global varen ser "molt altes" i la cobertura va ser "alta". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la densitat global apuntava a un estat de conservació "moderat". Els transectes es varen emmarcar en un caló de parets rocoses que formen plataformes submergides i el fons va ser heterogeni, de roca i sorra. També es varen trobar petites taques de mata morta de posidònia (fig. 75).

Estació 38. Portopetro



Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | ■ Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | ■ Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| ● Punt abocador | | — Tàlveg i altres | ■ <all other values> | ■ Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | |
| | — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | ⚓ Ports i rampes de llançament d'embarcacions | | |
| | | ■ LIMITESERVICIO | | | |
| | | ■ LINEA_ESPEJO | | | |



Data impressió: 18/08/2021

Transsecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	8.1	8.4	250°W	0	<i>C. cylindracea</i>	No
2	8.2	9.1	255°W	0	No	No

Taula 49. Detalls dels transectes de l'estació 38, Portopetro. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	58	8	15	938	54	10	544
2	68	6	15	718	34	10	485
Total	63	5	30	828	40	20	520

Taula 50. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 38, Portopetro. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

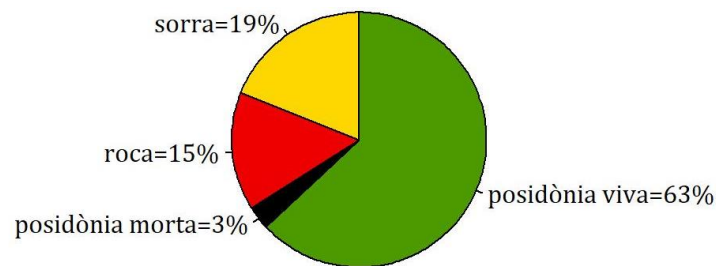


Figura 75. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 38, Portopetro.

3. Sèries temporals

L'estació de Portopetro es va mostrejar per primera vegada en 2018, i es va tornar a visitar l'any 2021. Amb les dades de 2022 es tenen dades de 3 anys al llarg d'un període de 5 anys (fig. 76). Els tres paràmetres estudiats varen augmentar molt des de 2018, encara que la tendència de la densitat global no va ser significativa (cobertura: p-valor=0.02, R²= 0.78; densitat màxima: p-valor=0.00, R²= 0.56 i densitat global: p-valor=0.13, R²= 0.96).

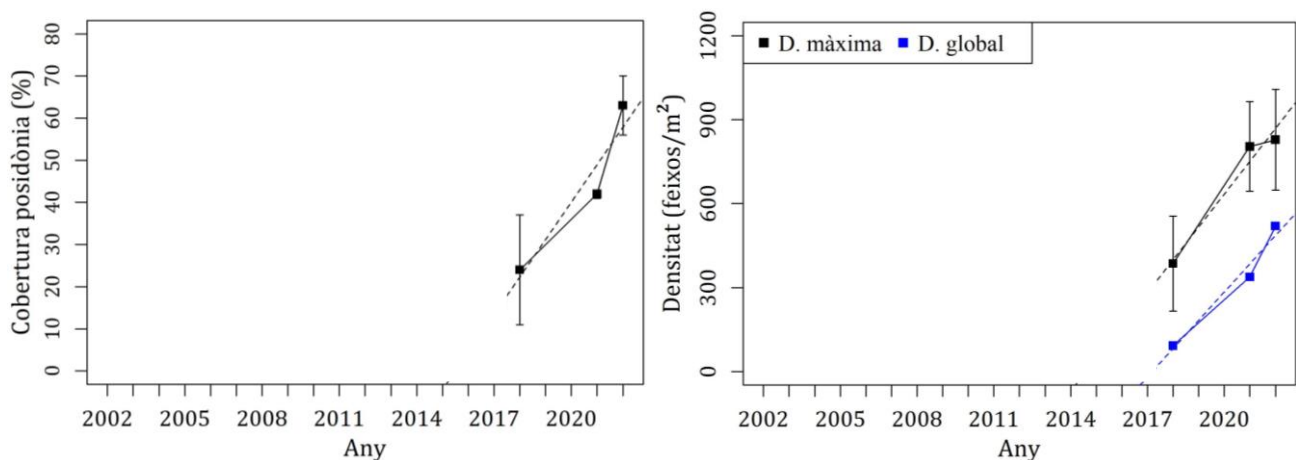


Figura 76. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 38, Portopetro. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals

Estació 39. Portocolom (Felanitx, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Portocolom (número 39, coordenades 39°24.969' N, 03°16.232' E), es situa a la costa sud-est de Mallorca, a l'entrada de la badia, molt tancada, de Portocolom (pàg. 102). L'estació només està exposada al sud-oest i es troba tant a la zona portuària (encara que el port, pròpiament, queda a més d'un km) com a una zona declarada com "a regular" pel Decret per a la Conservació de la Posidònia 25/2018 ([Decret Balear - Posidonia](#)). A la figura 77 es mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

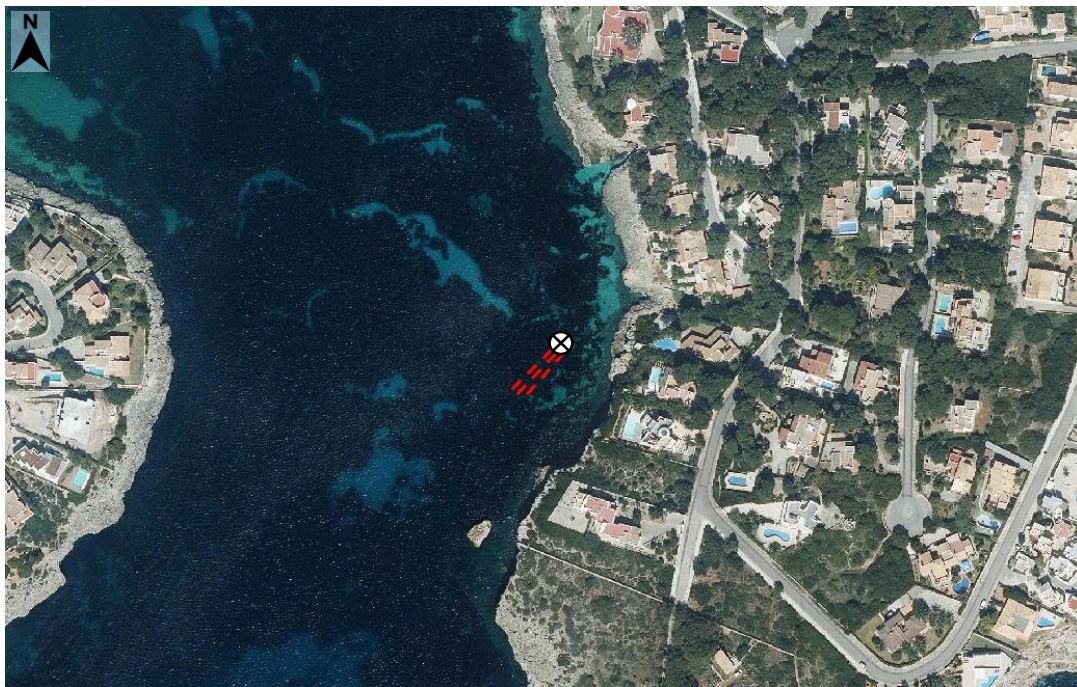


Figura 77. Detall de la localització de l'estació 39, Portocolom (Portocolom, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

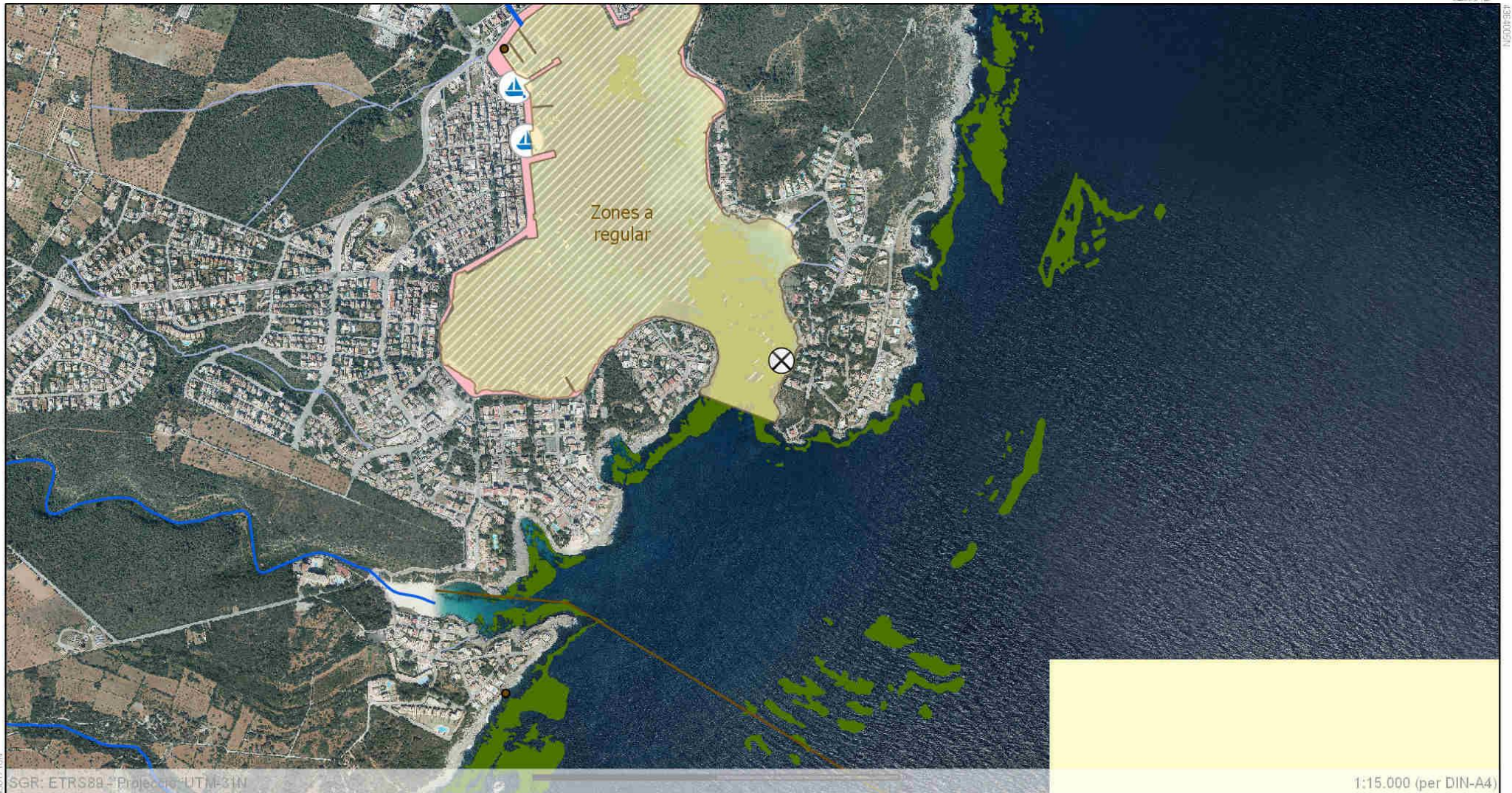
L'estació de Portocolom es va visitar en octubre i no es varen trobar algues invasores ni fruits de posidònia. Es varen trobar 3 nacres mortes, fragments de dues *Pinna nobilis* mortes i una *Pinna rudis* de 14cm d'amplada màxima. La fondària mitjana de l'estació va ser de 5.1 metres (taula 51).

A Portocolom les dades de cobertura varen ser recollides pel personal tècnic i no es varen duplicar (taula 52). Segons les referències internes, la cobertura i la densitat màxima varen ser "altes" i la densitat global va ser "molt alta". Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global apuntava a un estat de conservació "pobre". Els transectes es varen situar sobre un fons homogeni de sorra i es va trobar abundant mata morta de posidònia (fig. 78).

3. Series temporals

Portocolom es va visitar per primera vegada en 2018, i es va tornar en 2019 i 2021. Amb les dades de 2022 es tenen dades de 4 anys al llarg d'un període de 5 anys (fig. 79). Aparentment, els tres paràmetres estudiats varen augmentar molt des de 2018, encara que només la tendència de la densitat màxima va

Estació 39. Portocolom

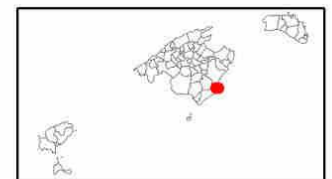


SGR: ETRS89 - "Projecció" UTM-31N
521024E

1:15.000 (per DIN-A4)

Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|---------------------|--|--|------------------------------------|-------------------------|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ■ Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | Zona portuària | ■ <all other values > |
| ● Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | ■ Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| | — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | ■ Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | | ■ LIMITESERVICIO | |
| | | | | ■ LINEA_ESPEJO | |
| | | | | ■ ZONA SERVICIO PUERTOS | |



Data impressió: 18/08/2021

ser significativa (cobertura: p-valor=0.16, $R^2= 0.19$; densitat màxima: p-valor=0.00, $R^2= 0.10$ i densitat global: p-valor=0.17, $R^2= 0.68$).

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	4.1	6.0	240°SW	1 <i>P. nobilis</i> morta	No	No
2	4.1	6	240°SW	1 <i>P. rudis</i> morta	No	No
3	4.5	5.6	240°SW	1 <i>P. nobilis</i> morta	No	No

Taula 51. Detalls dels transectes de l'estació 39, Portocolom. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	56	8	15	1075	104	10	601
2	32	6	15	1068	70	10	341
3	52	7	15	1030	29	10	530
Total	46	4	45	1058	42	30	491

Taula 52. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 39, Portocolom. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

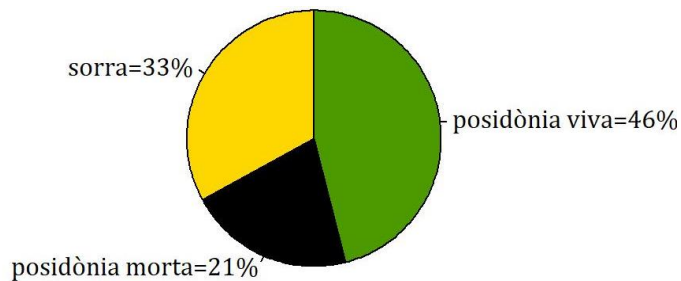


Figura 78. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 39, Portocolom.

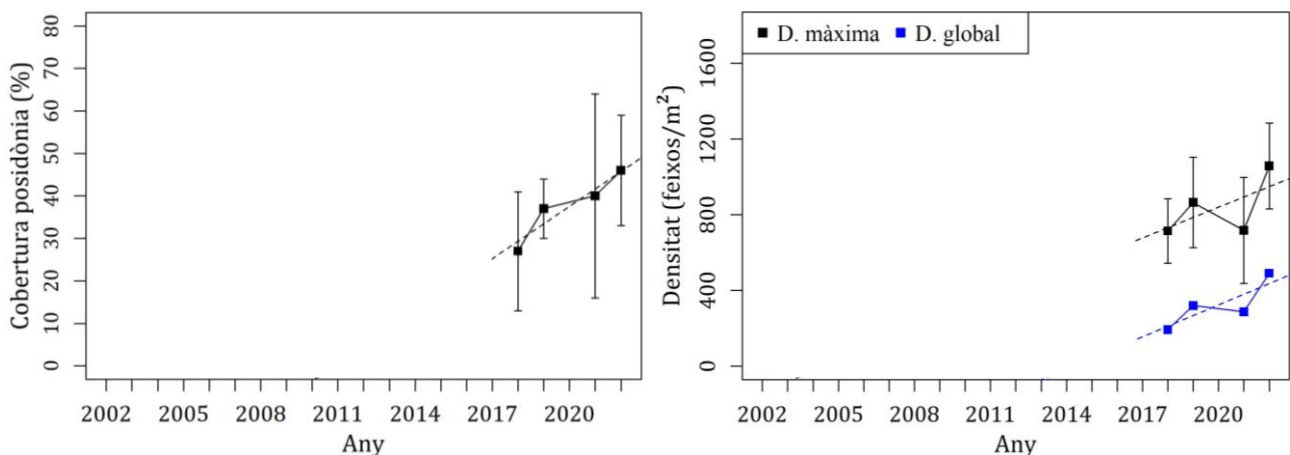


Figura 79. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 39, Portocolom. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 40. Son Caliu (Calvià, Mallorca)

1. Context de l'estació

L'estació de Son Caliu (número 40, coordenades 39°31.516' N, 02°32.916' E), es situa a la part nord-oest de la Badia de Palma, a la població turística de Palmanova (Calvià) (pàg. 115). L'estació es troba a la petita cala a on desemboca el Torrent de Son Caliu, la costa propera es troba urbanitzada i s'observen altres 3 punts d'abocament molt propers a l'estació. A més, cal destacar que es tracta d'una estació molt somera (3 metres) i molt pròxima a una zona resguardada (a l'est de l'estació i a l'oest de Punta Negra) a on es concentren un gran nombre d'embarcacions durant els mesos d'estiu. La figura 80 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

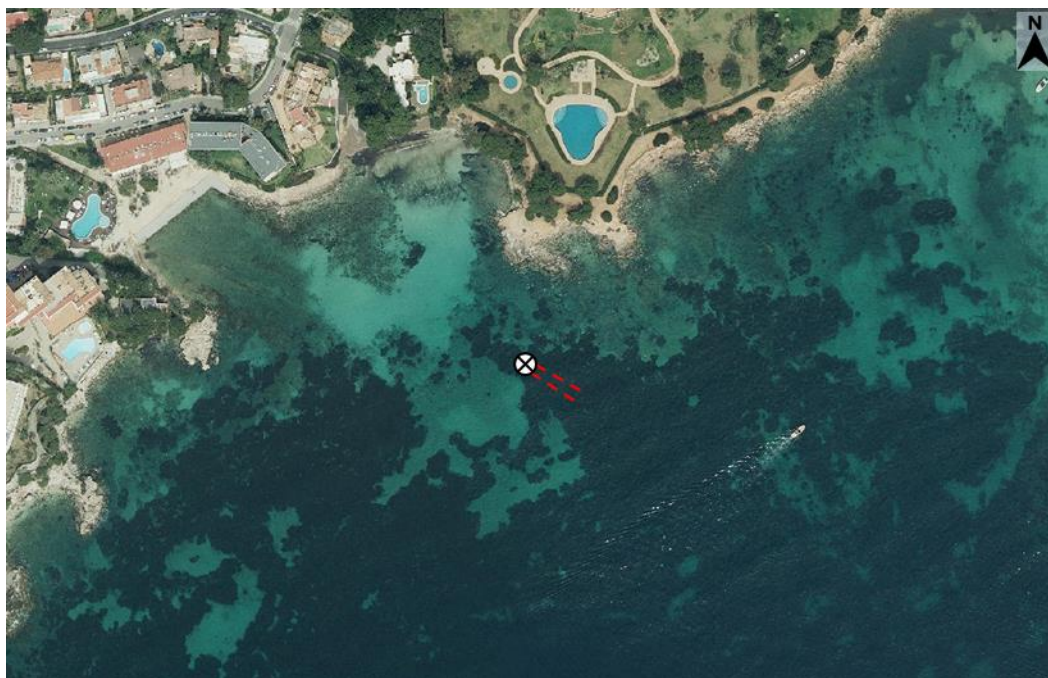


Figura 80. Detall de la localització de l'estació 40, Son Caliu (Calvià, Mallorca). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

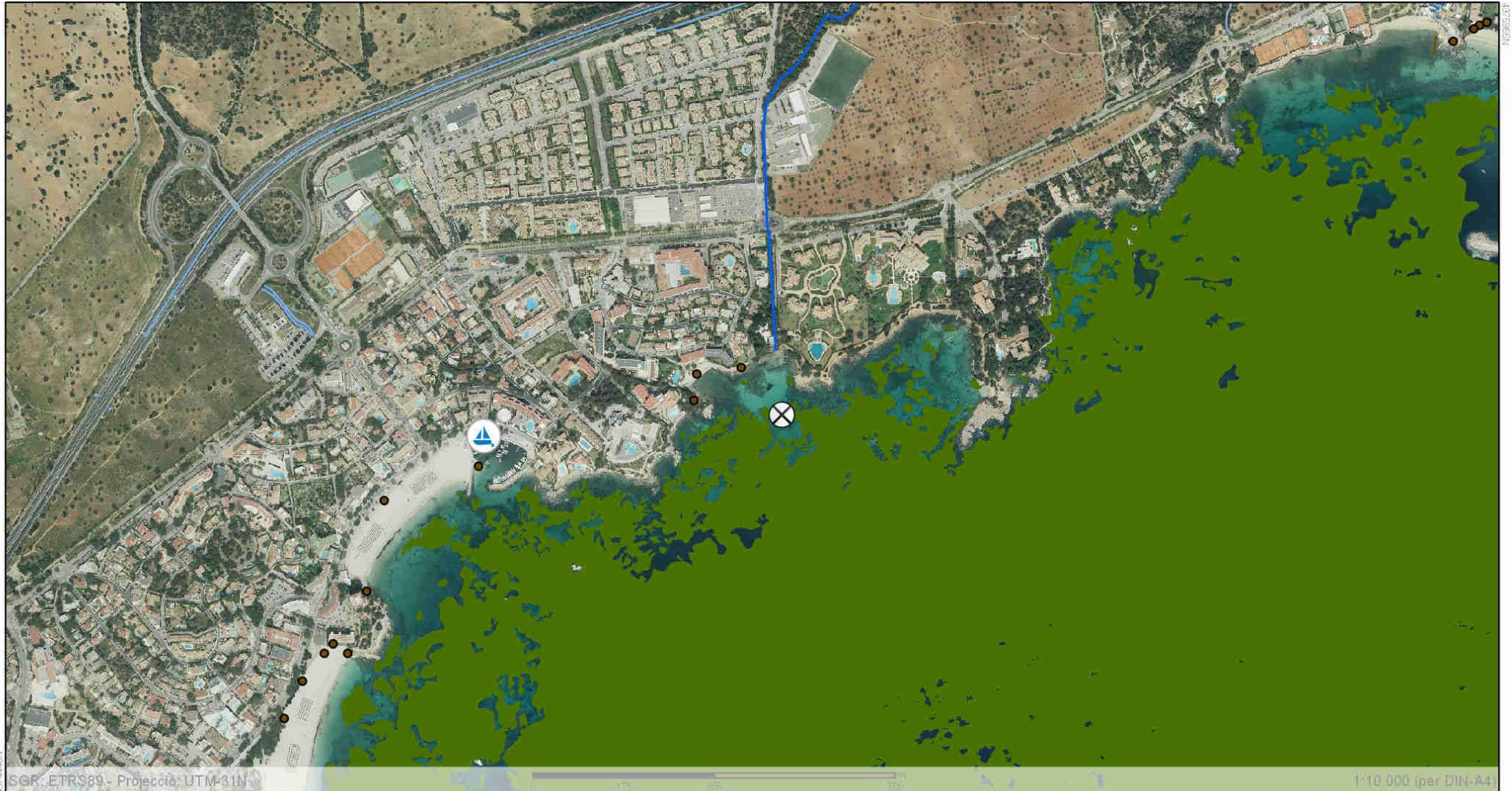
2. Estat actual

L'estació de Son Caliu es va visitar en juliol i es va trobar l'alga autòctona *Caulerpa prolifera* (taula 53). No es va trobar cap individu de nacra ni indicis de floració o fructificació. La fondària mitjana de l'estació va ser de 3.0 metres.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	2.9	3.1	120°SE	0	<i>C. prolifera</i>	No
2	2.9	2.9	120°SE	0	<i>C. prolifera</i>	No

Taula 53. Detalls dels transectes de l'estació 40, Son Caliu. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Estació 40. Son Caliu



Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer2: IDEIB | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB | Equipaments i serveis d'utilitat pública:

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | <all other values> | | |
| | | Zona portuària | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | |
| | — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | LIMITESERVICIO | | | |
| | | LINEA_ESPEJO | | | |



Data impressió: 18/08/2021

A Son Caliu les dades de cobertura varen ser recollides per personal tècnic i no es varen prendre per duplicat (taula 54). Segons les referències internes, la densitat màxima va ser “alta”, i la cobertura i la densitat global varen ser “molt altes”. Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global apunta a un estat de conservació de la praderia “bo”. Els transectes es varen situar sobre un fons totalment arenós sobre el qual també es varen observar petites taques de mata morta de posidònia (fig. 81).

Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	76	6	15	1228	53	10	932
2	79	5	15	SD	SD	SD	SD
Total	77	4	30	1228	53	10	949

Taula 54. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 40, Son Caliu. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

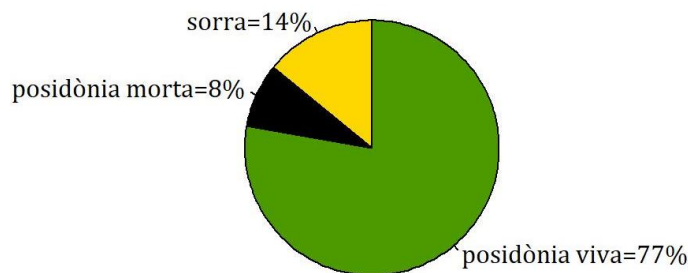


Figura 81. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 40, Son Caliu.

3. Sèries temporals

L'estació de Son Caliu es va mostrejar per primera vegada en 2019 i es va tornar a visitar l'any 2021. Amb les dades de 2022 es tenen dades de 3 anys al llarg d'un període de 4 anys (fig. 82). Els tres paràmetres estudiats varen augmentar molt des de 2019 (cobertura: p-valor=0.00, R²= 0.99; densitat màxima: p-valor=0.00, R²= 0.35 i densitat global: p-valor=0.01, R²= 1.00).

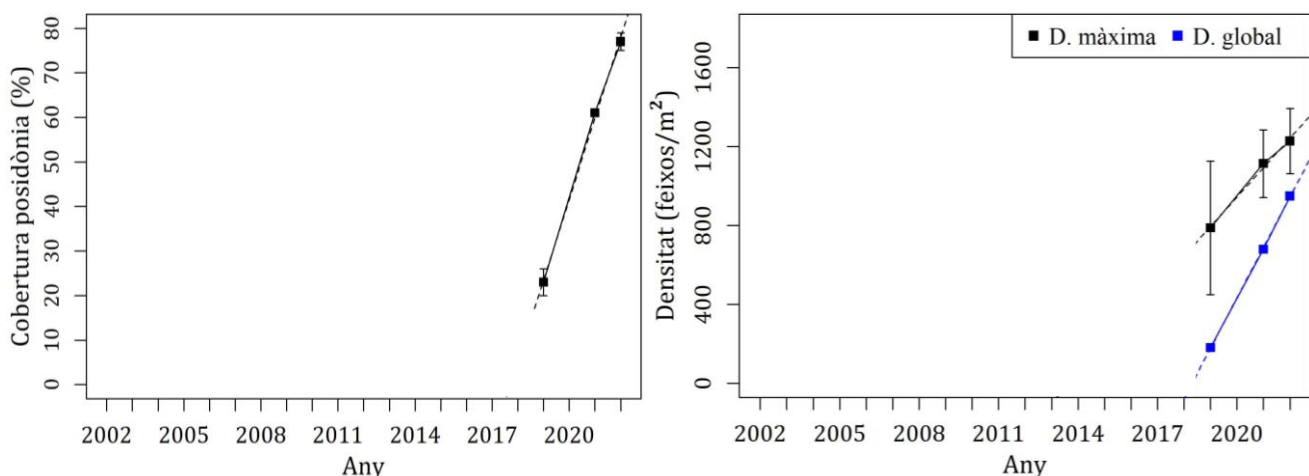


Figura 82. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 40, Son Caliu. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estació 41. Es Vedrà (Sant Josep, Eivissa)

1. Context de l'estació

L'estació de Es Vedrà (número 41, coordenades 38°52.195' N, 1°12.216' E), es situa a l'extrem sud-oest d'Eivissa, a la Reserva natural de Es Vedrà, es Vedranell i els Illots de Ponent, a la costa oest de l'illot d'Es Vedrà (pàg. 118). Aquesta es una zona de corrents habituals i d'elevat trànsit d'embarcacions durant els mesos de temporada turística. La figura 83 mostra la localització de l'estació a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

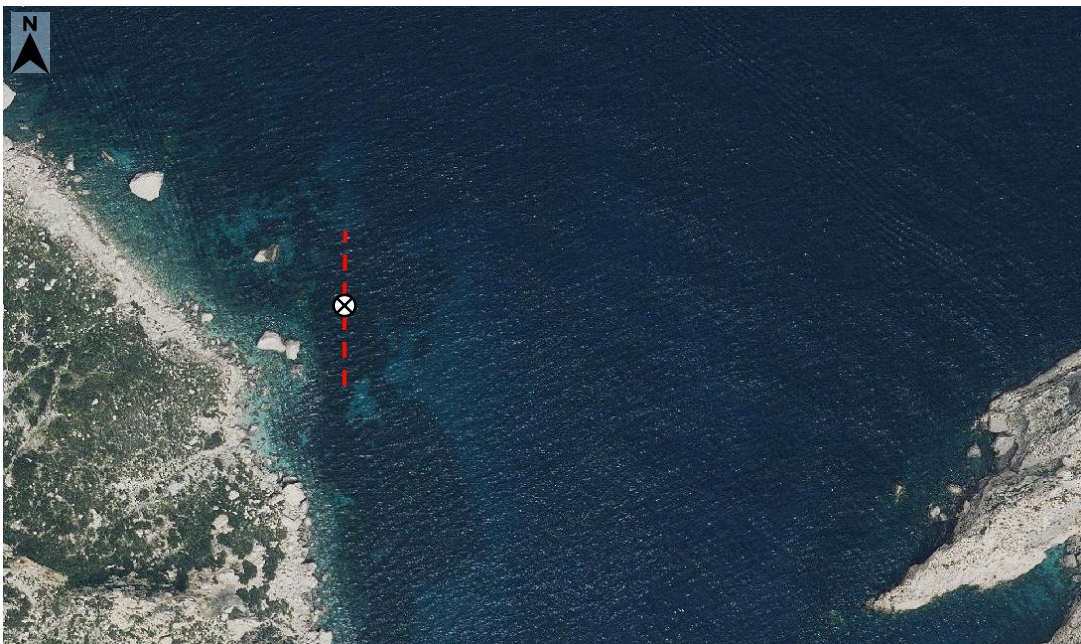


Figura 83. Detall de la localització de l'estació 41, Es Vedrà (Sant Josep, Eivissa). Es mostra l'ortofotografia de 2018-2019, el punt d'inici de l'estació (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (guions vermells). Escala 1:4000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

Es Vedrà es va visitar en agost i es varen trobar espècies d'algues invasores ni indicis de floració ni fructificació (taula 55). Es va trobar un individu de *Pinna rudis* de 20cm de amplada màxima. La fondària mitjana de l'estació va ser de 9.5 metres.

Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
1	9	11.4	N	0	0	No
2	9	8.7	170°	1 <i>P. rudis</i>	0	No

Taula 55. Detalls dels transectes de l'estació 41, Es Vedrà. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

En aquesta estació, les dades de cobertura varen ser recollides per personal tècnic i no es varen prendre per duplicat (taula 56). Segons les referències internes, la densitat màxima i la cobertura varen ser "altes" i la densitat global va ser "molt alta". No obstant, segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global apuntava a un estat de conservació "moderat". Els transectes es varen situar sobre un fons totalment arenós sobre el qual també es varen observar petites però nombroses taques de mata morta de posidònia (fig. 84).

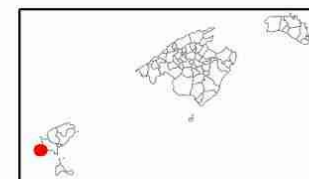
Estació 41. Es Vedrà (Reserva natural Es Vedrà, es Vedranell i els Illots de Ponent)



SGR: ETRS89 - Projecció: UTM-31N 1:15.000 (per DIN-A4)

Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer3: IDEIB | Xarxa Hidrogràfica i Risc Inundació: | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB |

- | | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------|---|--|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| | Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | |
| | | LIMITESERVICIO | | | |
| | | LINEA_ESPEJO | | | |



Data impressió: 11/11/2022
Govern de les Illes Balears

Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
	% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
1	42	5	15	835	68	5	349
2	56	4	15	768	56	10	428
Total	49	3	30	790	43	15	385

Taula 56. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a l'estació 41, Es Vedrà. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

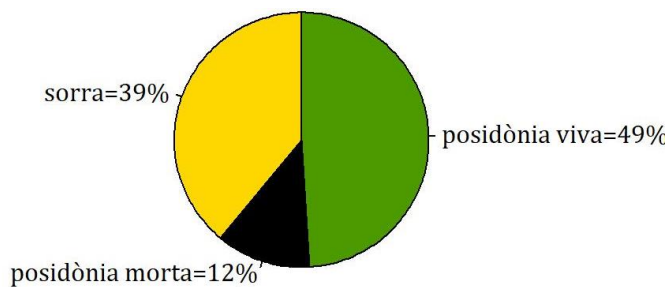


Figura 84. Percentatge de cobertura dels diferents tipus de substrats observats a l'estació 41, Es Vedrà.

3. Series temporals

L'estació de Es Vedrà es va mostrejar per primera vegada en 2012 i no es va tornar a visitar fins a l'any 2022 (fig. 85). Aparentment, la cobertura va augmentar lleugerament però la tendència no va ser significativa (p-valor= 0.47, R²= 0.28), mentre que la densitat màxima va disminuir de manera significativa (p-valor= 0.01, R²= 0.18).

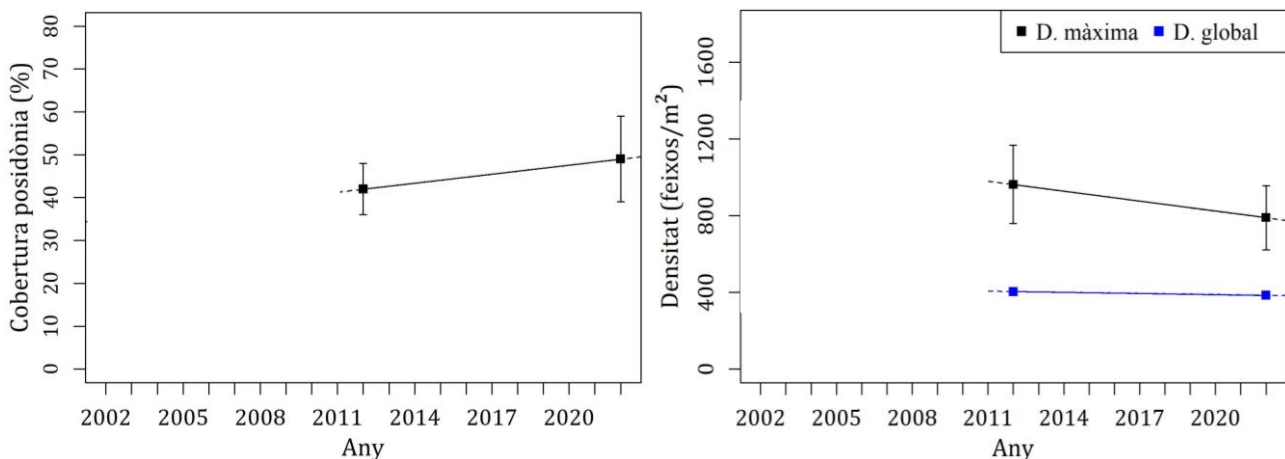


Figura 85. Percentatge de cobertura, densitat màxima (negre) i densitat global (blau) de la posidònia en funció del temps a l'estació 41, Es Vedrà. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals.

Estacions 42 i 43. Illa de l'Aire

1. Context

L'Illa de l'Aire es troba a l'extrem més sud-oriental de l'illa de Menorca, propera a la costa de la localitat de Sant Lluís i es protegeix com a part de la Reserva Marina de l'Illa de l'Aire (pàg. 121). Les estacions es troben a la cara nord de l'illa, a una petita badia que compta amb un embarcador a la seva part oest per accedir a l'illa. La badia es va declarar com una zona "a regular" pel Decret per a la Conservació de la Posidònia 25/2018 ja que, sobretot la zona més propera a l'embarcador, és molt freqüentada per embarcacions d'esbarjo. L'estació Cap del Bisbe (número 42, subestacions 42.1, coordenades 39°48.138' N, 4°17.018' E i 42.2, coordenades 39°48.122' N, 4°17.018' E) es troba al límit de la zona "a regular", a la part més exterior de la badia, més allunyada de l'embarcador i més exposada. L'estació Embarcador, es troba en front de l'embarcador, a una zona més resguardada (número 43, subestacions 43.1, coordenades 39°48.122' N, 4°17.230' E, 43.2, coordenades 39°48.122' N, 4°17.195' E i 43.3, coordenades 39°48.122' N, 4°17.160' E). La figura 86 mostra la localització de les estacions i subestacions a menor escala i la situació dels transectes respecte a les barres d'inici.

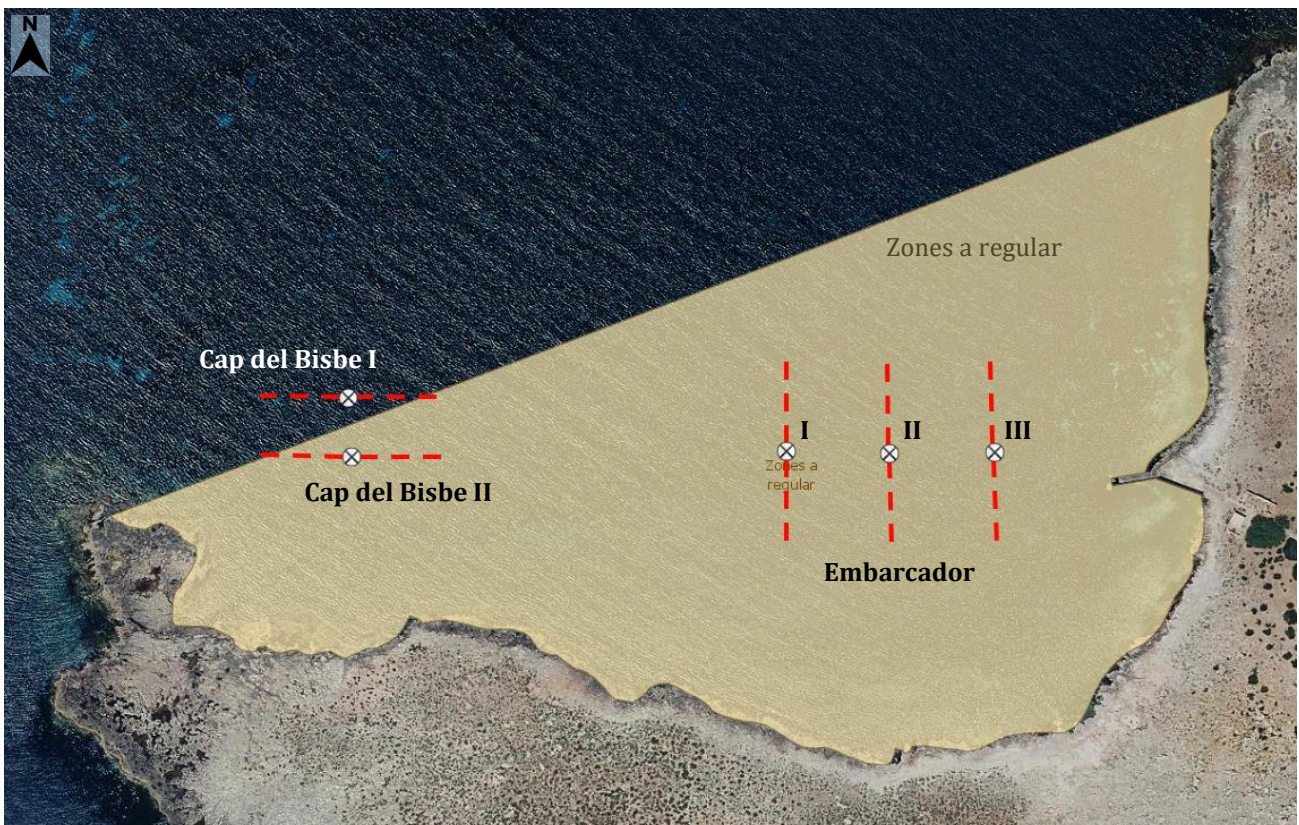
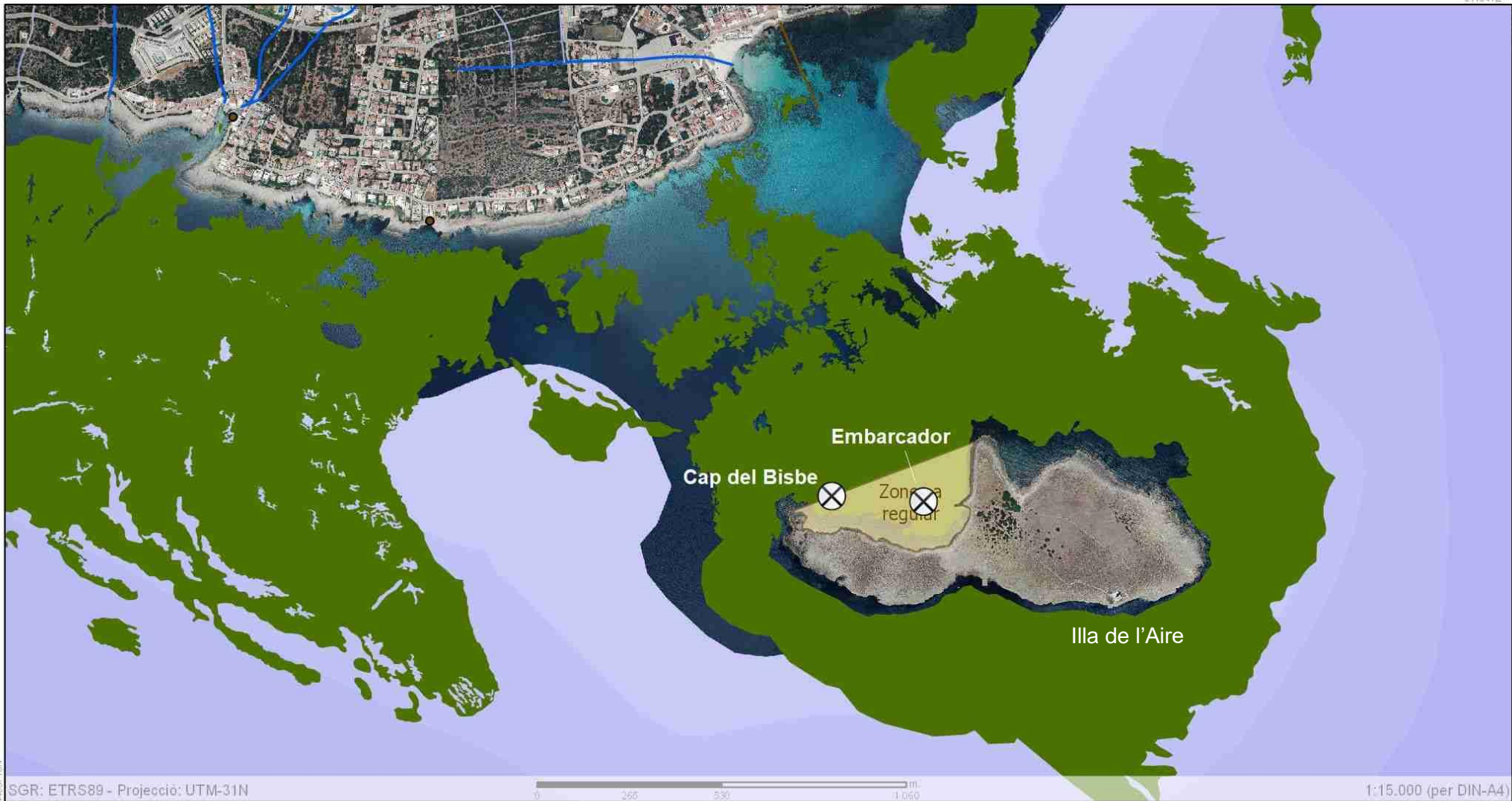


Figura 86. Detall de la localització de les subestacions de les estacions d'Illa de l'Aire (número 42: Illa de l'Aire-Cap del Bisbe, número 43: Illa de l'Aire-Embarcador) (San Lluís, Menorca). Es mostra l'ortofotografia de 2021, el punt d'inici de les subestacions (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (línies vermelles). Escala 1:3000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

2. Estat actual

Les estacions es varen visitar en juliol. A "Cap del Bisbe" no es varen trobar algues invasores i a la subestació I es varen trobar dues *Pinna nobilis* mortes. Les fondàries mitjanes de les subestacions varen ser 4.7 i 4.3 m. A "Embarcador" es varen observar dos *Pinna rudis* vives i *Caulerpa cylindracea* a 3 dels 6 transectes. Les fondàries mitjanes varen ser 3.8, 7 i 4 m (taula 57).

Estacions 42 i 43 (Reserva Marina de l'Illa de l'Aire)



Crèdits capes: Posidonia oceànica: SITIBSA-GOIB | layer11: IDEIB | Xarxa Hidrogràfica i Risc Inundació: | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB |

- | | | | | | |
|----------------------|--|-----------------------|---|----------------------------------|--|
| — Conducció abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceànica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| | Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | Ports i rampes de llançament d'embarcacions | | |
| | | LIMITESERVICIO | | | |
| | | LINEA_ESPEJO | | | |



Data impressió: 11/11/2022
Govern de les Illes Balears

Subestació	Transsecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
Cap del Bisbe I	1	5.2	4.0	O	1 <i>P. nobilis</i> morta	No	No
	2	5.2	4.2	E	fragments <i>P. nobilis</i>	No	No
Cap del Bisbe II	1	4	5	E	0	No	No
	2	4	4	O	0	No	No
Embarcador I	1	3.6	3.3	S	0	0	No
	2	3.6	4.6	N	0	<i>C. cylindracea</i>	No
Embarcador II	1	7	7	N	2 <i>P. rudis</i>	0	No
	2	7	7	S	0	0	No
Embarcador III	1	4	4.2	N	0	<i>C. cylindracea</i>	No
	2	4	3.8	S	0	<i>C. cylindracea</i>	No

Taula 57. Detalls de les subestacions de les estacions d'Illa de l'Aire (número 42: Illa de l'Aire-Cap del Bisbe, número 43: Illa de l'Aire-Embarcador). Fondàries a l'inici i al final dels transsectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

A les dues subestacions de Cap del Bisbe la densitat màxima va ser "alta" i la cobertura de quadre i la densitat global varen ser "molt altes" en relació a les referències internes (taula 58). Segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) la densitat global apuntava a un estat de conservació "moderat" a la subestació I i "bo" a la subestació II. A les subestacions I i III de l'embarcador, la densitat màxima va ser "alta", la cobertura de quadre i la densitat global varen ser "molt altes" i la classificació de Pergent *et al.* apuntava a un estat de conservació "moderat" a la subestació I i "bo" a la subestació III (taula 59). A la subestació III tot els valors eren "molt alts" i la classificació de Pergent *et al.*, apuntava a un estat de conservació "bo".

Subestació	Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
		% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
Cap del Bisbe I	1	71	9	15	935	66	10	668
	2	64	10	14	1023	60	11	659
	Total	68	6	29	981	44	21	668
Cap del Bisbe II	1	83	4	14	1088	40	12	900
	2	74	4	15	1106	34	9	821
	Total	78	3	29	1095	27	21	858

Taula 58. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura de quadre (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a les subestacions de l'estació 42, Illa de l'Aire-Cap del Bisbe. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

Subestació	Transsecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
		% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
Embarcador I	1	71	7	13	1028	60	10	727
	2	66	9	14	960	67	10	633
	Total	68	6	27	994	44	20	678
Embarcador II	1	59	5	15	1160	56	10	681
	2	68	4	15	1115	54	10	755
	Total	63	3	30	1138	38	20	719
Embarcador III	1	65	8	15	1188	40	10	767
	2	66	8	15	1278	41	10	845
	Total	65	6	30	1233	30	20	806

Taula 59. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura de quadre (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a les subestacions de l'estació 43, Illa de l'Aire-Embarcador. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

La cobertura lineal de la posidònia a l'estació de Cap del Bisbe va ser elevada, del 89% a la subestació I i del 98% a la subestació II. Només a la subestació I es va trobar mata morta de posidònia (4%). Les subestacions I i II de l'embarcador tenien cobertures lineals de posidònia elevades (89 i 98%, respectivament) i petites quantitats de posidònia morta (cobertures lineals de 1 i 2%, respectivament). En contrast, a la subestació III, la posidònia viva va ocupar el 68% dels transsectes i la posidònia morta un 15% (fig. 87).

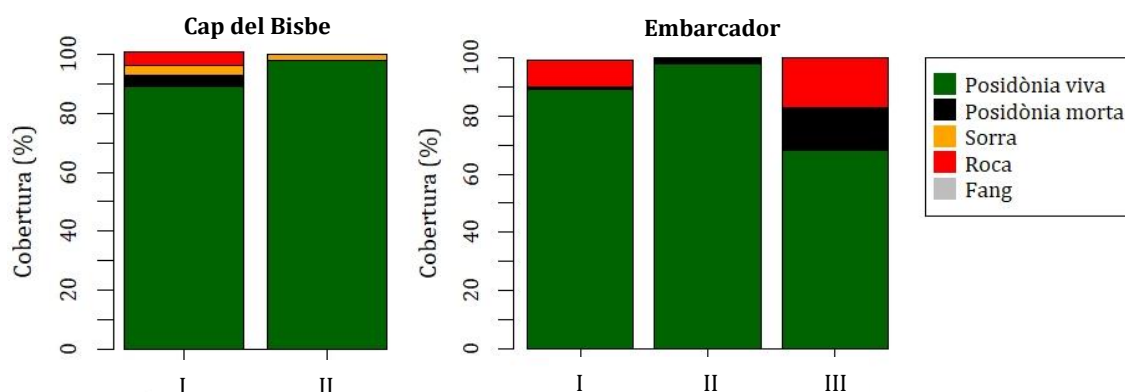


Figura 87. Percentatge de cobertura lineal dels diferents tipus de substrats observats a les estacions d'Illa de l'Aire (número 42: Illa de l'Aire-Cap del Bisbe, número 43: Illa de l'Aire-Embarcador).

Estació 44. Cala Gració (Sant Antoni, Eivissa)

1. Context de l'estació

L'estació de Cala Gració (número 44) es troba al nord-oest d'Eivissa, al nord de la Badia de Portmany, propera al port de Sant Antoni i en front de la petita cala de Cala Gració (pàg. 125). Cala Gració és molt freqüentada per embarcacions d'esbarjo durant la temporada turística i al límit nord de la cala es troba l'abocador de la planta dessaladora de Sant Antoni (amb una producció mitjana de salmorra de 5.10hm³/any –Direcció General de Recursos Hídrics del Govern de les Illes Balears, -Portal de l'aigua <http://www.caib.es/sites/aigua/ca/>) (fig. 88). La subestació I (número 44.1, coordenades 38°59.556' N, 1°17.166' E) es troba prop del límit superior de la praderia, més propera a la costa nord de la cala i a l'abocament de la dessaladora. La subestació II (número 44.2, coordenades 38°59.493' N, 1°17.151' E) es situa a la part central de la cala, també a la part central de la praderia.

2. Estat actual

La subestació superior es va visitar el mes d'agost i no es varen observar algues invasores ni nacres (taula 60). La subestació central es va visitar en octubre i tampoc es varen observar algues invasores ni nacres, però sí es varen trobar flors de posidònia amb una densitat de 0.7 flors/m². Les fondàries mitjanes de les subestacions varen ser 5.8 i 14.8 metres.



Figura 88. Detall de la localització de les subestacions de l'estació 44, Cala Gració (Sant Antoni, Eivissa). Es mostra l'ortofotografia de 2021, el punt d'inici de les subestacions (creu negra sobre blanc) i la situació dels transectes de 30 metres (línies vermelles). La fletxa vermella indica l'abocament de la dessaladora. Escala 1:3.000 aprox. Font: IDEIB-CAIB.

A Cala Gració, les dades de cobertura varen ser recollides per dues parelles de bussejadors voluntaris, a la subestació I no es va descartar cap dada (encara que a un transecte es varen recollir 12 dades) i a la subestació II es va descartar una dada (fig. 61). Segons les referències internes, al punt superior la densitat màxima va ser "alta" i la cobertura i la densitat global varen ser "molt altes", mentre que al punt

Estació 44. Cala Gració

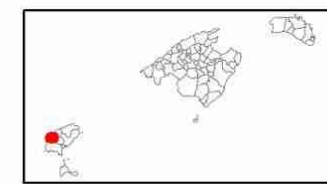


SGR: ETRS89 - Projecció: UTM-31N
349975E

1:15.000 (per DIN-A4)

Crèdits capes: Posidonia oceanica: SITIBSA-GOIB | layer11: IDEIB | Xarxa Hidrogràfica i Risc Inundació: | Punts i conduccions de 2007 d'abocaments a les aigües marines: SITIBSA-GOIB |

- | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|--|----------------------------------|--|
| — Conducte abocador | Xarxa Hidrogràfica Provisional | — Torrent | ZONA SERVICIO PUERTOS | Posidonia oceanica (PROVISIONAL) | Zones Alt Valor (Decret 25/2018 conservació Posidonia) |
| • Punt abocador | | — Tàlveg i altres | | | |
| — Síquia, canal, aqüeducte, conducció o canonada | Zona portuària | — Ports i rampes de llançament d'embarcacions | Zones a Regular (Decret 25/2018 conservació Posidonia) | | |
| | | LIMITESERVICIO | LINEA_ESPEJO | | |



Data impressió: 11/11/2022
Govern de les Illes Balears

central, la cobertura va ser “moderada” i les densitats màxima i global varen ser “altes”. Segons la classificació de Pergent *et al.* la densitat global apuntava a un estat de conservació “bo” del punt superior i un estat de conservació “pobre” del punt central. A les dues subestacions el fons era sorrenc, amb només un 2% de roca al punt central. A les dues subestacions es varen trobar petites quantitats de mata morta, un 4% al punt superior i un 2% al central (fig. 89).

Subestació	Transecte	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Orientació	Nacres	Algues invasores	Flors o fruits
Cala Gració I (superior)	1	5.4	5.8	70°E	0	No	No
	2	6	6	70°E	0	No	No
Cala Gració II (central)	1	15	14	320°W	0	No	Sí
	2	15	15	320°W	0	No	Sí

Taula 60. Detalls dels transectes de les subestacions de l'estació 44, Cala Gració. Fondàries a l'inici i al final dels transectes, orientació des de la barra d'inici, recompte de nacres, presència d'algues invasores i presència de flors o fruits de posidònia.

Subestació	Transecte	Cobertura			Densitat màxima			Densitat global (feixos/m ²)
		% posidònia	EE	n	feixos/m ²	EE	n	
Cala Gració I (superior)	1	61	5	15	1035	48	10	633
	2	59	4	12	1238	38	10	735
	Total	60	3	27	1136	38	20	686
Cala Gració II (central)	1	25	3	15	580	32	10	147
	2	47	6	14	715	23	10	334
	Total	36	4	29	648	25	20	231

Taula 61. Valors mitjans de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura del substrat (% posidònia) i densitat global (feixos/m²) a les subestacions de l'estació 44, Cala Gració. EE: errors estàndard, n: nombre de mesures.

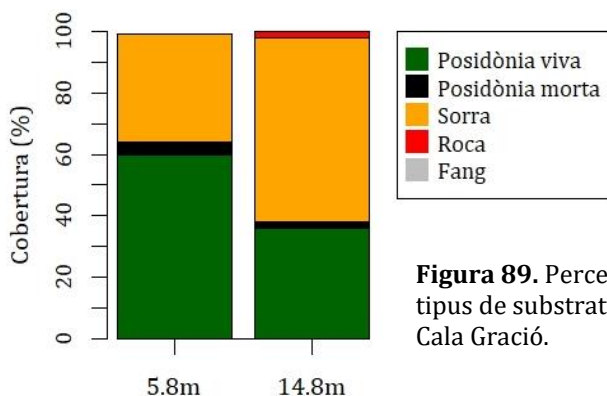


Figura 89. Percentatge de cobertura de quadre dels diferents tipus de substrats observats a les subestacions de l'estació 44, Cala Gració.

Nota: No obstant els valors elevats dels descriptors estudiats, l'aspecte general de la praderia al punt superior era atípic, amb una massa foliar aparentment minvada. El monitoratge d'almenys un descriptor específic de l'estrat foliar podria desvelar més informació sobre l'estat general d'aquesta praderia.

4. Integració dels resultats

4.1. Estat actual

4.1.1. Densitat i cobertura de la praderia

En quant a la **densitat màxima** en el conjunt de les estacions monitoritzades (fig. 90), el valor mínim mesurat va ser de 390 feixos/m² i el màxim de 1370 feixos/m². La densitat màxima més elevada (superior a 1300 feixos/m²) es va enregistrar a Cala Lliteres (E12), La Victòria (E14), Talamanca-Control (G1.1) i Talamanca-Emissari (G1.3). Les estacions amb menor densitat màxima (menys de 500 feixos/m²) varen ser Sa Farola III (E36.2), Cala Llentrisca II (G4.2), Port de Maó (E28) i Addaia III (E29.3). La densitat màxima va ser fortament influenciada per la fondària (fig. 94a), sent més elevada en les estacions més superficials, encara que, sobre tot entre les estacions entre 9 i 10 metres es va observar un rang molt ampli de valors. Les estacions que més es varen desviar de la tendència general varen ser Cala Lliteres (E12), amb una densitat màxima més pròpia d'estacions molt someres i Port de Maó (E28) i Cala Llentrisca I (G4.1) amb densitats màximes excepcionalment baixes en relació a la seva fondària.

Al conjunt de les estacions, el valor mínim de **cobertura de quadre** de posidònia va ser del 22% (G1.5, Talamanca-profunda) mentre que el valor màxim va ser del 89% (E21, Caló de s'Oli) (fig. 91). Altres valors elevats es varen observar a Caló de la Reina (E2, 84%), Illa de l'Aire-Cap del Bisbe II (E42.2, 78%) i Son Caliu (E40, 77%), mentre que la cobertura de quadre va ser anormalment baixa a Sa Farola I (E36.1, 28%), a Port de Maó (E28, 27%) i a Talamanca-profunda (G1.5, 22%). La cobertura de quadre també es va trobar relacionada amb la fondària, encara que menys estretament que la densitat màxima (fig. 94b), i les estacions més allunyades de la tendència general varen ser Caló de S'Oli (E22) i S'Aguilot (E18, 52%), pels valors elevats en relació a la seva fondària i Talamanca-profunda (G1.5), Port de Maó (E28) i Cala Tuent (E7, 46%) pels valors anormalment baixos en relació a la seva fondària. Cal apuntar que els valors de cobertura de quadre de posidònia a les estacions del GEN-GOB a Eivissa varen ser, en general, més baixos en comparació al conjunt de la resta d'estacions. La correlació entre densitat màxima i cobertura de quadre (fig. 94c) va ser més estreta al conjunt de les estacions de la Xarxa que a al conjunt de les estacions GEN-GOB. L'estació de Caló de S'Oli (E22) es va allunyar molt d'aquesta tendència, amb una densitat màxima baixa en relació a la cobertura de quadre elevada. Les majors quantitats de mata morta de posidònia mesurades amb el mètode de cobertura de quadre es varen trobar a Puigderrós (E8, 33%) i S'Estanyol (E6, 37%).

Les **cobertures lineals** mesurades al conjunt de les estacions varen presentar valors entre el 45 i el 99% (fig. 92). Els valors més elevats (98-99%) es varen mesurar a Addaia I i II (E29.1 i E29.2) i a les dues estacions de l'Illa de l'Aire (E42.2 i E43.2), mentre que els valors més baixos (45-46%) es varen mesurar a Porroig I (G6.1), Sa Conillera II (G7.2) i Talamanca-profunda (G1.5). Els valors de cobertura lineal no varen tenir relació amb la fondària (fig. 94d). La cobertura de quadre i la cobertura lineal es varen correlacionar (fig. 94e) però algunes estacions es varen desviar especialment de la tendència general: Illa de l'Aire-Embarcador III (E43.3) i Cala Llentrisca I (G4.1) varen tenir cobertures de quadre molt elevades en relació a les seves cobertures lineals, mentre que l'estació de Porroig I (G6.1) va ser excepcional ja que la coberta de quadre va ser més elevada que la cobertura lineal. En general, les cobertures lineals mesurades a Eivissa també varen ser més baixes que les mesurades a Menorca. A més, a Eivissa es varen mesurar majors quantitats de mata morta de posidònia. A les estacions de Talamanca-Illa Grossa (G1.4) i Talamanca-Profunda (G1.5) i Porroig I (G6.1) es varen mesurar quantitats especialment elevades de posidònia morta, entre 45 i 47%.

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2022

Les **densitats globals** mesurades al conjunt de les estacions varen presentar valors entre els 122 (Sa Farola III, E36.2) i els 949 feixos/m² (Son Caliu, E40) (fig. 93). Altres valors elevats, superiors a 800 feixos/m², es varen mesurar a Illa de l'Aire-Cap del Bisbe II (E42.2), Tamanca-Control (G1.1) i Illa de l'Aire-Embarcador III (E43.3). Les estacions de Port de Maó (E28), Addaia III (E29.3) i Sa Farola II (E36.2) varen presentar els valors més baixos, sempre per sota dels 200 feixos/m². Com era d'esperar, la densitat global també es va trobar estretament relacionada amb la fondària (fig. 94f), encara que les estacions de Port de Maó (E28) i Cala Tuent (E7) varen presentar valors anormalment baixos en relació a la seva fondària i l'estació de Cala Lliteres (E12) va presentar una densitat global molt elevada considerant la seva fondària.

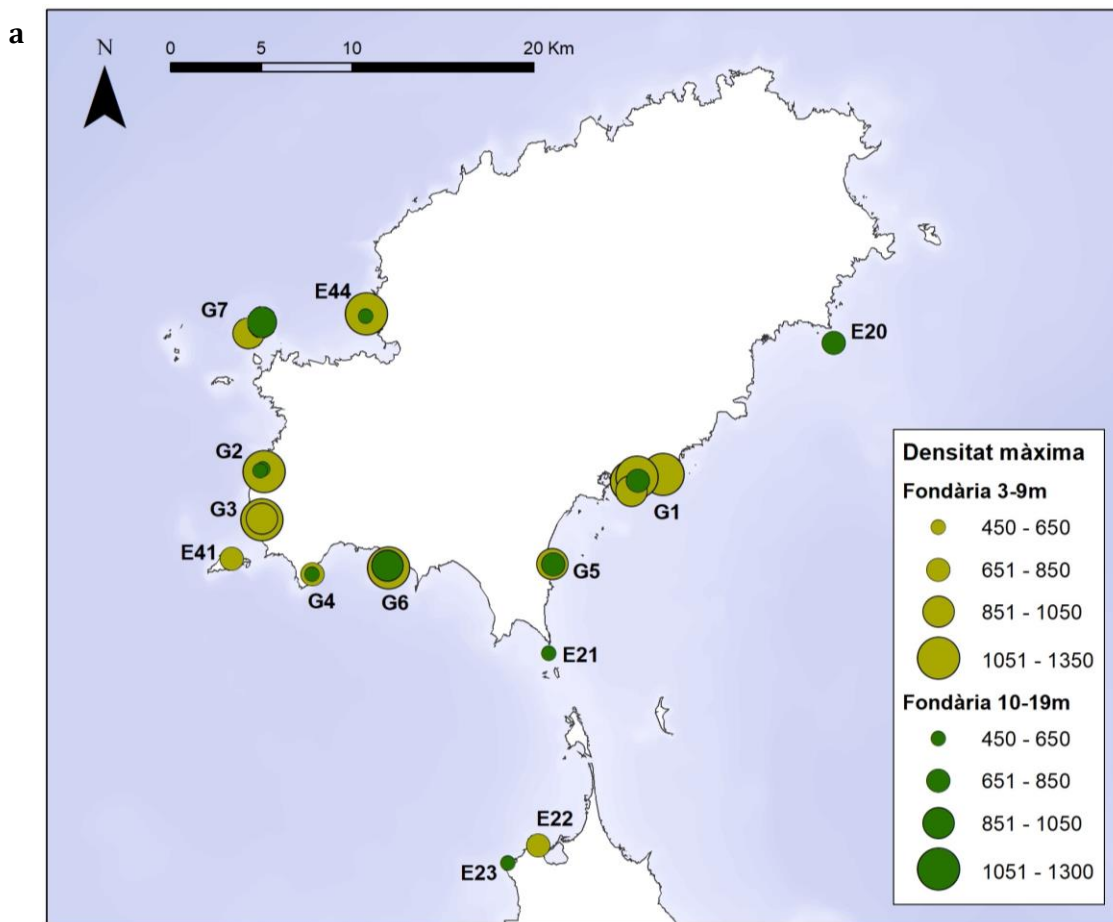


Figura 90. Densitat màxima (feixos/m²) actual a les estacions d'Eivissa i Formentera (a, pàg. 128), Mallorca (b, pàg. 129) i Menorca (c, pàg. 129). Es diferencia entre estacions superficials (entre 3 i 9.9 metres) i de fondària mitjana (entre 10 i 19 metres). S'indica el codi de cada estació.

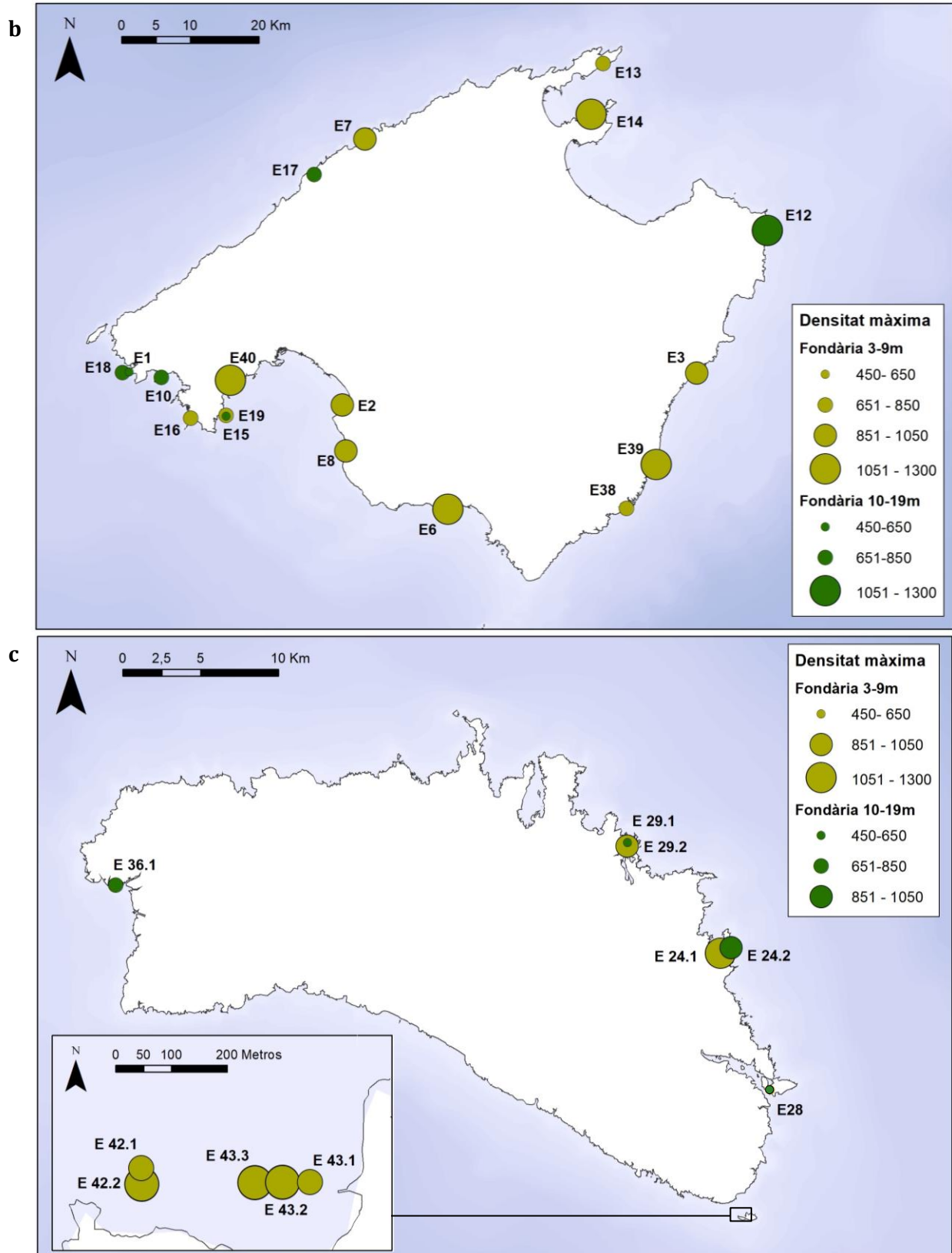


Figura 90. Densitat màxima (feixos/m²) actual a les estacions d'Eivissa i Formentera (a, pàg. 128), Mallorca (b, pàg. 129) i Menorca (c, pàg. 129). Es diferencia entre estacions superficials (entre 3 i 9.9 metres) i de fondària mitjana (entre 10 i 19 metres). S'indica el codi de cada estació.

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2022

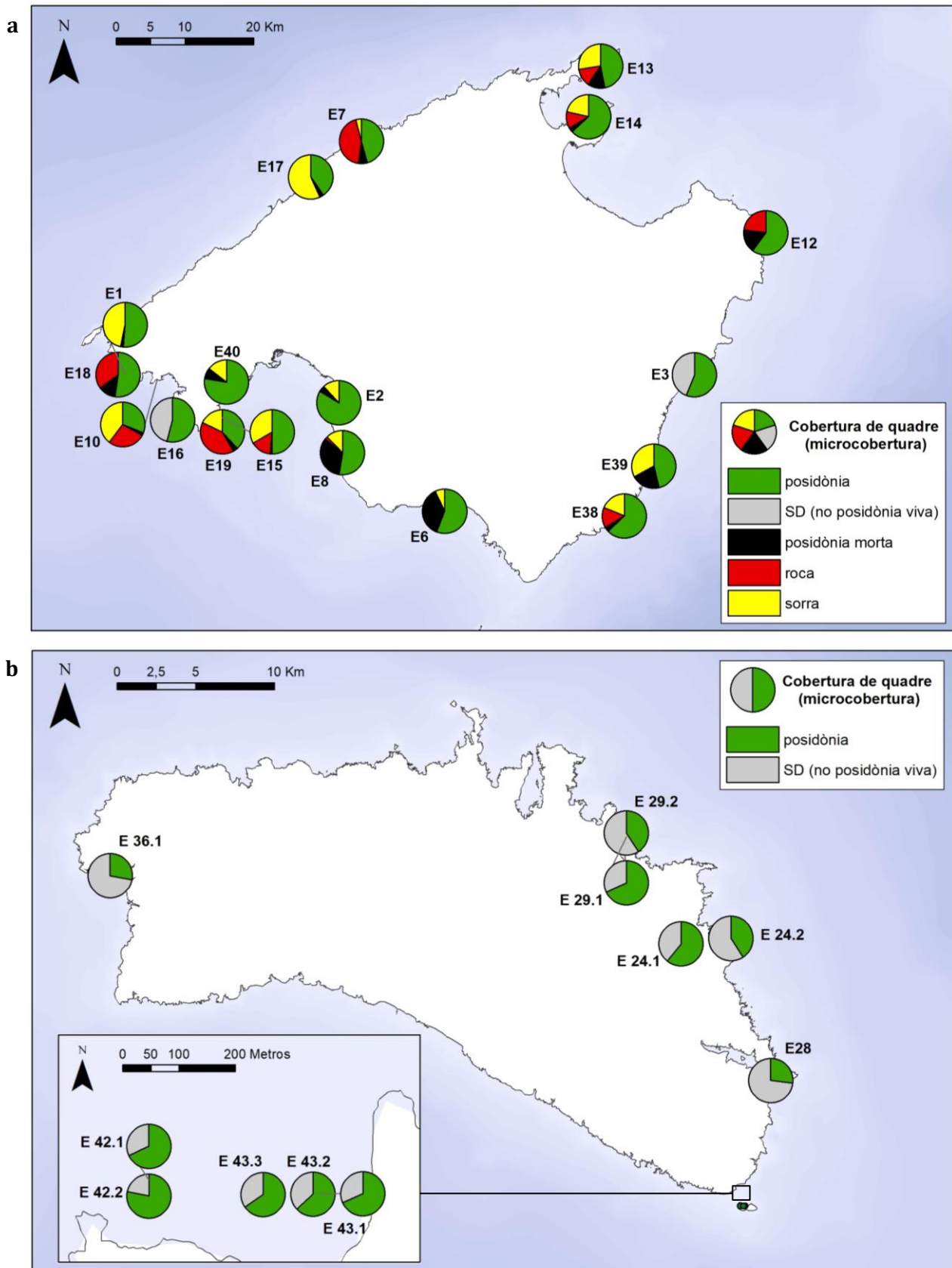


Figura 91. Percentatges de cobertura de quadre a les estacions de Mallorca (a, pàg. 130), Menorca (b, pàg. 130) i Eivissa i Formentera (c, pàg. 131). S'indica el codi de cada estació.

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2022

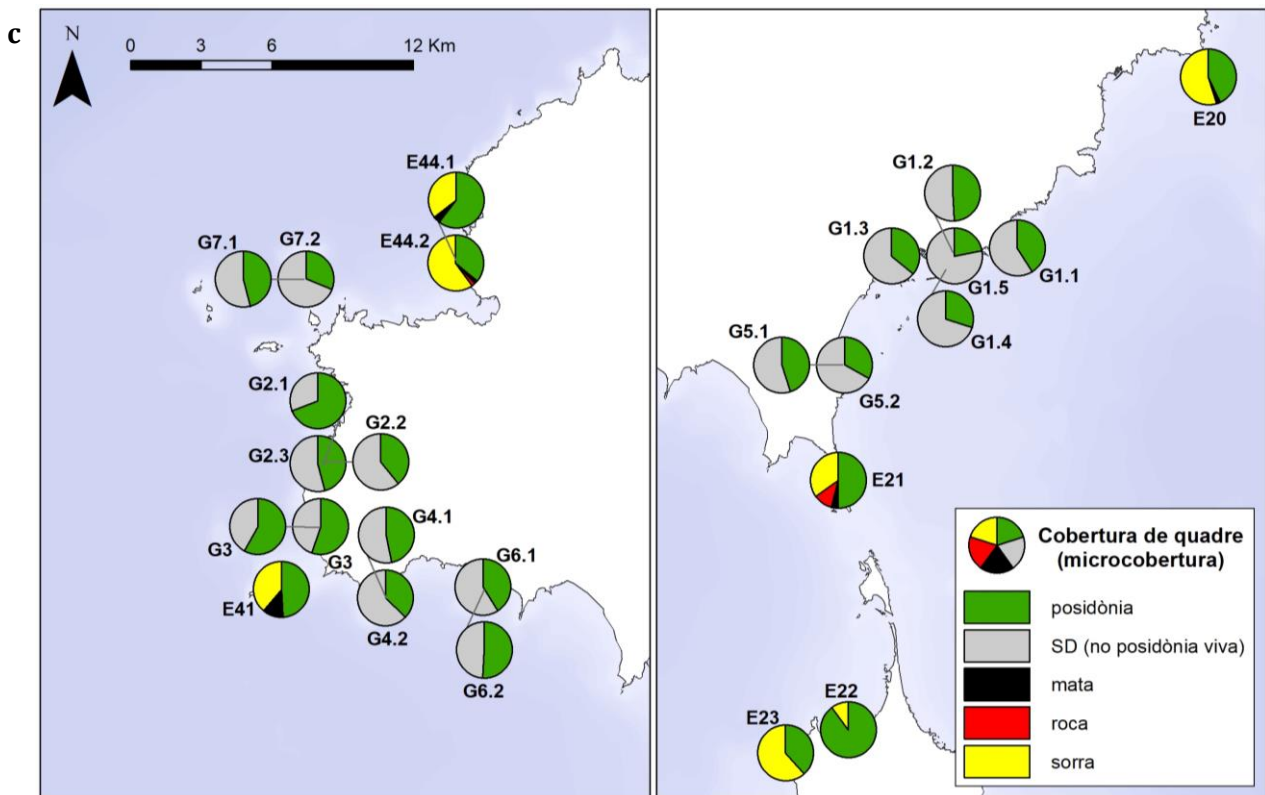


Figura 91. Percentatges de cobertura de quadre a les estacions de Mallorca (a, pàg. 130), Menorca (b, pàg. 130) i Eivissa i Formentera (c, pàg. 131). S'indica el codi de cada estació.

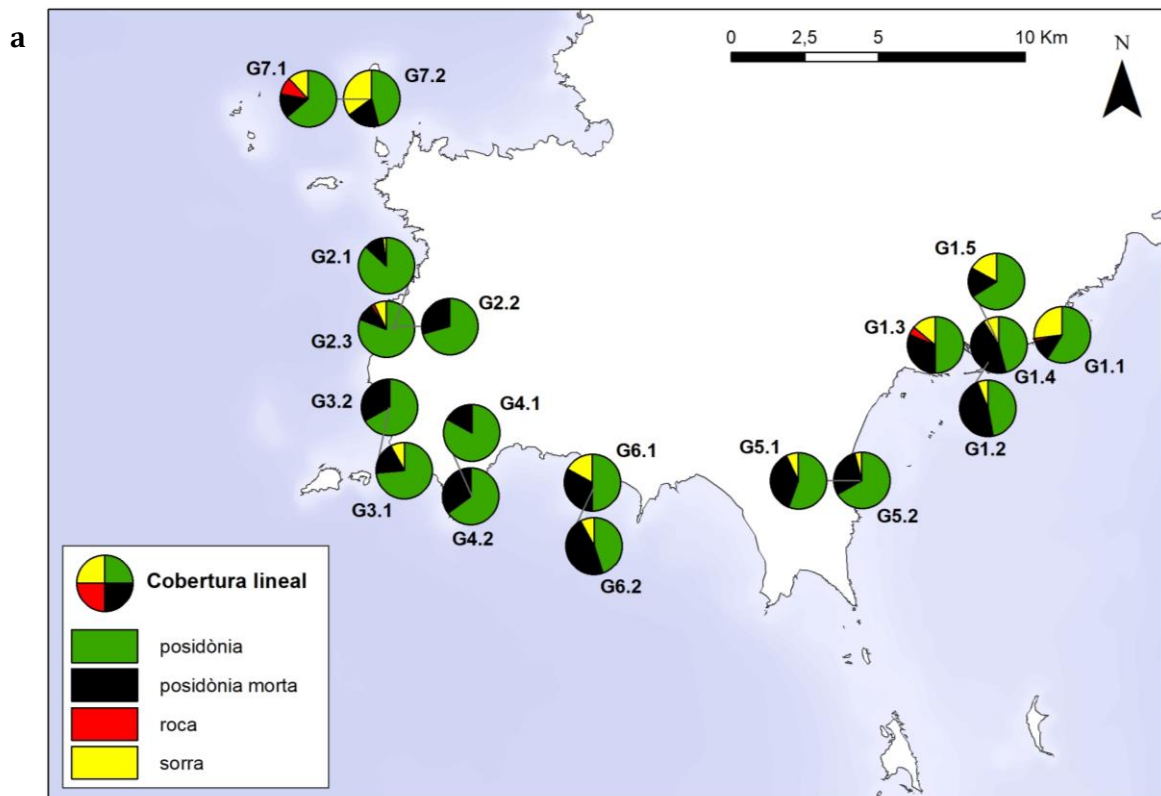


Figura 92. Percentatges de cobertura lineal a les estacions d'Eivissa (a, pàg. 131) i Menorca (b, pàg. 132). S'indica el codi de cada estació.

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2022

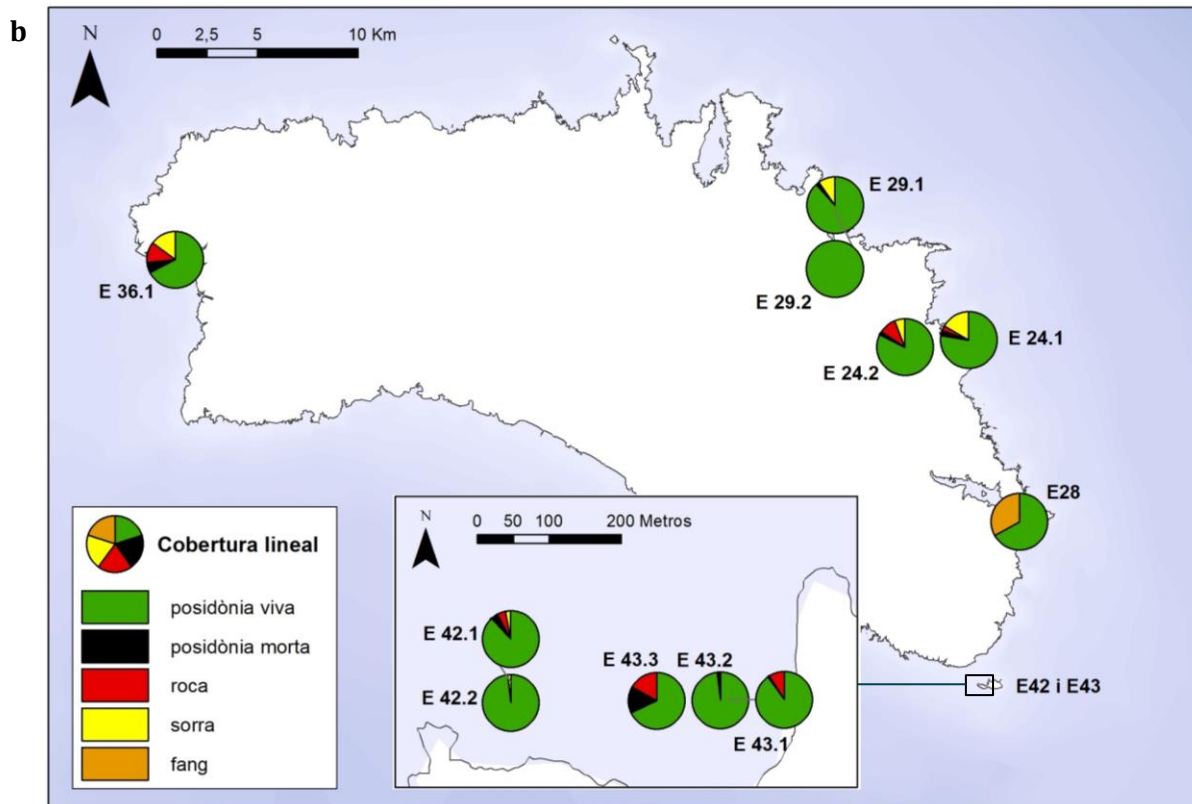


Figura 92. Percentatges de cobertura lineal a les estacions d'Eivissa (a, pàg. 131) i Menorca (b, pàg. 132). S'indica el codi de cada estació.

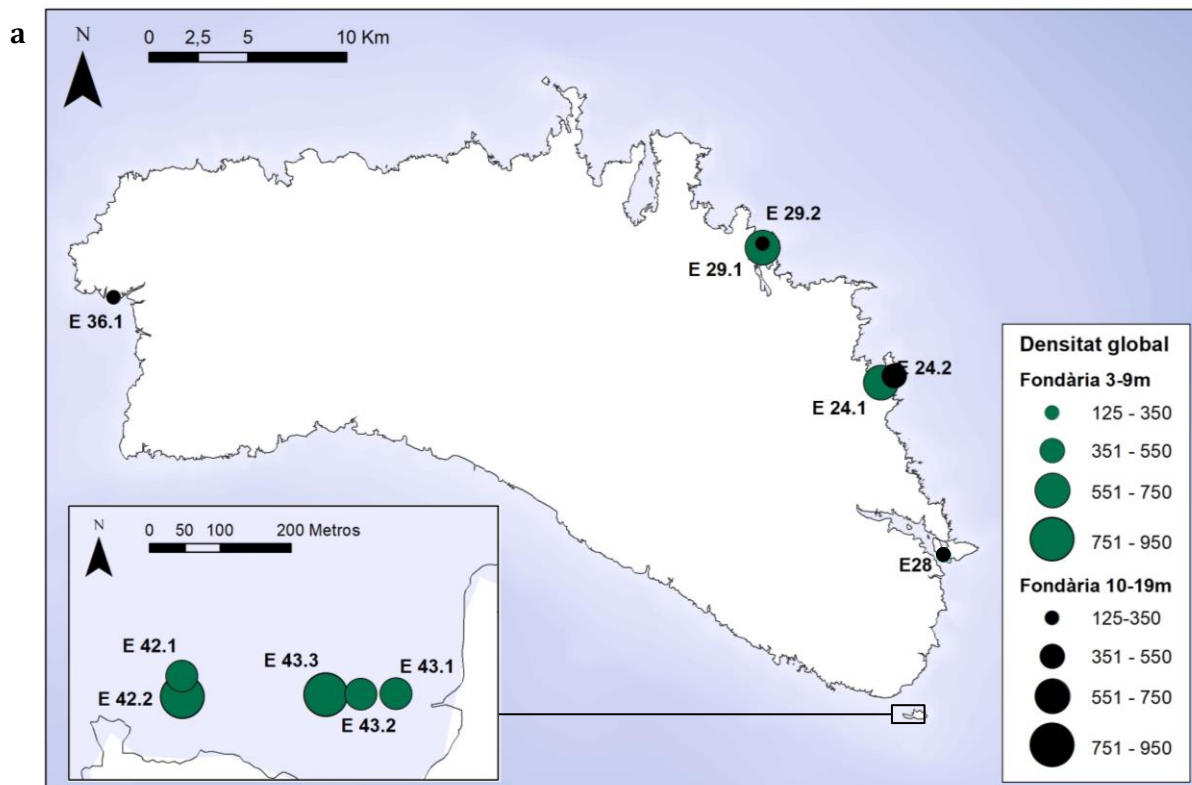


Figura 93. Densitat global (feixos/m²) actual a les estacions de Menorca (a, pàg. 132), Mallorca (b, pàg. 133) i Eivissa i Formentera (c, pàg. 133). Es diferencia entre estacions superficials (entre 3 i 9.9 metres) i de fondària mitjana (entre 10 i 19 metres). S'indica el codi de cada estació.

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2022

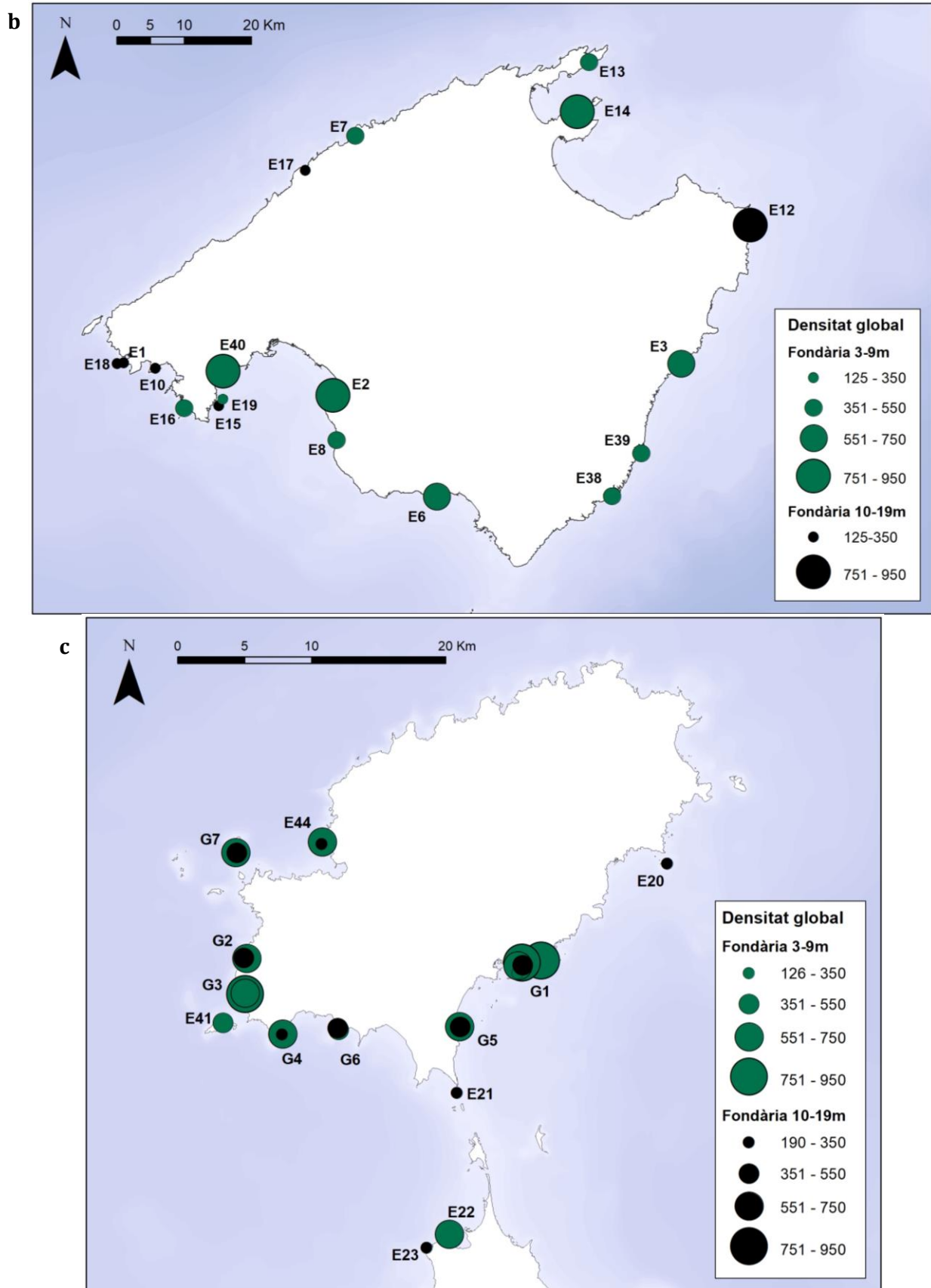


Figura 93. Densitat global (feixos/m²) actual a les estacions de Menorca (a, pàg. 132), Mallorca (b, pàg. 133) i Eivissa i Formentera (c, pàg. 133). Es diferencia entre estacions superficials (entre 3 i 9.9 metres) i de fondària mitjana (entre 10 i 19 metres). S'indica el codi de cada estació.

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2022

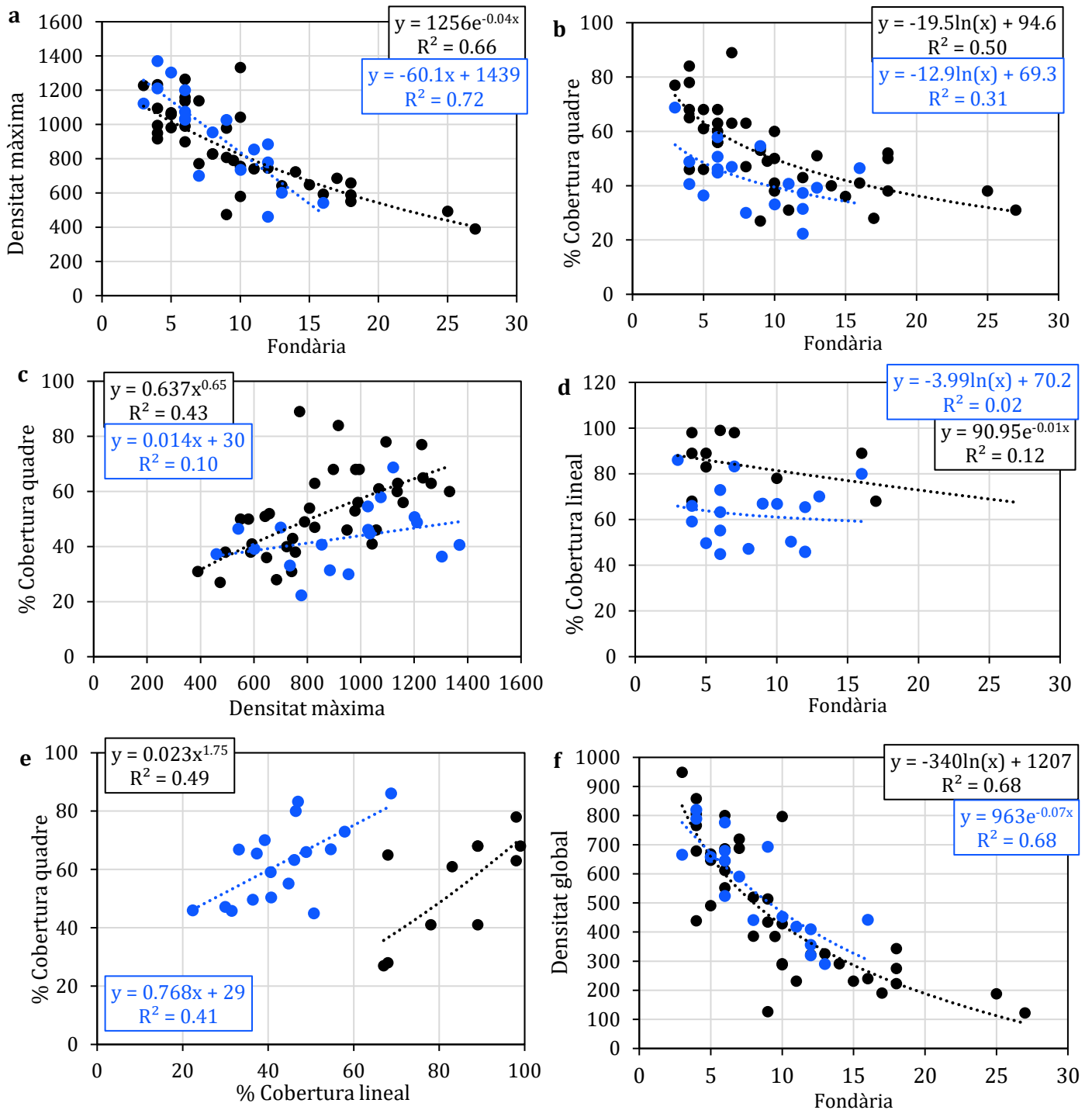


Figura 94. Correlació entre densitat màxima (feixos/m²) i fondària (m) (a), % de cobertura de quadre i fondària (m) (b), % de cobertura de quadre i densitat màxima (feixos/m²) (c), % de cobertura lineal i fondària (m) (d), % de cobertura de quadre i % de cobertura lineal (e) i densitat global (feixos/m²) i fondària (f) al conjunt de les estacions de monitoratge de posidònia l'any 2022. Es diferencia entre les estacions pròpies de la Xarxa de Monitoratge (negre) i les estacions de l'àrea Marina del GEN-GOB a Eivissa (blau). Els gràfics inclouen les línies de tendència i les equacions amb R² més elevada.

4.1.2. Floració

Des del 26 de setembre, es varen començar a observar inflorescències incipients a diverses praderies monitoritzades, (Cala d'Hort i Sa Conillera, a Eivissa, Portocolom a Mallorca) i des del 15 d'octubre fins al 22 d'octubre (quan va finalitzar la temporada de busseig), es varen trobar inflorescències ja formades a totes les estacions visitades, independentment de la seva fondària (La Victoria, a Mallorca, i La Xanga, Cala d'Hort, Porroig i Cala Gració, a Eivissa). Nota de la coordinadora: durant el mes de novembre també es varen observar directament inflorescències a diferents punts de l'illa de Mallorca: Caló des Monjo (Calvià), Cala Figuera (Santanyí) i l'Illa del Toro.

4.1.3. Nacres (*Pinna nobilis* i *Pinna rudis*)

L'any 2022 no es va trobar cap nacra de l'espècie *Pinna nobilis* amb vida, ni cap individu que, en aparença, hagués mort recentment (taula 62). En total, es varen trobar restes de 5 individus de *P. nobilis* morts, dels quals 4 es trobaven fragmentats, molt fragmentats i/o parcialment soterrats. L'individu que es va poder mesurar tenia una amplada màxima de la closca de 25cm. Durant la cerca de nacres, també es varen trobar un total de 9 individus de *Pinna rudis*, encara que dos d'ells eren morts. L'amplada màxima dels individus mesurats es trobava entre els 4 i els 20cm.

Espècie	Estat	Amplada màx. (cm)	Fond. (m)	Illa	Codi estació	Transsecte
<i>P. nobilis</i>	morta	fragments	4.6	Menorca	42.1	1
	morta	25	16.6	Menorca	29.2	2
	morta	fragments	18.5	Formentera	23	2
	morta	fragments	5.1	Mallorca	39	1
	morta	fragments	5.1	Mallorca	39	3
<i>P. rudis</i>	viva	4	4.8	Mallorca	7	1
	viva	10	3.9	Mallorca	7	2
	viva	20	8.9	Eivissa	41	2
	viva	12	4.9	Menorca	24.1	2
	vivas	15	6.8	Menorca	43.2	1
	vivas	10	6.8	Menorca	43.2	1
	viva	10	14.5	Eivissa	44.2	1
	morta	17	10.2	Eivissa	20	1
	morta	14	5.1	Mallorca	39	2

Taula 62. Estat, amplada màxima de la closca (cm, quan va ser possible mesurar-la), fondària (m) i distribució, dels individus de *Pinna nobilis* i *Pinna rudis* trobats en les estacions visitades en 2022.

4.1.4. Algues invasores i *Caulerpa prolifera*

L'any 2022 es varen trobar espècies d'algues invasores o *Caulerpa prolifera* a un total de 11 estacions (fig. 95), a Mallorca i Menorca. *Caulerpa cylindracea* va ser l'espècie més observada i es va trobar a 7 estacions, molt estesa al llarg de les costes de Balears però sempre en petites quantitats. L'espècie *Acrothamnion preissii* es va observar a 3 estacions, al nord de Mallorca i a Menorca. L'espècie *Caulerpa prolifera* es va trobar a 2 estacions a Mallorca. Per últim, *Halimeda incrassata* es va trobar a una única estació, S'Estanyol (E6), al sud de Mallorca.

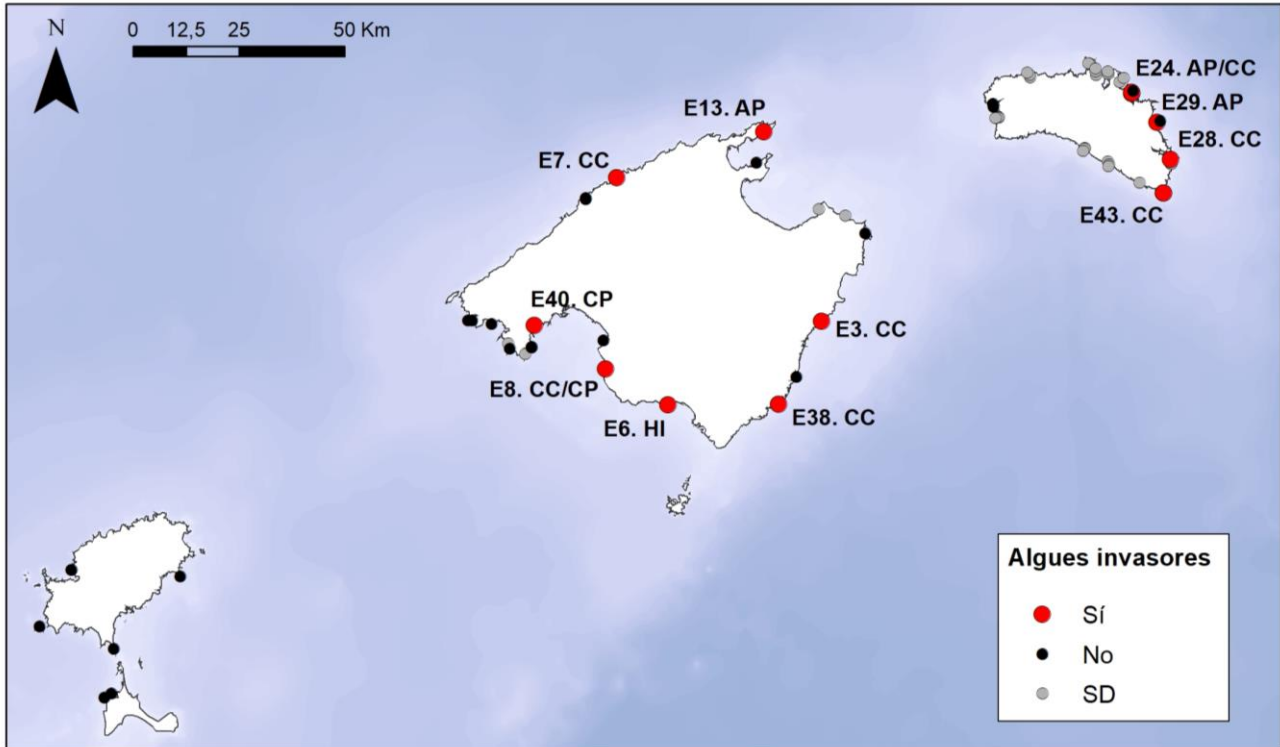


Figura 95. Localització de les espècies d'algues d'interès detectades en 2022. Es detalla la localització de les invasores *Acrothamnion preisii* (AP), *Caulerpa cylindracea* (CC), *Halimeda incrassata* (HI) i de l'espècie autòctona *Caulerpa prolifera* (CP).

4.2. Temperatura

Les dades de temperatura de l'aigua enregistrades al 2021 i 2022 a 10 metres de fondària varen evidenciar el ràpid augment de les temperatures l'any 2022 des de finals de maig i, com, després d'oscil·lar a finals de juny, la temperatura va augmentar molt, de manera gradual i sense grans oscil·lacions, fins al màxim de 30.0°C enregistrat el 13 d'agost (fig. 96). Durant 12 dies, entre el 5 d'agost i el 17 d'agost de 2022, la temperatura no va baixar en cap moment dels 29°C. De fet, la temperatura mitjana del mes d'agost de 2022 va ser 29.1°C (taula 63).

	mes	T ^a mitjana	T ^a min.	T ^a màx.
2021	juny	22.2	19.7	25.9
	juliol	26.1	25.0	27.7
2022	juny	23.5	19.3	26.1
	juliol	27.4	25.3	29.5
	agost	29.1	28.2	30.0
	setembre	28.4	26.9	29.4

Taula 63. Temperatures (°C) mitjanes, mínimes i màximes dels mesos d'estiu de 2021 i 2022, enregistrades a 10m de fondària a l'estació 10, Caló des Monjo (Calvià, Mallorca).

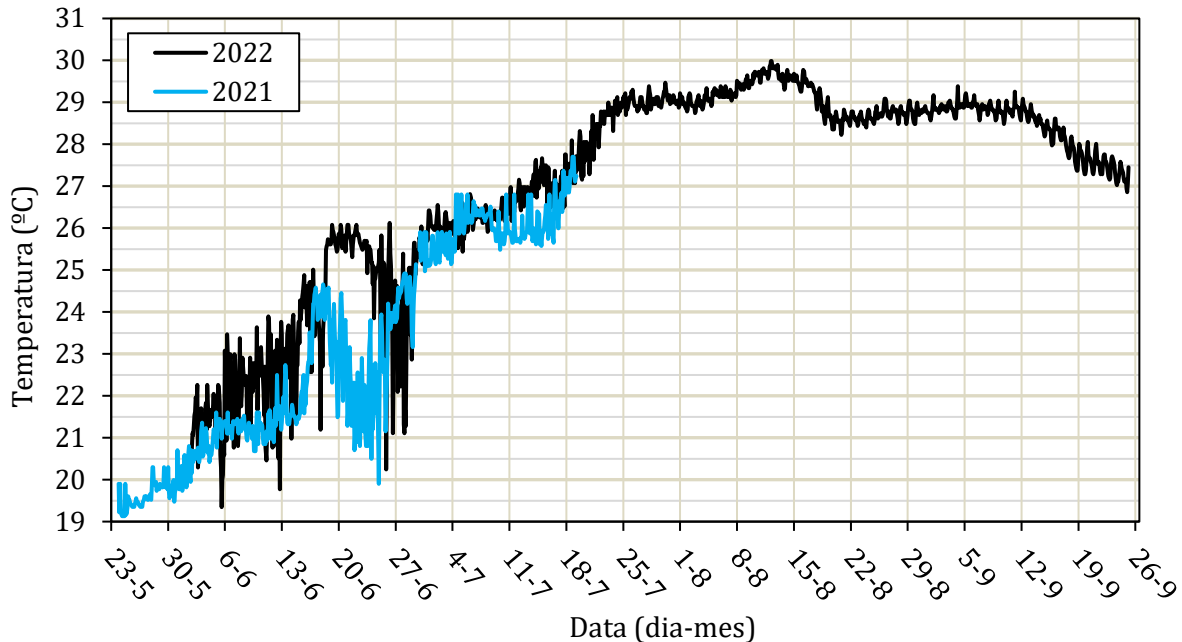


Figura 96. Temperatures(°C) enregistrades a 10m de fondària a l'estació 10, Caló des Monjo (Calvià, Mallorca) els anys 2021 i 2022.

4.3. Series temporals

A la taula 64 es recullen els resultats dels models lineals ajustats a les series temporals de totes les estacions i subestacions. Considerant el conjunt de les dades, es va fer evident que predominaven les situacions d'estabilitat i/o augment de densitat i cobertura de posidònia al llarg dels anys del monitoratge. En el cas de la densitat màxima, la tendència es va considerar estable en 9 de les estacions o subestacions i positiva en 20 d'elles, mentre que la tendència només es va considerar negativa en 2 de les estacions. La cobertura de posidònia es va considerar estable també a 16 de les estacions i positiva a 13 estacions. En conjunt, 9 de les estacions presentaven tendències positives tant per la densitat màxima com per la cobertura, mentre que 17 estacions presentaven un dels paràmetres positiu i l'altre estable. Només 3 estacions presentaven tendències temporals negatives de la densitat màxima o de la cobertura, i en cap cas els dos paràmetres varen ser negatius. Pel que fa a la densitat global, les anàlisis varen estar més limitats pel nombre de dades, però aquesta es va considerar positiva a 8 estacions i estable a 21 estacions. En cap cas es varen descriure tendències significativament negatives de la densitat global.

Taula 64. Informació detallada dels models lineals ajustats a les sèries temporals de densitat màxima (feixos/m²), percentatge de cobertura de quadre de posidònia i densitat global (feixos/ m²) a totes les estacions visitades l'any 2022. S'indica el número d'anys dels quals es tenen dades, ordenada a l'origen (a), pendent (b), p-valor i R² per cada paràmetre. SD: sense dada. Continua a la pàg. 139.

Estació/ subestació	Codi	Període	Anys	Cobertura				Densitat màxima				Densitat global			
				a	b	p-valor	R ²	a	b	p-valor	R ²	a	b	p-valor	R ²
Cala Marmacen	1	2002-2022	10	-2231	1.1	0.000	0.38	-26792	13.6	0.000	0.20	-23031	11.6	0.000	0.96
Caló de la Reina	2	2002-2022	7	-2981	1.5	0.004	0.39	-3619	2.2	0.404	0.01	-27643	13.9	0.258	0.30
Portocristo	3	2002-2022	7	-1874	0.9	0.008	0.36	-918	0.8	0.761	0.00	-16224	8.2	0.186	0.32
S'Estanyol	6	2003-2022	9	-679	0.4	0.352	0.03	-29291	15.0	0.000	0.12	-21167	10.7	0.070	0.39
Cala Tuent	7	2003-2008	4	-19	0.0	0.978	0.00	-179894	90.1	0.000	0.34	-47544	23.8	0.179	0.67
		2019-2022	3	-1186	0.6	0.852	0.01	-143057	71.2	0.002	0.12	-81936	40.7	0.542	0.43
Puigderrós	8	2003-2022	9	-1136	0.6	0.004	0.20	-10260	5.5	0.061	0.02	-17554	8.9	0.126	0.30
Caló des Monjo	10	2003-2022	9	-2729	1.4	0.000	0.66	-4701	2.6	0.232	0.01	-16831	8.4	0.002	0.77
Cala Lliteres	12	2003-2022	7	-2803	1.4	0.002	0.49	-63797	32.1	0.000	0.50	-48934	24.5	0.074	0.59
Cala Murta	13	2004-2022	4	-2498	1.3	0.016	0.65	-18032	9.2	0.000	0.16	-20368	10.2	0.311	0.48
La Victoria	14	2004-2022	6	-3952	2.0	0.000	0.80	-41743	21.1	0.000	0.19	-51239	25.6	0.039	0.70
Illa del Sec profunda	15	2004-2022	6	-1707	0.9	0.048	0.17	-57502	28.9	0.000	0.32	-13623	6.9	0.039	0.81
Caló des Moro	16	2004-2017	5	-914	0.5	0.345	0.05	2981	-1.2	0.663	0.00	-7462	3.8	0.319	0.32
		2019-2022	2	-8488	4.2	0.222	0.44	-113322	56.4	0.024	0.07	-111488	55.3	SD	1.00
Port de Sóller	17	2007-2021	15	-1619	0.8	0.246	0.32	58331	-28.7	0.000	0.70	5596	-2.7	SD	1.00
		2021-2022	2	-22202	11.0	0.185	0.66	-215379	106.9	0.038	0.17	-214041	106.0	SD	1.00
Illa del Sec somera	19	2012-2022	4	-376	0.2	0.914	0.00	102129	-50.2	0.000	0.46	49562	-24.4	0.325	0.46
Illa de Santa Eulària	20	2003-2022	10	-284	0.2	0.563	0.01	-26635	13.5	0.000	0.20	-13802	6.9	0.034	0.45
Illot de'n Caragoler	21	2003-2022	11	278	-0.1	0.610	0.01	-3046	1.9	0.590	0.00	3197	-1.5	0.754	0.01
Caló de s'Oli	22	2003-2019	11	-3267	1.7	0.000	0.45	-24497	12.5	0.000	0.10	-41408	20.8	0.001	0.73

Continuació taula 64. Veure pàg. 138.

Estació/ subestació	Codi	Període	Anys	Cobertura				Densitat màxima				Densitat global			
				a	b	p-valor	R ²	a	b	p-valor	R ²	a	b	p-valor	R ²
Punta Gavina	23	2004-2012	7	-479	0.3	0.632	0.01	-151558	75.8	0.000	0.32	-45021	22.5	0.033	0.63
		2019-2022	3	-3332	1.7	0.729	0.05	-82485	41.1	0.001	0.19	-46725	23.2	0.200	0.90
Es Grau I	24a	2004-2022	6	-2936	1.5	0.008	0.52	7234	-3.1	0.632	0.00	-23046	11.7	0.346	0.22
Es Grau II	24b	2004-2022	6	-1102	0.6	0.312	0.08	-21924	11.3	0.023	0.04	-18834	9.5	0.053	0.65
Port de Maó	28	2004-2022	5	-1217	0.6	0.001	0.75	-37433	18.8	0.000	0.62	-12076	6.0	0.002	0.97
Addaia I	29a	2004-2022	6	-1431	0.7	0.108	0.24	-19627	10.2	0.005	0.07	-24266	12.3	0.066	0.61
Addaia II	29b	2004-2022	6	-1559	0.8	0.031	0.38	-6506	3.5	0.205	0.01	-10418	5.3	0.054	0.65
Addaia III	29c	2004-2022	6	-1947	1.0	0.043	0.68	-8958	4.7	0.175	0.03	-14047	7.0	0.175	0.93
Sa Farola II	36a	2004-2022	6	2923	-1.4	0.018	0.39	-28975	14.7	0.000	0.25	7422	-3.6	0.320	0.24
Sa Farola III	36b	2004-2022	6	2714	-1.3	0.445	0.59	-19497	9.8	0.000	0.27	4177	-2.0	0.729	0.17
Portopetro	38	2018-2022	3	-17712	8.8	0.020	0.78	-234022	116.2	0.000	0.56	-203659	101.0	0.125	0.96
Portocolom	39	2018-2022	4	-8244	4.1	0.156	0.19	-107640	53.7	0.000	0.10	-113403	56.3	0.174	0.68
Son Caliu	40	2019-2022	3	-37091	18.4	0.000	0.99	-306798	152.3	0.000	0.35	-514811	255.1	0.012	1.00
Es Vedrà	41	2012-2022	2	-1390	0.7	0.470	0.28	35862	-17.3	0.011	0.18	4227	-1.9	SD	1.00

5. Discussió

5.1. Aspectes metodològics

5.1.1. Estacions de mostreig

En qualsevol activitat de monitoratge, la selecció de les estacions de seguiment és una passa clau per tal d'obtenir conclusions robustes. El número, la distribució y les característiques de les estacions de la Xarxa de Monitoratge de la posidònia permeten estudiar un ampli ventall de condicions mediambientals independents de les pressions antropogèniques i també un ampli ventall de graus de pressió antropogènica. No obstant, es dona un compromís entre els recursos disponibles i la distribució de les estacions per illes i per fondàries. Al 2022 es va afrontar amb èxit el repte de millorar la representació de l'illa de Eivissa, de manera que la distribució actual de les estacions es troba menys esbiaixada a Mallorca i Menorca, encara que el nord i l'est d'Eivissa i l'illa de Formentera continuen relativament poc representades. Al 2022 també es va ampliar el nombre d'estacions compostades per subestacions a diferents fondàries (i/o en diferents punts de les praderies), encara que, de moment, moltes de les estacions no es componen de subestacions, sobretot a Mallorca. A Menorca i a Eivissa, la majoria de les estacions sí es componen per subestacions gràcies als recursos de les entitats col·laboradores en aquestes illes. El monitoratge de diferents subestacions és important ja que les pressions que causen la degradació de les praderies poden estar relacionades amb la fondària (p. ex: manca de llum o pressió de fondeig) i fins i tot variar a una escala espacial petita sense cap increment significatiu de la fondària (com es va observar a Fornells o a Caló de s'Oli-Tasso *et al.*, 2021). La Xarxa de Monitoratge es beneficia enormement de disposar d'aquesta informació en 12 llocs diferents al voltant de l'illa de Menorca i, ara també, a 8 llocs a l'illa d'Eivissa i, en cas de disposar de recursos suficients, s'hauria de plantejar afegir subestacions a estacions ja existents de Mallorca i les Pitiüses (a Mallorca, de manera prioritària a l'establiment de noves estacions). Per últim, cal remarcar la importància de realitzar les mesures als mateixos transsectes i a les mateixes fondàries any rere any, encara que dins d'un rang de variabilitat raonable. S'han de tenir presents les fondàries i les situacions dels transsectes en els diferents anys a l'hora d'interpretar els resultats.

5.1.2. Descriptors de l'estat ecològic de les praderies

DENSITAT I COBERTURA

Com ja s'ha tractat a la introducció i la metodologia d'aquesta memòria, nombrosos treballs han descrit com la densitat de feixos i la cobertura de posidònia poden disminuir per efecte d'impactes directes sobre la praderia o del deteriorament del medi. No obstant, la variabilitat d'aquests paràmetres també es troba lligada a diversos factors naturals, a part de la fondària, com són l'acció de les onades i els corrents marins sobre el fons (Vacchi *et al.*, 2010; Abadie *et al.*, 2018) o la tipologia del substrat. Per exemple, s'ha descrit que en fons rocosos la posidònia recobreix un percentatge menor del substrat formant taques més denses que les que es troben sobre sorra (Giovannetti *et al.*, 2008). Aquesta variabilitat natural implica que la interpretació de les dades es faci de manera prudent, combinant la informació dels valors d'aquests paràmetres en un moment donat amb la seva evolució temporal i la informació addicional disponible sobre el tipus de substrat, la detecció de mata morta i el context del lloc estudiat. Per últim, s'ha de considerar que en un estudi descriptiu d'aquest tipus, no sol ser possible confirmar que la causa de la presència de mata morta sigui d'origen antròpic, i que la seva observació es pot trobar esbiaixada a fons rocosos, ja que la mata morta també és susceptible de quedar soterrada pels substrats mòbils o d'erosionar-se completament.

ALGUES INVASORES I *CAULERPA PROLIFERA*

La detecció d'algues invasores i *Caulerpa prolifera* es va trobar limitada per la disponibilitat de bussejadors experimentats i familiaritzats amb les macroalgues mediterrànies. També es va donar el cas de que els bussejadors es trobessin familiaritzats amb les espècies d'aspecte més característic, com les del gènere *Caulerpa sp.* però tinguessin dificultats a l'hora de distingir les espècies filamentoses, com *Lophocladia lallemandii*, *Acrothamnion preissii* o *Womersleyella setacea*. No obstant, els voluntaris varen poder contrastar les seves observacions amb els bussos experimentats que els acompanyen o prendre fotografies i corroborar els dubtes després de la immersió, de manera que la gran majoria de les observacions obtingudes es varen considerar fiables i per tant es varen incloure a l'informe. En qualsevol cas, és raonable assumir que la presència d'invasores real segurament va ser més elevada que la detectada, però les dades aconseguides es poden contrastar, i alhora es complementen, amb altres estudis i bases de dades sobre espècies invasores tant a les Balears com a la costa Mediterrània (Observadores del Mar, Png-Gonzalez *et al.*, 2021).

5.1.3. Referències

La variabilitat natural ja esmentada de la densitat i la cobertura de la posidònia, juntament amb els efectes de les pressions antròpiques que varen existir abans de l'inici de cap mena de monitoratge, suposen un repte per definir quins serien els valors dels paràmetres en una praderia en estat òptim de conservació. Per aquest motiu, es varen seguir diferents estratègies per tal de categoritzar els resultats aconseguits durant el monitoratge, i totes elles requereixen ser matisades. En primer lloc, es va observar que un estat "òptim" definit com el percentil 90 de cada paràmetre segons la fondària, s'allunyava de la corba mitjana, coincidint, de fet, amb la corba un 50% superior a la mitjana. Per això, les categories es varen definir en relació a la corba mitjana (excepte els valors "molt alts"), per evitar prendre com a referència valors atípicament elevats que només es donarien en unes condicions molt concretes i alhora evitar al màxim interpretacions errònies degudes a la variabilitat natural. En segon lloc, la classificació segons Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) va permetre comparar els resultats de la nostra Xarxa amb dades de la resta de la conca nord-oest de la Mediterrània i definir un estat de conservació en aquest context. No obstant, es va observar que les referències internes definides en funció de les densitats globals sobreestimarien l'estat de conservació en comparació a la classificació de Pergent *et al.* Tenint en compte això, no es pot descartar que les diferències metodològiques esmentades puguin causar un biaix a l'hora de definir un estat de conservació en funció de la densitat global seguint aquesta classificació. En qualsevol cas, tampoc es pot assumir l'exactitud de les categories definides segons les referències internes, específiques i limitades al context geogràfic i temporal d'aquesta Xarxa de Monitoratge. En conclusió, referenciar correctament els resultats pot ser molt complex i, precisament per això, l'estat general de conservació de cada estació es va definir considerant conjuntament tota la informació possible (apartat 5.4).

5.1.4. Anàlisi de les series temporals

L'heterogeneïtat de la distribució dels mostresjos al llarg dels anys i la variació en el nombre de mesures per paràmetre any a any (subjectes a la continuïtat del projecte o la participació d'entitats i bussejadors voluntaris) varen comprometre la interpretació de les tendències temporals i les comparacions entre estacions. En aquest context, els models lineals ajustats indistintament a totes les estacions i paràmetres varen ser útils per la seva senzillesa i per facilitar comparacions entre estacions i paràmetres, i varen permetre descriure tendències positives, estables o negatives al llarg dels anys del monitoratge, relativitzant la importància de la variabilitat interanual. No obstant, aquest model va reflectir millor la història de les praderies quan els paràmetres descriptors es varen mantenir estables o quan aquests varen patir canvis graduals al llarg del temps (com va ser el cas de la majoria de les estacions). Després d'una pèrdua de densitat i/o cobertura, un cop la causa desapareix, l'augment d'aquests paràmetres sempre

es dona de manera gradual, però, encara que la degradació de les praderies pot ocórrer de manera gradual, la disminució de la densitat i/o la cobertura també es pot donar de manera sobtada, fet que podria no reflectir-se mitjançant un ajust lineal. El model lineal tampoc reflecteix l'història d'algunes estacions a on va haver dues tendències clarament diferenciades al llarg dels anys de seguiment, encara que aquest seguiria sent útil per a descriure la tendència global. Per això, en tots els casos va ser important completar la informació dels resultats numèrics amb la representació gràfica de les dades per a obtenir una imatge més completa de l'evolució dels paràmetres.

5.2. *Pinna nobilis*

La detecció puntual d'individus de *Pinna nobilis* morts era el resultat més probable tenint en compte l'escenari pessimista provocat per la ràpida dispersió i l'elevadíssima taxa de mortalitat de la malaltia soferta per aquesta espècie des de 2016 (Vázquez-Luis *et al.*, 2017). Encara que s'han descrit reservoris d'individus supervivents en refugis de determinades característiques de temperatura (per sota del 13.5°C) i salinitats (per sota de les 36.5 UPS i per sobre de 39.7 UPS) (Cabanellas-Reboredo *et al.*, 2019), no s'esperava trobar un refugi d'aquestes característiques a les estacions de seguiment. No obstant, aquests reservoris podrien tenir el potencial de repoblar zones veïnes passat un temps suficient i encara es discuteix si l'extinció local facilitaria l'expansió de l'espècie *Pinna rudis* (Kresting & Ballesteros, 2021) i si els híbrids de les dues espècies serien més resistents i si seran rellevants a les poblacions futures (Vázquez-Luis *et al.*, 2021). Per això, en un futur, seria recomanable seguir inspeccionant les zones de treball en busca d'exemplars de *Pinna nobilis* i *Pinna rudis* mentre es recullen les dades d'abundància de posidònia.

5.3. Temperatura i floració

Les dades de temperatura enregistrades varen evidenciar l'ocurrència d'una onada de calor al mar durant el mes d'agost, sostinguda durant al menys 12 dies, si es considera una temperatura de 29°C com a llindar. Més tard, en setembre, es varen començar a observar inflorescències incipients en diverses estacions i en octubre i novembre, es varen observar inflorescències en totes les estacions visitades, independentment de la fondària i la localitat. Diversos estudis apunten a que els processos de floració en posidònia ocorren com a resposta de la planta davant l'estrès tèrmic que pateix durant les onades de calor i que, en el context de l'escalfament global, les floracions podrien ser cada vegada més freqüents i ubíquies (Diaz-Almela *et al.*, 2007; Marín-Guirao *et al.*, 2019). De fet, un experiment recent (Marín-Guirao *et al.*, 2019) va concloure que la floració s'iniciaria sis setmanes després d'un període de sobreescalfament de dues setmanes (aclimatant les plantes a 25°C i escalfant l'aigua fins als 29°C), fet que es correspon amb les observacions realitzades en l'àmbit d'aquesta Xarxa. Encara que aquesta floració extraordinària seria un altre testimoni de l'escalfament generalitzat de la Mediterrània, actualment també es discuteix si la floració induïda per l'estrès seria un estratègia reproductiva de la planta adquirida durant la seva llarga història evolutiva i si, gràcies a aquest tret, podria arribar a adaptar-se per sobreviure al ràpid augment de la temperatura (Ruiz *et al.*, 2018).

5.4. Estat general de conservació

5.4.1. Definició de l'estat general

L'estat general de conservació de les praderies a les estacions estudiades es va definir en funció del conjunt dels resultats obtinguts. Es varen considerar 6 aspectes: el percentatge de mata morta de posidònia en relació a la posidònia total (calculada com el percentatge de cobertura de posidònia més el percentatge de cobertura de mata morta), la categoria de la cobertura segons la referència interna, la tendència temporal de la cobertura, la categoria de la densitat màxima segons la referència interna, la tendència temporal de la densitat màxima i l'estat de conservació segons la classificació de Pergent *et*

al. (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015). Per definir l'estat general de cada estació es va utilitzar un criteri senzill basat en altres informes de seguiment de posidònia (Romero *et al.*, 2014; Ballesteró *et al.*, 2019) encara que amb modificacions: Els paràmetres "alts" i "molt alts", la presència d'entre un 0 i un 5% de mata morta i les tendències temporals significativament positives es varen considerar aspectes positius. Els paràmetres "baixos", la presència d'entre un 15 i un 25% de mata i morta i les tendències temporals significativament negatives es varen considerar aspectes negatius. Els paràmetres "molt baixos" i la presència de més d'un 25% de mata morta es varen considerar aspectes molt negatius. L'estat general de conservació d'una estació es va considerar "molt bo" quan cap aspecte va ser negatiu i al menys tres varen ser positius, "bo" quan cap aspecte va ser negatiu i no va haver 3 aspectes positius, "moderat" quan només un aspecte va ser negatiu, "regular" quan dos aspectes varen ser negatius o un aspecte va ser molt negatiu i "dolent" quan va haver més de dos aspectes negatius o un negatiu i un molt negatiu. (taula 65).

5.4.2. Distribució dels estats generals

ESTACIONS 1 A 44

De les 38 estacions i subestacions visitades en 2022, 12 es varen considerar en un estat general "molt bo", 9 en estat general "bo", 8 en estat general "moderat", 6 en estat general "regular" i 3 en estat general "dolent" (fig. 97). Prenent el conjunt de les estacions i subestacions, 29 de les 38 estacions o subestacions es podrien considerar en un estat general de conservació acceptable (de moderat a molt bo), mentre que 9 de les 38 estacions o subestacions (és a dir, un 25%) es podrien considerar en un estat general de conservació no desitjable (de regular a dolent). La distribució dels estats va ser molt heterogènia geogràficament, i cal destacar l'estat especialment degradat de les estacions properes als ports de Maò i Alcúdia, a Menorca i l'estació de Portocolom, a Mallorca.

ESTACIONS GEN-GOB

Com s'ha indicat a la metodologia, les estacions incorporades aquest any a Eivissa amb codi "G" es varen establir en zones considerades conflictives per l'elevada freqüentació de vaixells. Aquestes estacions no ofereixen una visió general de totes les praderies de l'illa d'Eivissa, però evidencien que, al posar el focus sobre zones que es sospitaven degradades pel trànsit i l'ancoratge d'embarcacions (escenari molt freqüent a les cales i llocs resguardats a totes les Illes), només 7 de les 18 subestacions es varen trobar en un estat acceptable, (amb predominança d'estats "moderats") i 11 subestacions, prop de dos terços, es varen trobar en un estat "no desitjable".

Si es considera el conjunt de totes les estacions o subestacions de les quals es tenen dades (56), al menys un terç de les estacions o subestacions (19) s'hauria de considerar en un estat no desitjable.

Taula 65. Estat general de conservació a cadascuna de les estacions mostrejades en 2022. Els aspectes considerats per a la definició de l'estat varen ser: percentatge de mata morta en funció de la posidònia total, categoria segons les referències internes i tendència temporal de la cobertura de posidònia i la densitat màxima, i estat segons la classificació de Pergent *et al.* (2010). Els asteriscs (*) indiquen que els valors de percentatge de mata morta mesurats amb el mètode de la cobertura lineal. Continua a les pàgines 145 i 146.

Codi	Estació	Illa	Cobertura			Densitat màxima		Densitat global	ESTAT GENERAL
			% posidònia morta	Referència cobertura	Tendència temporal	Referència densitat màx.	Tendència temporal	Estat segons Pergent	
1	Cala Marmacén	Mallorca	0-5%	molt alta	augmenta	alta	augmenta	moderat	molt bo
2	Caló de la Reina	Mallorca	0-5%	molt alta	augmenta	alta	estable	bo	molt bo
3	Portocristo	Mallorca	SD	alta	augmenta	alta	estable	moderat	bo
6	S'Estanyol	Mallorca	+25%	alta	estable	alta	augmenta	moderat	regular
7	Cala Tuent	Mallorca	5-15%	alta	estable	alta	augmenta	pobre	moderat
8	Puigderrós	Mallorca	+25%	molt alta	augmenta	alta	estable	moderat	regular
10	Caló des Monjo	Mallorca	5-15%	moderada	augmenta	alta	estable	pobre	moderat
12	Cala Lliteres	Mallorca	15-25%	molt alta	augmenta	molt alta	augmenta	molt bo	moderat
13	Cala Murta	Mallorca	15-25%	alta	augmenta	alta	augmenta	pobre	regular
14	La Victoria	Mallorca	5-15%	molt alta	augmenta	molt alta	augmenta	bo	molt bo
15	Illa del Sec profunda	Mallorca	0-5%	molt alta	augmenta	alta	augmenta	moderat	molt bo
16	Caló des Moro	Mallorca	SD	molt alta	estable	alta	augmenta	moderat	bo
17	Port de Sóller	Mallorca	5-15%	alta	estable	alta	augmenta	moderat	bo
18	S'Aguirot	Mallorca	15-25%	molt alta	SD	alta	SD	moderat	moderat
19	Illa del Sec somera	Mallorca	5-15%	alta	estable	alta	disminueix	pobre	regular
20	Illa de Santa Eulària	Eivissa	0-5%	alta	estable	alta	augmenta	pobre	moderat
21	Illot de'n Caragoler	Eivissa	5-15%	molt alta	estable	moderada	estable	pobre	moderat
22	Caló de s'Oli	Eivissa	0-5%	molt alta	augmenta	alta	augmenta	bo	molt bo
23	Punta Gavina	Eivissa	0-5%	molt alta	estable	alta	augmenta	moderat	molt bo

Continuació taula 65. Veure pàgina 144.

Codi	Estació	Illa	Cobertura			Densitat màxima		Densitat global	ESTAT GENERAL
			% posidònia morta	Referència cobertura	Tendència temporal	Referència densitat màx.	Tendència temporal	Estat segons Pergent	
24a	Es Grau I	Menorca	0-5%*	molt alta	augmenta	alta	estable	moderat	molt bo
24b	Es Grau II	Menorca	0-5%*	alta	estable	molt alta	augmenta	moderat	molt bo
28	Port de Maó	Menorca	0-5%*	moderada	augmenta	baixa	augmenta	dolent	dolent
29a	Addaia I	Menorca	0-5%*	molt alta	estable	alta	augmenta	moderat	molt bo
29b	Addaia II	Menorca	0-5%*	alta	augmenta	alta	estable	moderat	molt bo
29c	Addaia III	Menorca	SD	alta	augmenta	alta	estable	moderat	bo
36a	Sa Farola II	Menorca	5-15%*	alta	disminueix	moderada	augmenta	dolent	dolent
36b	Sa Farola III	Menorca	SD	moderada	estable	baixa	augmenta	pobre	regular
38	Portopetro	Mallorca	0-5%	molt alta	augmenta	alta	augmenta	moderat	molt bo
39	Portocolom	Mallorca	+25%	alta	estable	alta	augmenta	pobre	dolent
40	Son Caliu	Mallorca	5-15%	molt alta	augmenta	alta	augmenta	bo	molt bo
41	Es Vedrà	Eivissa	15-25%	alta	estable	alta	disminueix	moderat	regular
42a	Illa de l'Aire-Cap Bisbe I	Menorca	0-5%*	molt alta	SD	alta	SD	moderat	bo
42b	Illa de l'Aire-Cap Bisbe II	Menorca	0-5%*	molt alta	SD	alta	SD	bo	bo
43a	Illa de l'Aire-Embarcador I	Menorca	0-5%*	molt alta	SD	alta	SD	moderat	bo
43b	Illa de l'Aire-Embarcador II	Menorca	0-5%*	molt alta	SD	molt alta	SD	bo	bo
43c	Illa de l'Aire-Embarcador III	Menorca	15-25%*	molt alta	SD	alta	SD	bo	moderat
44a	Cala Gració I	Eivissa	5-15%	molt alta	SD	alta	SD	bo	bo
44b	Cala Gració II	Eivissa	5-15%	moderada	SD	alta	SD	pobre	moderat

Continuació taula 65. Veure pàgina 144.

Codi	Estació	Illa	Cobertura			Densitat màxima		Densitat global	ESTAT GENERAL
			% posidònia morta	Referència cobertura	Tendència temporal	Referència densitat màx.	Tendència temporal	Estat segons Pergent	
G1.1	Talamanca-Control	Eivissa	15-25%*	alta	SD	molt alta	augmenta	bo	moderat
G1.2	Talamanca-Somera	Eivissa	15-25%*	alta	SD	alta	estable	bo	moderat
G1.3	Talamanca-Emisario	Eivissa	+25%*	moderada	SD	molt alta	augmenta	moderat	regular
G1.4	Talamanca-Illa Grossa	Eivissa	+25%*	moderada	SD	alta	augmenta	bo	regular
G1.5	Talamanca-Profunda	Eivissa	+25%*	baixa	SD	alta	estable	moderat	dolent
G2.1	Cala Vadella I	Eivissa	5-15%*	molt alta	estable	alta	augmenta	moderat	molt bo
G2.2	Cala Vadella II	Eivissa	+25%*	alta	estable	moderada	augmenta	pobre	dolent
G2.3	Cala Vadella III	Eivissa	5-15%*	molt alta	estable	moderada	augmenta	bo	molt bo
G3.1	Cala d'Hort I	Eivissa	15-25%*	molt alta	SD	alta	SD	bo	moderat
G3.2	Cala d'Hort II	Eivissa	+25%*	molt alta	SD	alta	SD	bo	regular
G4.1	Cala Llenrisca I	Eivissa	15-25%*	alta	SD	moderada	SD	moderat	moderat
G4.2	Cala Llenrisca II	Eivissa	+25%*	alta	SD	baixa	SD	moderat	dolent
G5.1	La Xanga I	Eivissa	+25%*	alta	SD	alta	SD	bo	regular
G5.2	La Xanga II	Eivissa	+25%*	alta	SD	alta	SD	moderat	regular
G6.1	Porroig I	Eivissa	+25%*	alta	SD	molt alta	SD	bo	regular
G6.2	Porroig II	Eivissa	+25%*	alta	SD	alta	SD	moderat	regular
G7.1	Sa Conillera I	Eivissa	15-25%*	alta	SD	alta	SD	moderat	moderat
G7.2	Sa Conillera II	Eivissa	+25%*	moderada	SD	alta	SD	moderat	regular

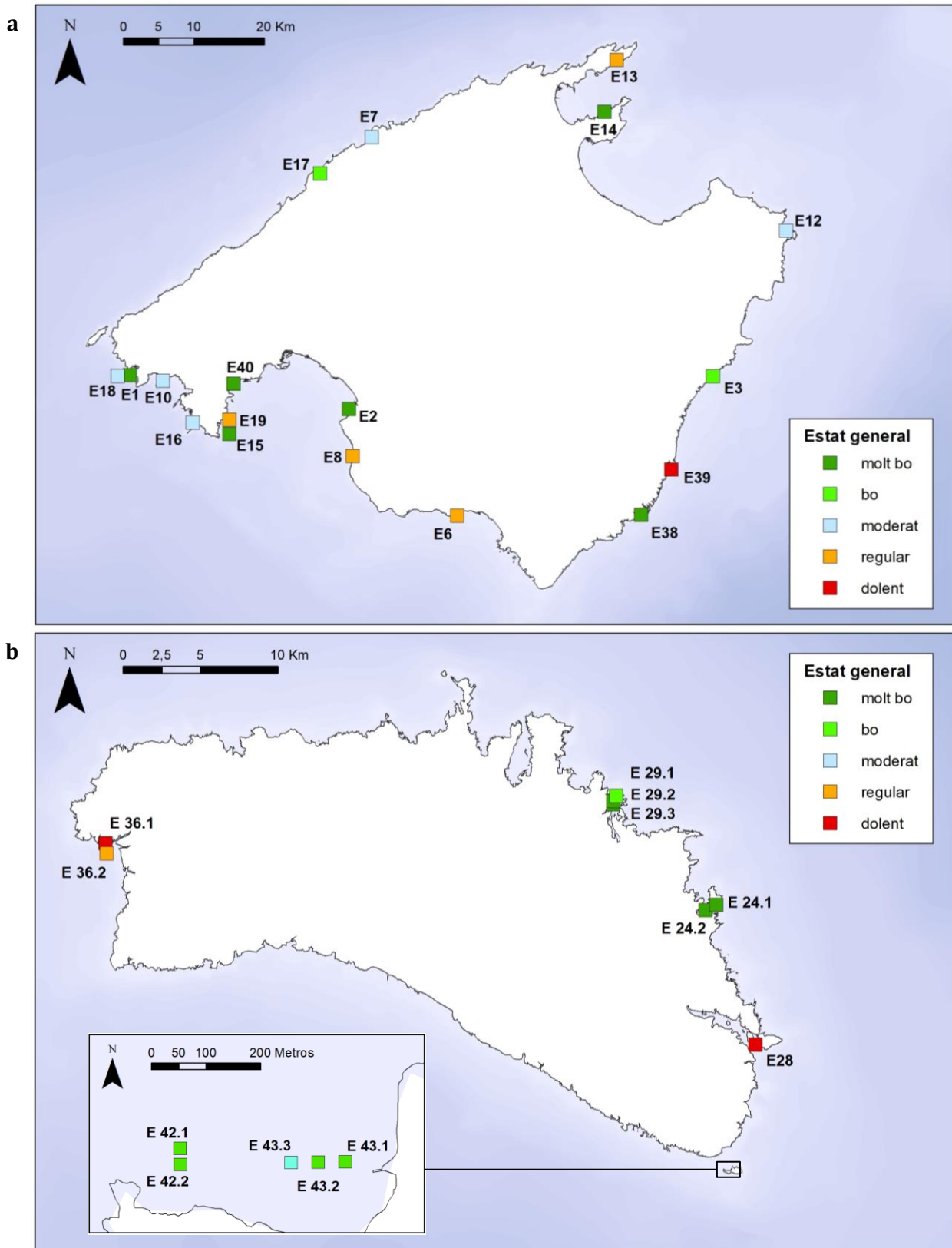


Figura 97. Estat general de conservació de les estacions de Mallorca (a, pàg. 147), Menorca (b, pàg. 147) i Eivissa i Formentera (c, pàg. 148). S'indica també el codi de cada estació.

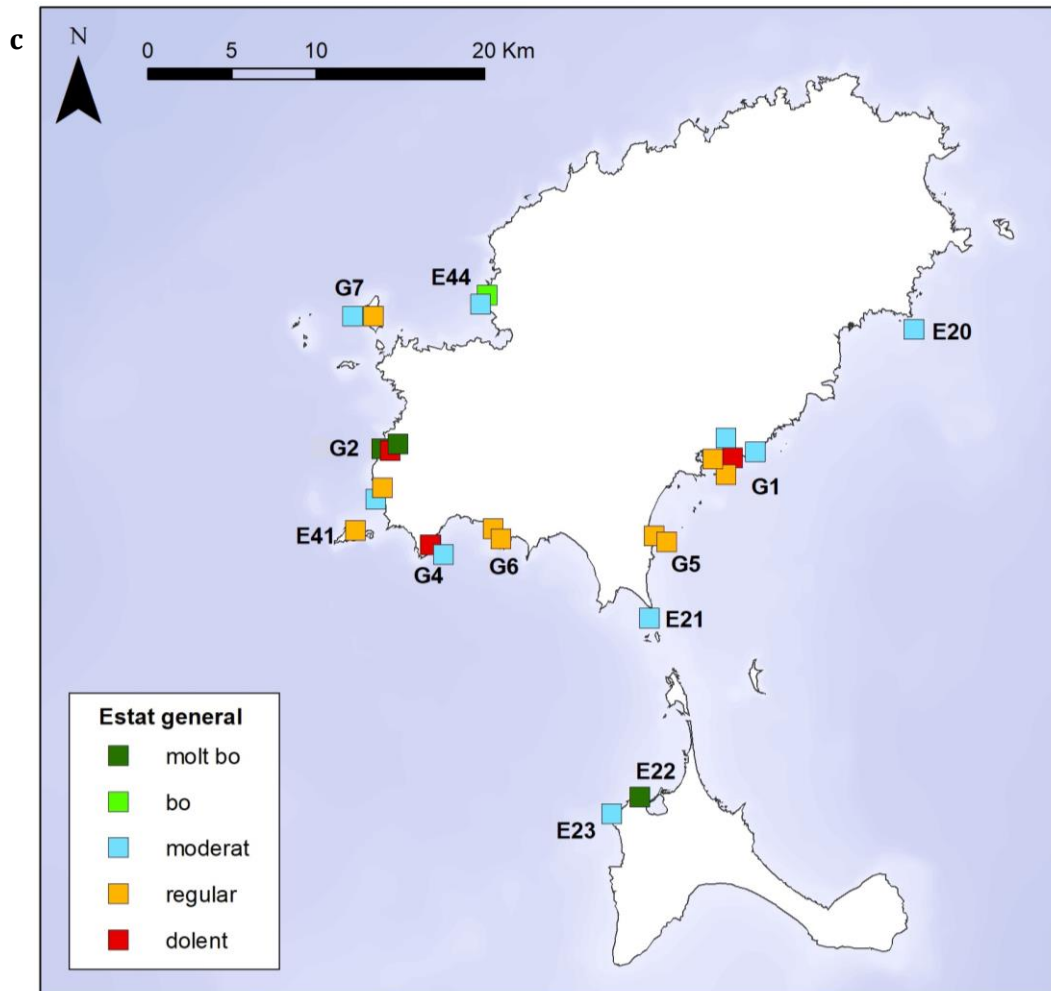


Figura 97. Estat general de conservació de les estacions de Mallorca (a, pàg. 147), Menorca (b, pàg. 147) i Eivissa i Formentera (c, pàg. 148). S'indica també el codi de cada estació.

5.3.3. Relació entre l'estat general i el context de les estacions

La variabilitat entre els estats generals de conservació d'estacions relativament properes apunta a que els tipus i els graus de les pressions que determinen aquests estats actuen, sobretot, a nivell local. Es varen poder identificar alguns escenaris recurrents com l'efecte negatiu de l'elevada freqüentació d'embarcacions en diverses localitats d'Eivissa (que, a més, podria ser molt variable entre subestacions properes) i el deteriorament de les praderies de les tres estacions i subestacions molt properes als grans ports de Menorca. Però, en general, no es va poder relacionar clarament la presència/absència de les fonts potencials de perturbació considerades per descriure el context de les estacions amb els estats generals d'aquestes. Això no vol dir que les fonts de perturbació considerades no influèncin l'estat de les praderies, sinó que manca informació quantitativa per descriure adientment el context de les estacions. S'ha de tenir en compte que existeixen molts aspectes difícils de quantificar i que poden estar relacionats amb l'estat general de les praderies, com la intensitat i l'efecte del trànsit marítim, la intensitat real de fondejos a les praderies, els efectes de les corrents i onades sobre el fons, l'arribada d'aigües i material terrigen per fenòmens d'escorrentia i al·luvions, el possible efecte d'alteracions de la línia de costa i la qualitat i quantitat de tots els tipus d'abocaments d'aigües d'origen antròpic. A més, el lent creixement de la posidònia suposa que els efectes d'esdeveniments puntuals, o amb temps de retorn molt grans, siguin perceptibles durant molt de temps, de manera que no només seria important descriure el context de les estacions, sinó també reconstruir la seva història.

5.5. Tendències temporals

L'estudi de les series temporals va revelar que a moltes estacions va augmentar l'abundància de posidònia en termes de densitat o cobertura, a moltes altres la densitat i la cobertura es varen mantenir estables i en molt poques estacions va disminuir un dels dos paràmetres. A la província d'Alacant, el programa de monitoratge de posidònia equivalent al nostre, va descriure un escenari molt similar (Blanco-Murillo *et al.*, 2022). Aquesta situació general de millora i/o estabilitat des de l'any 2000 es va descriure, també, per al conjunt de les fanerògames marines a la Mediterrània en un article molt recent (de los Santos *et al.*, 2019). L'article conclou que, no obstant l'important pèrdua de fanerògames que es va donar en l'últim segle, en l'actualitat la tendència s'ha invertit, i ho atribueix, sobretot, a accions per a millorar la qualitat de l'aigua (mitjançant el tractament de les aigües residuals que s'aboquen al mar) i a les mesures de protecció dels ecosistemes costaners. No obstant, s'ha de tenir en compte també que en l'àmbit d'aquesta Xarxa de Monitoratge no es mesura l'extensió total de les praderies ni el possible desplaçament dels límits superiors e inferiors de les praderies. Per tant, els resultats s'han de complementar amb altres tipus d'informació com, per exemple, les cartografies recents i les seves futures actualitzacions. No obstant l'escenari actual, el futur de les praderies es trobarà condicionat per l'escalfament de l'aigua. Aquest any s'ha fet evident que moltes praderies (si no, totes) han patit cert grau d'estrès tèrmic durant l'estiu i, en els pròxims anys, l'escalfament podria afectar també la densitat i la cobertura de les praderies (Diaz-Almela *et al.*, 2007; Marbà i Duarte, 2010).

5.6. Conclusions

En conclusió, l'estat de conservació de les praderies estudiades va ser molt variable entre localitats, i un terç de les estacions es varen trobar en un estat no desitjable (de regular a dolent). No obstant, el conjunt de les praderies estudiades es pot considerar en un estat general de conservació moderat, lluny d'un hipotètic estat pristi o inalterat, però acceptable, sempre i quan la tendència general d'estabilitat o augment dels principals paràmetres descriptors de l'abundància de posidònia es mantingui.

6. Difusió del projecte

6.1. Pàgina web

La pàgina web de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia es va posar en funcionament amb l'inici de la Xarxa, i es tractava d'un *microsite* de la pàgina web de la Direcció General de Pesca i Medi Marí. Aquest any, ha passat a ser part de la pàgina de la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat de la Conselleria de Medi Ambient i Territori:

<https://www.caib.es/sites/posidonia/ca/definicia/?campa=yes>

La pàgina consta de diferents apartats: (i) presentació del projecte, (ii) informació general: inclou una breu introducció que ressalta la importància del projecte i el paper fonamental dels voluntaris, una breu explicació de la metodologia amb l'enllaç a la Guia de Camp (desembre de 2022, pendent d'actualitzar) i formulari de contacte, i (iii) informació específica: fa referència a les entitats col·laboradores i les fonts de finançament (desembre de 2022, pendent d'actualitzar).

6.2. Guia de camp

La Guia de camp és un document per presentar el projecte a les entitats voluntàries i als bussejadors recreatius voluntaris. Al document es presenta breument el projecte, es mostra la distribució i principals característiques de les estacions de seguiment i es detallen els requisits que han de complir els bussejadors voluntaris, les tècniques de mostreig utilitzades i l'organització de les sortides de camp. No és necessari que els bussejadors recreatius llegeixin aquesta informació abans de participar en un mostreig, ja que sempre es realitzen les sessions de formació prèvies a les immersions. No obstant, sempre que sigui possible, es recomana la seva lectura.

L'enllaç a la Guia de Camp actualitzada al 2022, tant en català com en castellà, es troba a les xarxes socials del projecte i també, sempre que sigui possible, es fa arribar directament als centres d'immersió voluntaris i als bussejadors voluntaris i als potencials bussejadors voluntaris:

Guia de camp 2022 en català:

https://drive.google.com/file/d/1K8yBNgzlj7hcLEj45fsElz_UzzFnhVAV/view?usp=share_link

Guia de camp 2022 en castellà:

https://drive.google.com/file/d/1PpBcqH-Ofi6dr6rXayqTpiAjiR-XQk-f/view?usp=share_link

6.3. Xarxes socials

Actualment, les xarxes socials constitueixen unes eines molt útils per interactuar amb un elevat nombre de persones i entitats, per això, en 2022 es va mantenir les pàgines de *Facebook* (<https://www.facebook.com/redmonitorizacionposidonia/>) i *Twitter* (20) *Xarxa de Monitoratge de la Posidònia (@xarxa_posidonia)/Twitter*), creades en 2017 i 2021, respectivament i es va crear un nou usuari a la xarxa social *Instagram* (https://www.instagram.com/xarxa_posidonia/).

Aquestes pàgines, faciliten la difusió del projecte i l'accés a les Guies de camp i permeten informar als potencials voluntaris de les pròximes activitats, penjar fotos de les activitats realitzades, penjar notícies relacionades amb la Xarxa de Monitoratge i, fins i tot, permet als voluntaris comunicar-se entre sí per compartir experiències i opinions. Actualment, la pàgina de Facebook compta amb 552 seguidors, la pàgina de Twitter compta amb 154 seguidors i la de Instagram, amb 474 seguidors.

6.4. Comunicacions a la premsa

Notícies relacionades amb la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia publicades en 2022:

[Buceadores voluntarios para vigilar la posidonia \(periodicodeibiza.es\)](https://periodicodeibiza.es)

[Ibiza tendrá un equipo de buceadores voluntarios para monitorizar la posidonia - Diario de Ibiza](#)

6.5. Marxandatge

L'any 2021 es va gestionar la compra de nous regals d'agraïment pels bussejadors voluntaris. Com en anys anteriors, es varen triar articles útils per al desenvolupament d'activitats aquàtiques i es varen dissenyar de manera que incloguessin el logotip de la Xarxa. Els articles varen consistir en una tovallola, una bossa estanca i una ampolla reutilitzable (fig. 98). Els regals es varen repartir a tots els participants al finalitzar cadascuna de les activitats de mostreig.



Figura 98. Articles de marxandatge produïts per a regalar als bussejadors voluntaris en les activitats de camp de 2021 i 2022.

Bibliografia

- Abadie, A., Pace, M., Gobert, S. & Borg, J. A. (2018). Seascape ecology in *Posidonia oceanica* seagrass meadows: Linking structure and ecological processes for management. *Ecological Indicators*, 87, 1-13.
- ABAQUA. (2019). «Memòria anual 2019». Palma: Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient i Territori. Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental (ABAQUA).
- Atlas posidònia (www.atlasposidonia.com)
- Ballesteros, E., Cebrian, E. & Alcoverro, T. (2007). Mortality of shoots of *Posidonia oceanica* following meadow invasion by the red alga *Lophocladia lallemandii*. *Botanica marina*, 50(1), 8-13.
- Barbier, E. B. (2017). Marine ecosystem services. *Current Biology*, 27(11), R507-R510.
- Ballesteros, I., Marsinyach, E., Bagur, M., Gil, M.M., Febrer, A., Carreras, D., Blanco, A. y Febrero, O. (2019). *Seguimiento biológico de las praderas de Posidonia oceanica*. Observatori Socioambiental de Menorca. Institut Menorquí d'Estudis. Menorca Preservation Fund. TRAGSATEC. Dirección General de Pesca y Medio Marino.
- Béthoux, J. P. & Copin-Montégut, G. (1986). Biological Fixation of Atmospheric Nitrogen in the Mediterranean Sea. *Limnology and Oceanography* 31, 1353-1358.
- Blanco-Murillo, F.; Jimenez-Gutierrez, S.; Martínez-Vidal, J.; Guillén, J.E.; Sánchez-Lizaso, J.L. Spatiotemporal Trends Observed in 20 Years of *Posidonia oceanica* Monitoring along the Alicante Coast, Spain (2022). *Water*, 14, 274.
- Boudouresque, C.F. & Meinesz, A. (1982). Découverte de l'herbier de Posidonie. *Cah. Parc nation. Port-Cros, Fr.*, 4, 1-79.
- Boudouresque, C. F., Bernard, G., Pergent, G., Shili, A., & Verlaque, M. (2009). Regression of Mediterranean seagrasses caused by natural processes and anthropogenic disturbances and stress: a critical review. *Botanica Marina*, 52(5), 395-418.
- Cabanellas-Reboredo, M., Vázquez-Luis, M., Mourre, B., Álvarez, E., Deudero, S., Amores, Á., ... & García-March, J. R. (2019). Tracking a mass mortality outbreak of pen shell *Pinna nobilis* populations: A collaborative effort of scientists and citizens. *Scientific reports*, 9(1), 1-11.
- Canals, M. & Ballesteros, E. (1997) Production of Carbonate Particles by Phytobenthic Communities on the Mallorca-Menorca Shelf, Northwestern Mediterranean Sea. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 44, 611-629.
- Cabanellas-Reboredo, M., Vázquez-Luis, M., Mourre, B. *et al.* Tracking a mass mortality outbreak of pen shell *Pinna nobilis* populations: A collaborative effort of scientists and citizens. (2019). *Sci Rep* 9, 13355.
- De los Santos, C.B., Krause-Jensen, D., Alcoverro, T T., Marbà, N., Duarte, C. M., van Katwijk, M. M., ... & Jankowska, E. (2019). Recent trend reversal for declining European seagrass meadows. *Nature communications*, 10(1), 1-8.
- De Villèle, X., & Verlaque, M. (1995). Changes and degradation in a *Posidonia oceanica* bed invaded by the introduced tropical alga *Caulerpa taxifolia* in the north western Mediterranean. *Botanica Marina*, 38(1-6), 79-88.
- Diaz-Almela, E., Marbà, N., Álvarez, E., Balestri, E., Ruiz-Fernández, J. M. & Duarte, C. M. (2006). Patterns of seagrass (*Posidonia oceanica*) flowering in the Western Mediterranean. *Marine Biology*, 148(4), 723-742.
- 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.
- Díaz-Almela, E. & Marbà, N. (2009). 1120 *Posidonion Oceanicae*. Praderas de *Posidonia Oceanica* (*). In *VV.AAAA, Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España* p. 129 Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Fonseca & Fisher, 1986.
- Direcció General de Recursos Hídrics (2018). «Plan Hidrológico de las Illes Balears. Revisión anticipada del 2º ciclo 2015-2021». Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca. Direcció General de Recursos Hídrics.

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS, Memòria 2022

- Gacia, E. & Duarte, C. M. (2001). Sediment Retention by a Mediterranean *Posidonia Oceanica* Meadow: The Balance between Deposition and Resuspension. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 52, 505–514.
- Gil, M.M. Xarxa de Monitoratge de la Posidònia. Memòria anual 2018. (2018). Conselleria de Medi Ambient, Agricultura & Pesca de les Illes Balears. Direcció General de Pesca & Medi Marí.
- Giovannetti, E., Lasagna, R., Montefalcone, M., Bianchi, C. N., Albertelli, G. & Morri, C. (2008). Inconsistent responses to substratum nature in *Posidonia oceanica* meadows: an integration through complexity levels?. *Chemistry and Ecology*, 24(S1), 83-91.
- Guallart, J., & Templado, J. (2012). *Pinna nobilis*.
- IDEIB (Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares) - SITIBSA (Servei d'Informació Territorial de las Illes Balears: [SITIBSA-IDEIB \(caib.es\)](http://SITIBSA-IDEIB.caib.es))
- Jaume, C. & Fornós, J. J. (1992). Composició i Textura Dels Sediments de Platja Del Litoral Mallorquí. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* 35, 93–110.
- Jordà, G., Marbà, N., & Duarte, C. M. (2012). Mediterranean seagrass vulnerable to regional climate warming. *Nature Climate Change*, 2(11), 821-824.
- Kersting, D., & Ballesteros, E. (2021). Is the local extinction of *Pinna nobilis* facilitating *Pinna rudis* recruitment?. *Mediterranean Marine Science*, 22(3), 623-626.
- Marbà, N. & Duarte, C. M. (2010). Mediterranean warming triggers seagrass (*Posidonia oceanica*) shoot mortality. *Global Change Biology*, 16(8), 2366-2375.
- Marbà, N., Díaz-Almela, E. & Duarte, C. M. (2014). Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) loss between 1842 and 2009. *Biological Conservation*, 176, 183-190.
- Marbà, N., Alvarez, E., Vivas, S., Barrajon, A., Moreno, D., Remon, J. M., ... & Mendoza, R. M. (2015). Estudio demográfico de *Posidonia oceanica*. Proyecto LIFE09NAT/ES/000534. Conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* en el mediterráneo andaluz.
- Marín-Guirao, L., Entrambasaguas, L., Ruiz, J. M., & Procaccini, G. (2019). Heat-stress induced flowering can be a potential adaptive response to ocean warming for the iconic seagrass *Posidonia oceanica*. *Molecular ecology*, 28(10), 2486–2501.
- Montefalcone, M., Morri, C., Peirano, A., Albertelli, G. & Bianchi, C. N. (2007). Substitution and phase shift within the *Posidonia oceanica* seagrass meadows of NW Mediterranean Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 75(1-2), 63-71.
- Muñoz-Ramos, G., Manzanera, M. & Romero Martinengo, J. (1999). Estudi de l'Alguer de Mataró. Presentació d'Objectius i Resultats de La Campanya de 1997. L'Atzavara 8, 11-16.
- Observadores del mar (www.observadoresdelmar.com).
- Ott, J. A. (1980). Growth and production in *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Marine Ecology*, 1(1), 47-64.
- Pergent, G., Pergent-Martini, C. & Boudouresque, C.F. (1995). Utilisation de l'herbier à *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoral en Méditerranée: état des connaissances. *Mesogée* 54, 3–27.
- Pergent-Martini, C. & Pergent, G. (1996). Spatio-Temporal Dynamics of *Posidonia oceanica* Beds Near a Sewage Outfall (Mediterranean - France). In *Seagrass Biology: Proceedings of an International Workshop* pp. 299–306 Rottnest Island (Western Australia).
- Pergent-Martini, C., Pergent, G., Fernandez, C., & Ferrat, L. (1999). Value and use of *Posidonia oceanica* as a biological indicator. Land-ocean interactions: managing coastal ecosystems. Proceeding MEDCOAST, 73-90.
- Png-Gonzalez, L.; Cefali, M. E.; Comas-González, R.; Ballesteros, E.; Carbonell, A. (2021). «Especies exóticas e invasoras en el mar Balear». En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). Informe Mar Balear 2021.
- Renom, P., Romero, J. & Muñoz-Ramos, G. (1998). Xarxa de Vigilància de La Qualitat Biològica Dels Herbassars de Faerògames Marines. *Informe de Progrés Any 1998*. Spain.
- Romero J., Pérez M., López-Sendino P., Sanmartí N., Mascaró O., Martínez-Ricart A., (2014). Seguiment de les praderies de posidònia i de les poblacions de nacs associades als Parcs Naturals de Cap de Creus i del Montgrí, les Illes Medes

XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS, Memòria 2022

i el Baix Ter. Informe tècnic. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Servei d'Espais Naturals Protegits. Generalitat de Catalunya.

- Ruiz, J.M., J. Bernardeau, R. García Muñoz, A. Ramos Segura. (2015). *Red de seguimiento de las praderas de Posidonia oceanica y cambio climático en la Región de Murcia: periodo 2004-2015*. Grupo de Ecología de Angiospermas Marinas, Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Murcia, Murcia, 152 pp.
- Ruiz, J.M., Marín-Guirao, L., García-Muñoz, R., Ramos-Segura, A., Bernardeau-Esteller, J., Pérez, M., Sanmartí, N., Ontoria, Y., Romero, J., Arthur, R., Alcoverro, T., Procaccini, G. (2018). Experimental evidence of warming-induced flowering in the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Marine Pollution Bulletin*, 134, 49-54.
- Ruitton, S., Verlaque, M. & Boudouresque, C. F. (2005). Seasonal changes of the introduced *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) at the northwest limit of its Mediterranean range. *Aquatic Botany*, 82(1), 55-70.
- Sobrado, F., Marí, M., Albalat, B., Verdú, A., & Vaquer-Sunyer, R. (2020). Seguiment tècnic de les praderies de *Posidonia oceanica* en la badia de Talamanca – Eivissa. GEN-GOB.
- Sobrado, F. (2022). Seguiment tècnic de les praderies de *Posidonia oceanica* a Cala Vedella– Eivissa 2019 - 2022. GEN-GOB.
- Sobrado, F., Albalat, B., Albadalejo, E. & Pérez, C. (2022a). Seguiment tècnic de les praderies de *Posidonia oceanica* en la badia de Talamanca – Eivissa. GEN-GOB.
- Sobrado, F., Álvarez, E., Albalat, B., & Mallach, M. (2022b). Seguiment tècnic de les praderies de *Posidonia oceanica* de Sant Josep de Sa Talaia – Eivissa. GEN-GOB.
- Scoffin, T. P. (1970). The Trapping and Binding of Subtidal Carbonate Sediments by Marine WWF/Adena, 2000.
- Tasso, V., Crespo, V., Tortosa, B., El Haddad, M., del Rey, A. (2021). INFORME DE RESULTADOS AÑO 2021. Seguimiento del estado de conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* en las zonas de fondeo reguladas y gestionadas por la Conselleria de Medi Ambient i Territori (GOIB). 56 pp.
- Telesca, L., Belluscio, A., Criscoli, A., Ardizzone, G., Apostolaki, E. T., Frascchetti, S., ... & Alagna, A. (2015). Seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) distribution and trajectories of change. *Scientific reports*, 5.
- Terrados, J. & Ros, J. (1995). Temporal variation of the biomass and structure of *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux meadows in the Mar Menor lagoon (SE Spain). *Scientia Marina*, 1995, vol. 59, num. 1, p. 49-56.
- UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015. Guidelines for Standardization of Mapping and Monitoring Methods of Marine Magnoliophyta in the Mediterranean. Christine Pergent-Martini, Edits., RAC/SPA publ., Tunis: 48 p. + Annexes.
- Vacchi, M., Montefalcone, M., Bianchi, C. N., Morri, C. & Ferrari, M. (2010). The influence of coastal dynamics on the upper limit of the *Posidonia oceanica* meadow. *Marine Ecology*, 31(4), 546-554.
- Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N.; Calvo, J.; ABAQUA; EMAYA; Calvià 2000. (2021). «Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR)». En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). Informe Mar Balear 2021. <https://informemarbalear.org/es/presiones/imb-depuradores-esp.pdf>
- Vázquez-Luis M, Álvarez E, Barraón A, García-March JR, Grau A, Hendriks IE, Jiménez S, Kersting D, Moreno D, Pérez M, Ruiz JM, Sánchez J, Villalba A and Deudero S (2017). S.O.S. *Pinna nobilis*: A Mass Mortality Event in Western Mediterranean Sea. *Front. Mar. Sci.* 4:220.
- Vázquez-Luis, M., Nebot-Colomer, E., Deudero, S., Planes, S., Boissin, E. (2021). Natural hybridization between pen shell species: *Pinna rudis* and the critically endangered *Pinna nobilis* may explain parasite resistance in *P. nobilis*. *Mol Biol Rep* 48, 997–1004.
- Weitzmann, B., M. García, E. Cebrián & E. Ballesteros (2009). Les invasions biològiques en el medi marí: exemples i impactes a la Mediterrània Occidental. *L'Atzavara* 18: 39-49.
- WWF/Adena. (2000). Las Praderas de Posidonia: Importancia Y Conservación (Propuesta de WWF/Adena). Madrid: WWF/Adena.