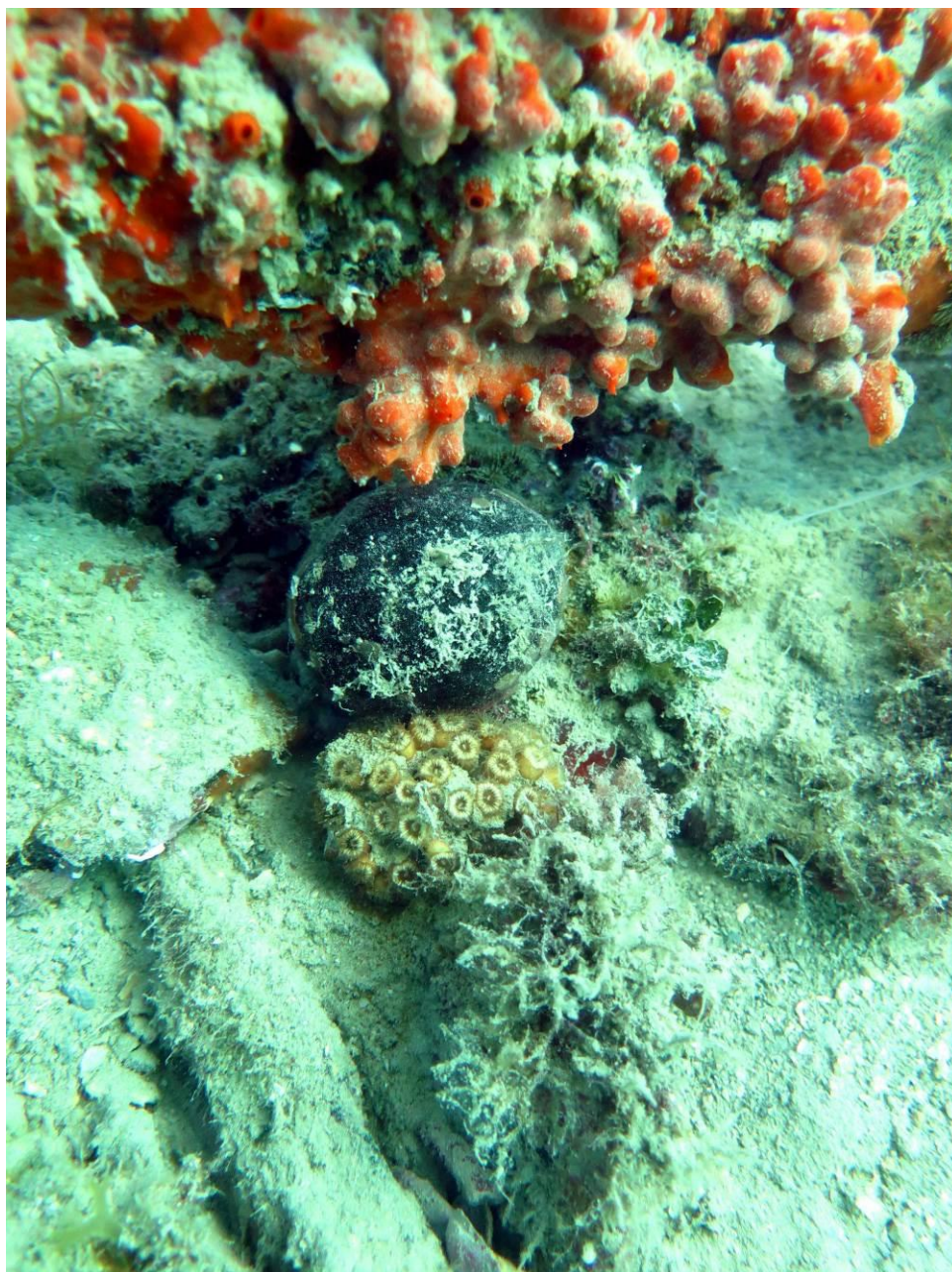


PROPUESTA TÉCNICA PARA LAS OPERACIONES DE TRANSLOCACIÓN DE COLONIAS DE *CLADOCORA CAESPITOSA* DESDE LA ZONA DIRECTAMENTE AFECTADA POR EL PROYECTO "PANTALANES PARA EMBARCACIONES DEPORTIVAS EN CALA CORB, MAÓ", PUERTO DE MAÓ, MENORCA



ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES.	1
2.- INFORMACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CLADOCORA CAESPITOSA EN EL ENTORNO DEL PUERTO DE MAÓ.	3
3.- CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE CLADOCORA CAESPITOSA.	9
4.- EXPERIENCIAS PREVIAS.	11
5.- PROPUESTA DE TRASLOCACIÓN	13
6.- CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y BIONÓMICA DE LA ZONA DONANTE Y DE LA ZONA RECEPTORA PROPUESTA.	16
7.- SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN.	34
BIBLIOGRAFÍA.	35
ANEXOS.	38
ANEXO I. LISTADOS DE ESPECIES Y HÁBITATS.	
ANEXO II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.	
ANEXO III. PLANO	

1. ANTECEDENTES.

En enero de 2018 la ingeniería IDOM redactó para la Autoridad Portuaria de Baleares el proyecto “Pantalanes para embarcaciones deportivas en Cala Corb, Maó” (P.O. 1093-G).

En la siguiente figura se muestra la localización de Cala Corb en el contexto del Puerto de Maó y de la isla de Menorca.



Las obras del mencionado proyecto P.O. 1093-G se adjudicaron a la U.T.E. PANTALANS CALACORB (COPCISA S.A./CONSTRUCCIONES OLIVES S.L.) en noviembre de 2018.

Así mismo, se adjudicó la asistencia técnica a la dirección de obra a la ingeniería PROJECT SOLVERS ASESORES S.L. (en adelante, PROSOLVERS).

En enero de 2020 la APB presentó una “Solicitud de modificación de contrato del proyecto de pantalanes para embarcaciones deportivas en Cala Corb, Maó”. La necesidad de modificar el contrato surgió como consecuencia de circunstancias técnicas sobrevenidas, relacionadas con la estabilidad de los taludes de la zona.

También en enero d 2020 la APB solicitó al Instituto Español de Oceanografía la redacción de un *Informe sobre el estado actual del fondo marino de un tramo de la zona de Cala Corb, en el puerto de Maó.*

En marzo de 2020 la consultora ambiental dnota redactó, a petición de PROSOLVERS S.L., el “Estudio de compatibilidad del proyecto de pantalanes para embarcaciones deportivas en Cala Corb (Maó) con la Estrategia marina Levantino – Balear”.

La solicitud de informe de compatibilidad con la estrategia marina tuvo entrada en la Demarcación de Costas en Illes Balears en abril de 2020.

Se advirtieron deficiencias en el expediente por parte de la Dirección General de la Costa y el Mar, lo que condujo a la entrada de documentación complementaria en la Demarcación de Costas en Illes Balears, en abril de 2020.

Nueva documentación complementaria se remitió por parte de la APB a la Demarcación de Costas en Illes Balears en octubre de 2020, debido al descubrimiento de la presencia de la especie *Cladocora caespitosa* en la zona de obras.

Tras analizar la documentación, la Dirección General de la Costa y el Mar advirtió nuevas deficiencias documentales e instó, mediante oficio emitido en diciembre de 2020 desde la Subdirección para la Protección del Mar, a la aclaración de determinadas cuestiones relacionadas con el proyecto.

En enero de 2021 la APB remitió nueva documentación para acompañar a la solicitud de informe de compatibilidad con la estrategia marina.

Finalmente, en julio de 2021, la Dirección General de la Costa y el Mar emitió Informe de Compatibilidad con la Estrategia Marina de la Demarcación Marina Levantino-Balear con condiciones. Se indicó en este informe que en la documentación aportada no se había incluido información sobre el proyecto de restauración de *Cladocora caespitosa*. También se señaló que el promotor debería atender a las prescripciones que en su caso dictara la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, en relación al manejo de esta especie.

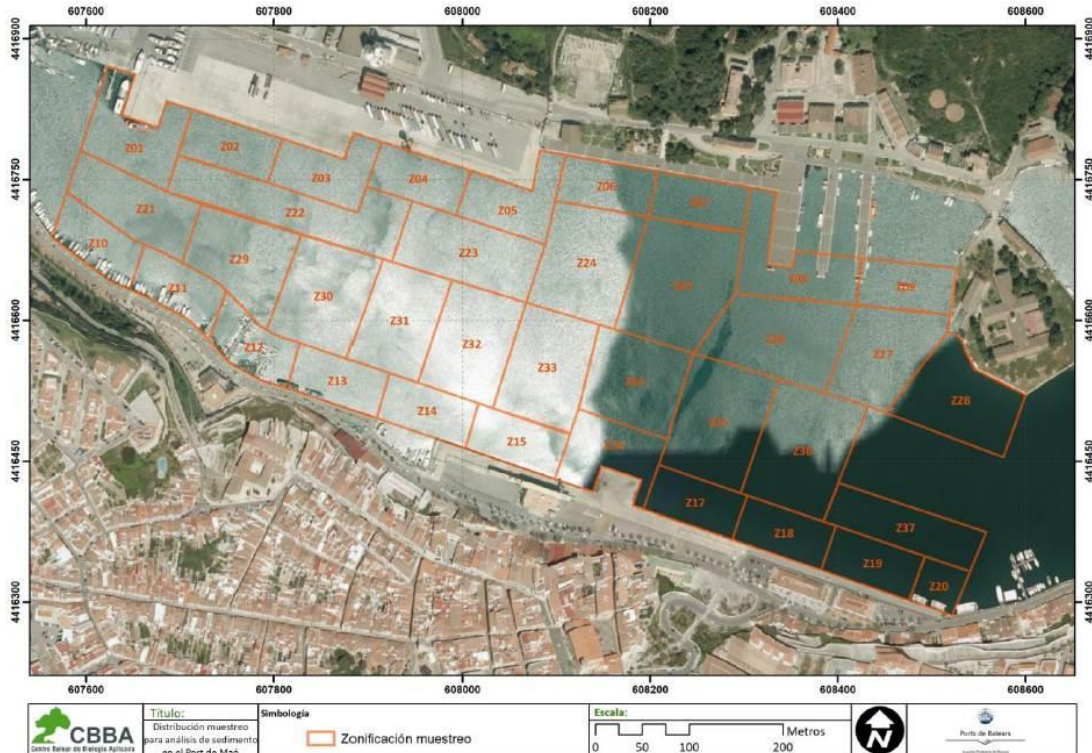
La Autoridad Portuaria de Baleares solicita a PROSOLVERS S.L. la redacción del presente documento técnico, como respuesta al requerimiento formulado por la Dirección General de la Costa y el Mar en su informe de compatibilidad con la estrategia marina, para que la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, u otra administración competente, informe favorablemente sobre el proyecto de restauración de *Cladocora caespitosa* y lo autorice. PROSOLVERS S.L. cuenta con la colaboración de CBBA, autor de las caracterizaciones de las zonas donante y receptora.

2. INFORMACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE *CLADOCORA CAESPITOSA* EN EL ENTORNO DEL PUERTO DE MAÓ.

La presencia de la especie *Cladocora caespitosa* en aguas de Menorca es bien conocida. Existen evidencias de que esta presencia ha sido en tiempos remotos muy importante, como lo indican, por ejemplo, los yacimientos datados en el Holoceno que se encontraron bajo el sistema albufera-playa de es Grau, con potencia de hasta 10 m y formaciones arrecifales de *Cladocora caespitosa* de dimensiones métricas.

Existen informaciones varias sobre la presencia de *Cladocora caespitosa* en el interior del Puerto de Maó, además de la aportada por el *Informe sobre el estado actual del fondo marino de un tramo de la zona de Cala Corb, en el puerto de Maó* (Instituto Español de Oceanografía, 2020).

En 2018 Centre Balear de Biologia Aplicada (CBBA) redactó para la APB el *Informe de caracterización de los sedimentos en la dársena destinada al atraque de buques comerciales en el puerto de Maó*. En el correspondiente muestreo de sedimento con draga realizado aparecieron numerosos fragmentos de colonias muertas, que estaban sepultadas por los lodos portuarios. Concretamente, aparecieron restos en las zonas numeradas como 14, 15, 16, 24, 26, 27, 32, 34, 35, 36 y 37, en que fue dividida el área estudiada, según el plano siguiente.



Algunas de esas muestras obtenidas se muestran en las imágenes siguientes.



Ante la redacción del proyecto “Ampliación del muelle Sur de la Isla del Rey en el Puerto de Maó” (P.O. 79.19) y para la tramitación de las autorizaciones pertinentes, surgió la necesidad de conocer la biota marina que coloniza el fondo en ese lugar y las biocenosis bentónicas que se han asentado. El estudio para aportar esa información fue encargado por IDOM a CBBA, quien lo realizó en junio de 2020.

Se hizo una descripción de los tipos de fondo y una cartografía de su distribución, y un catálogo de hábitats y otro de especies.

El objetivo de la prospección realizada era detectar especies o comunidades que estuvieran catalogadas, amparadas por alguna figura de protección.

Como resultado más destacado de la prospección, se localizó un elemento biótico que responde a esas condiciones: el nidario *Cladocora caespitosa*, que se encuentra recogida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

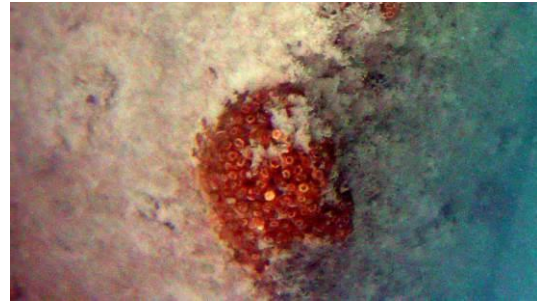
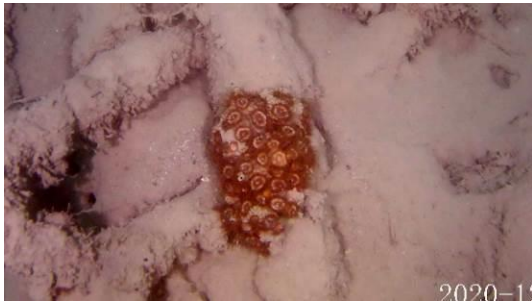
En la zona estudiada sólo se localizaron tres pequeñas colonias de *Cladocora caespitosa*, cuya posición y fotografías se muestran a continuación:



Entitat inscrita en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª, CIF B-07691454
CBBA SL, poseeix un sistema de gestió integrat de qualitat i ambiental certificat conforme ISO 9001:2008 i ISO 14001:2004. CBBA SL és membre associat a FELAB i EUROLAB

Para la tramitación del proyecto *Ampliación de superficie del muelle de Pasajeros, en el puerto de Maó (PO 1076-G)*, IDOM solicitó a CBBA la redacción de un informe sobre *Prospección subacuática remota y redacción de informe sobre la biota y biocenosis*

existente en la zona de actuaciones del Proyecto de ampliación de superficie del muelle de pasajeros, en el puerto de Maó (PO 1076-g). La prospección se realizó en diciembre de 2020 mediante el uso de un ROV, y en las imágenes obtenidas se apreciaron numerosas colonias de *Cladocora caespitosa*, creciendo sobre sustratos artificiales. Las siguientes imágenes ilustran este hallazgo y el lugar en el que se produjo.



Durante los periodos 2016-2017 y 2019-2021 CBBA ha venido desarrollando para la APB los trabajos correspondientes a la ASISTENCIA TÉCNICA PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LOS PUERTOS DE LA APB, en aplicación de la ROM 5.1-13. CALIDAD DE LAS AGUAS LITORALES EN ÁREAS PORTUARIAS, y dentro de ella el PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. Durante el desarrollo de éste último, se han venido mustreando con periodicidad anual los sedimentos portuarios en diferentes estaciones en el Puerto de Maó, lo que ha puesto en evidencia que en la ensenada de Cala Figuera existe una gran cantidad de restos de colonias muertas de *Cladocora caespitosa*, sepultadas por los lodos portuarios. En la siguiente figura se indica dónde se han encontrado estos restos.



Finalmente, para la ejecución del PROYECTO DE ADECUACIÓN DEL MUELLE Y URBANIZACIÓN DE CALA FONDUCCO, PUERTO DE MAÓ (P.O. 81-19), promovido por la Autoridad Portuaria de Baleares, IDOM encargó a CBBA la redacción de un informe sobre *Prospección subacuática remota y redacción de informe sobre la biota y biocenosis existente en la zona de actuaciones del Proyecto de Adecuación del Muelle y Urbanización de Cala Fonducco, Puerto de Maó (po 81-19)*.

La prospección se realizó en diciembre de 2021 mediante el uso de un ROV, y en las imágenes obtenidas se apreciaron numerosas colonias de *Cladocora caespitosa*, creciendo tanto sobre sustratos naturales como artificiales. Las siguientes imágenes ilustran este hallazgo y el lugar en el que se produjo.

En las imágenes siguientes se muestra el área donde se ha proyectado la actuación y, por tanto, del área en la que realizar la prospección. Ésta ha de incluir el lecho marino así como los cantiles de muelle existentes.



Entitat inscrita en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª, CIF B-07691454
CBBA SL, posseeix un sistema de gestió integrat de qualitat i ambiental certificat conforme ISO 9001:2008 i ISO 14001:2004. CBBA SL és membre associat a FELAB i EUROLAB

3. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE *CLADOCORA CAESPITOSA*.

Cladocora caespitosa (Linnaeus 1767) es una especie endémica del Mediterráneo. De hecho, es el único coral escleractinio colonial con zooxantelas simbiotes, autóctono de este mar.

La diferente forma de crecimiento y distribución de las colonias se ha descrito a partir de dos formas distintas: *bed* y *bank* (Peirano *et al.*, 1998). La primera vendría a ser un lecho de pequeñas colonias (entre 10 cm y 30 cm de diámetro), subsféricas e independientes entre sí, mientras que la segunda sería un pequeño arrecife de varios decímetros de potencia y algunos metros cuadrados de superficie continua.

Las colonias están constituidas por unidades individuales e independientes llamadas coralitos, los cuales tienen forma tubular y crecimiento vertical en alineaciones subparalelas.

Las condiciones ambientales en las que se desarrolla son variadas, desde comunidades infralitorales fotófilas bien iluminadas, hasta comunidades circalitorales poco iluminadas. Y es que *Cladocora caespitosa* tiene la capacidad de compensar mediante la alimentación heterótrofa la falta de luz para la alimentación autótrofa a partir de las zooxantelas simbiotes. Esta misma capacidad hace que la alimentación autótrofa sea la dominante en verano, y la heterótrofa, en invierno (Ferrier-Pagès *et al.*, 2011). Su temperatura óptima de desarrollo se sitúa entre 17°C y 18°C.

La reproducción habitual de *Cladocora caespitosa* es asexual y se produce por gemación de los pólipos. Existen evidencias de liberación de gametos, y algunos autores han descrito que se trata de una especie hermafrodita, pero en otros casos se ha afirmado que se trata de una especie gonocórica. Las tasas de reclutamiento larvario son bajas, mientras que las de mortalidad juvenil son relativamente elevadas.

La madrépora mediterránea tiene una importancia derivada de su longevidad y condición de bioconstructora, con capacidad de modificar la disponibilidad de recursos y refugio para otras especies.

Existen numerosos factores que constituyen amenazas para la especie. La destrucción mecánica por obras y fondeos, la recolección para coleccionismo, la presencia de algas invasoras, la eutrofización, la contaminación.

En las últimas décadas se han registrado olas de calor marino recurrentes (períodos de temperatura extremadamente cálida de la superficie del mar que persisten de un día a otro y pueden extenderse hasta miles de kilómetros, (Frölicher & Laufkötter, 2018)), en todo el mundo, incluidos los mares europeos (Oliver *et al.*, 2018). La ocurrencia de olas de calor marinas puede alterar la estructura y el funcionamiento de ecosistemas enteros a través de un amplio espectro de procesos como el inicio de eventos de mortalidad masiva. El Mediterráneo Occidental no es ajeno a este tipo de eventos (Cebrian *et al.*, 2011; Cerrano *et al.*, 2000; Cerrano & Bavestrello, 2008; Coma *et al.*, 2006; Coma *et al.*, 2009; Garrabou *et al.*, 2003; Linares *et al.*, 2006; Linde-Rubio *et al.*, 2018; Rubio-Portillo *et al.*, 2015), los cuales han puesto de relieve la sensibilidad extrema de los corales y las gorgonias a los incrementos de temperatura. Por tal

motivo, otro de los factores que afecta la especie es la temperatura. Se han descrito episodios de mortalidades masivas de *Cladocora caespitosa* relacionadas con anomalías térmicas (Pérez *et al.*, 2000; Garrabou *et al.*, 2009). Debido a su distribución batimétrica, las colonias de *C. caespitosa* quedan generalmente por encima de la termoclina durante una gran parte de los meses estivales, lo cual acrecienta la vulnerabilidad ante el aumento de la temperatura del mar.

En el Mediterráneo existieron importantes arrecifes coralinos tropicales, que desaparecieron al final del periodo Messiniense, hace unos 5 millones de años, dejando importantes formaciones geológicas y yacimientos.

Los arrecifes de *Cladocora caespitosa* también fueron mucho más abundantes y extensos en el pasado, paradójicamente en un ambiente más cálido y turbio que el actual, y ligado a ambientes aluviales. Pero se ha demostrado que a pesar de corresponder a una época de clima subtropical, los arrecifes se encontraban generalmente en ambientes más frescos, en lagunas costeras saladas pero con aportes de agua dulce más fría que la del mar.

4. EXPERIENCIAS PREVIAS.

En las últimas décadas se han desarrollado proyectos científicos que han explorado métodos de restauración activa de los hábitats bentónicos marinos, como complemento necesario a los ya implantados métodos de restauración pasiva (conservación y protección).

Existen numerosos estudios acerca de metodologías para el trasplante de corales y otros organismos marinos debido al deterioro o pérdida de éstos como consecuencia de la actividad humana. Se han desarrollado diferentes metodologías de trasplante de corales con el objetivo de restaurar los ecosistemas coralígenos, las cuales han resultado exitosas (van Treeck & Schuhmacher, 1997; Soong & Chen, 2003; Okamoto *et al.*, 2008). Sin embargo, estos estudios se han centrado en mares tropicales y subtropicales, y muy pocos estudios han sido realizados en el Mediterráneo.

El proyecto europeo MERCES (Marine Ecosystem Restoration in Changing European Seas www.merces-project.eu) se centra en la restauración de diferentes hábitats marinos degradados, con el objetivo de evaluar el potencial de diferentes técnicas y enfoques, y de cuantificar los retornos en términos de servicios de los ecosistemas y sus impactos socioeconómicos.

Unos de los socios del proyecto MERCES, el Instituto de Ciencias del Mar (CSIC) y la Universidad de Barcelona, desarrollaron múltiples experimentos de campo para evaluar la efectividad de las acciones de trasplante para tres especies clave de corales mediterráneos: la gorgonia blanca *Eunicella singularis*, la gorgonia roja *Paramuricea clavata* y el coral rojo *Corallium rubrum*. Estos experimentos siguieron precedentes de estudios anteriores (Linares *et al.*, 2008).

Para las especies de gorgonias estudiadas, las técnicas puestas a prueba consistieron en la obtención de fragmentos de colonia o de colonias enteras mediante el cortado con tijeras. Tras el traslado controlado en recipientes apropiados, la reubicación de ese material se realizó adhiriéndolo al sustrato rocoso mediante masilla epoxy de dos componentes, en trabajos de inmersión con escafandra autónoma (Fraschetti *et al.*, 2017), o bien adhiriéndolo a la superficie de estructuras de sostén, que finalmente se fondearon desde la superficie (Linares *et al.*, 2020). La elección de una de estas dos técnicas de fijación dependió, principalmente, de la profundidad del fondo marino receptor.

Se realizó una primera acción piloto para probar la viabilidad de recuperar colonias de captura accidental de *Eunicella cavolini*, una de las especies más abundantes en la plataforma continental del Cap de Creus (Mar Mediterráneo Occidental), y devolverlas a su hábitat natural en estructuras artificiales. Posteriormente, también se probó un método potencialmente a gran escala y rentable que consiste en el trasplante de gorgonias sobre cantos rodados naturales (Danovaro *et al.*, 2021).

En el caso de la gorgonia blanca *Eunicella singularis*, gracias a una colaboración con pescadores artesanales locales, colonias obtenidas de la captura accidental se trasplantaron en un fondo rocoso poco profundo dentro del espacio protegido del Parque Natural del Cap de Creus. Las colonias trasplantadas se marcaron

individualmente para evaluar su supervivencia y rendimiento reproductivo (Montero-Serra *et al.*, 2017).

En general, el trasplante de gorgonias longevas mostró éxito en términos de alta supervivencia de los trasplantes.

Entre los productos del proyecto MERCES se encuentran protocolos específicos para el trasplante de animales coloniales sésiles con el objetivo de la restauración ecológica (Cerrano *et al.*, 2019; Danovaro *et al.*, 2021).

Otro de los socios del proyecto MERCES, la Estación Zoológica Anton Dohrn, de Nápoles, ha desarrollado el proyecto ABBACO, consistente en el trasplante de invertebrados marinos sésiles. En el marco de una colaboración entre ABBACO y MERCES, se ha llevado a cabo un plan de trasplante de esponjas y escleractinios en la zona de Bagnoli (Bahía de Pozzuoli, Mar Tirreno). Su principal objetivo era desprender estos organismos (con especial atención a la escleractinia colonial *Cladocora caespitosa*) de unos muelles que serán desmantelados, y trasplantarlos sobre los fondos rocosos naturales de la vecina isla Nisida. Las actividades comenzaron en mayo de 2018 y hasta la fecha han sido trasplantadas 50 colonias de *C. caespitosa*. El desprendimiento de las colonias de *C. caespitosa* se realizó con maza y cincel, y su fijación a la zona receptora, mediante resina epoxy (www.merces-project.eu/?q=content/wp3-field-work-activities).

El seguimiento periódico del estado de salud de los organismos aún está en curso, pero después de 9 meses desde el primer trasplante casi todos se encuentran en condiciones saludables, sugiriendo la viabilidad de estas técnicas para un posible plan de restauración tras la recuperación de la zona.

El proyecto *LIFE REMOPAF Recuperación del molusco Patella ferruginea, Un nuevo enfoque a la gestión de la especie en zonas antropizadas*, desarrollado por el Laboratorio de Biología Marina de la Universidad de Sevilla, se centra en la recuperación de la población de *P. ferruginea*, especie en peligro de extinción, mediante la captación de reclutas en el Área Donante (Puerto de Melilla), donde la población presenta alta representatividad, y trasladarlos posteriormente al Área Receptora, en la Bahía de Algeciras, para que la especie pueda instalarse en una zona donde la población se encuentra en regresión. Para su reclutamiento (captación natural de estadios tempranos de la especie) se utilizan unos sustratos artificiales móviles (AIMS- Artificial Inert Mobile Substrate) de pequeño tamaño, que faciliten su transporte de un área a otra.

El Laboratorio de Biología Marina de la Universidad de Sevilla desarrolló en 2010 un ensayo para probar dos materiales de fijación para el trasplante de colonias de coral naranja (*Astroides calycularis*, Pallas 1766) en el sur de la Península Ibérica. Esta especie es endémica del litoral sur-occidental del Mediterráneo. Los datos mostraron una eficiencia del 100% en adherencia, supervivencia y crecimiento en las colonias del coral estudiado, lo que demuestra que los fondos marinos degradados o deteriorados por diferentes causas pueden ser restaurados con una metodología adecuada.

5. PROPUESTA DE TRASLOCACIÓN.

En el apartado de *Conclusiones y Recomendaciones* de su informe de 2020, *Informe sobre el estado actual del fondo marino de un tramo de la zona de Cala Corb, en el puerto de Maó*, el Instituto Español de Oceanografía indicaba lo siguiente:

“Actualmente, dichas colonias presentan una baja probabilidad de supervivencia, puesto que al no estar fijadas al sustrato pueden ser arrastradas por las corrientes o bien ser fácilmente colmatadas por el sedimento. El resto de colonias que siguen fijadas al sustrato natural tienen una probabilidad muy baja de supervivencia ya que la gran modificación de la zona no asegura su viabilidad.

Se recomienda, por tanto, se lleve a cabo un proyecto de restauración de las colonias de esta especie de coral para mitigar el impacto causado por la obra teniendo sobretodo en cuenta que se trata de una especie vulnerable y protegida. Esta operación se considera factible dado que el trasplante de esta especie ha tenido una alta probabilidad de éxito en experiencias anteriores”.

Posteriormente, este *proyecto de restauración* se incluyó como medida correctora en el *ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN MARINA LEVANTINO-BALEAR* del proyecto “Pantalanes para embarcaciones deportivas en Cala Corb, Maó” (PO-1093-G)

Ante esta situación, la APB ha solicitado a PROSOLVERS SL la redacción de la siguiente propuesta, apoyada en la mejor evidencia científica y en las experiencias anteriores que se conocen.

Para la translocación de las colonias de madrépora mediterránea *Cladocora caespitosa* potencialmente afectadas por la actuación se propone aplicar una modificación del protocolo establecido como consecuencia del desarrollo del Proyecto MERCES (Cerrano *et al.*, 2019; Danovaro *et al.*, 2021), con las mejoras que se han ido introduciendo en el transcurso de las fases del Proyecto RESCAP (Montseny *et al.*, 2020), y de otras experiencias parecidas, que se han citado en el capítulo precedente.

El protocolo que se propone está concebido como método activo de restauración en poblaciones de *Cladocora caespitosa* que van a ser irremediamente afectadas por la ejecución de una actuación si no se procede a su translocación. Igualmente podría aplicarse a aquellas colonias que se han desarrollado en un lugar cuya calidad ambiental se ha reducido hasta el extremo de comprometer su viabilidad.

Material necesario:

- equipos de inmersión
- cordeles de señalización
- maza y cincel para desprender las colonias
- bolsas zip-lock para almacenar los trasplantes
- cámara subacuática para documentar los trabajos
- contenedores isotérmicos, refrigerantes y termómetro de control
- cepillo de púas metálicas
- masilla epoxi (Corafix SuperFast, GROTECH®)
- embarcación

Descripción del protocolo propuesto.

Paso 1. Caracterización de la zona donante y de la zona receptora para constatar que ésta reúne las características compatibles con las de la zona donante.

Paso 2. Revisión de la zona donante para localizar todas las colonias presentes. Se fotografiarán, medirán con un calibre y se marcarán con un pequeño boyarín y un cordel las colonias localizadas. Para cada colonia se anotará la profundidad, la exposición, el sustrato y la pendiente del mismo.

Dada la extensión de la zona a revisar, se recurrirá a técnicas propias de la arqueología subacuática, para marcar “calles” mediante la colocación de cordeles sobre el fondo, como referencia geográfica de cada sección de la zona a revisar.

Paso 3. Obtención de las colonias de *Cladocora caespitosa* bajo el agua, en inmersión con escafandra autónoma, utilizando una maza y un cincel para romper el sustrato rocoso sobre el que se desarrollan, en los casos de colonias fijadas, o recolección directa de las desprendidas. En caso de que haya colonias creciendo sobre bloques rocosos sueltos y fácilmente transportables, se valorará no desprender la colonia y translocarla sobre su bloque correspondiente. Cada colonia se introducirá en una bolsa de plástico zip-lock suficientemente grande y llena de agua. Las bolsas se irán acumulando delicadamente en canastas previstas para su izado a la superficie. En caso de transporte de bloques rocosos, éstos se dispondrán directamente dentro de las canastas. Los buceadores registrarán la temperatura del agua en el lugar de recolección. Una vez de regreso a la superficie y a bordo de la embarcación, las bolsas de plástico deberán colocarse en el interior de contenedores isotérmicos con refrigerantes para mantener la temperatura entre 16°C y 18°C, durante el transporte a la zona receptora.

Paso 4. En la zona receptora, se comenzará la inmersión de fijación al sustrato. Las colonias serán sumergidas en el interior de sus bolsas, alojadas en canastas. Las zonas de fijación serán desprovistas de materia orgánica con la ayuda de un cepillo de púas

metálicas. Luego, las colonias se unirán al fondo utilizando masilla epoxi (Corafix SuperFast, GROTECH®). Cada colonia se identificará mediante un código numérico estampado en la base de resina. Los bloques que hayan sido transportados portando colonias serán dispuestos en el fondo de tal manera que no puedan ser desplazados por la corriente. Se adherirá a su superficie una porción de masilla epoxi sobre la que estampar el correspondiente código numérico.

Paso 5. Se volverán a documentar fotográficamente las colonias, se volverá a medir su diámetro con un calibre y se realizará un recuento de pólipos de cada colonia por parte de dos técnicos por separado.

Paso 6. Una vez finalizada la translocación se iniciará un plan de seguimiento, consistente en revisiones cada tres meses durante el primer año, cada seis meses durante el segundo año, y una revisión final transcurridos tres años desde la recolocación. Durante estas revisiones, realizadas en inmersión con escafandra autónoma, se repetirán las actuaciones del paso 5.

Numerosos estudios han puesto de relieve la sensibilidad extrema de los corales y las gorgonias a los incrementos de temperatura. Por tal motivo, es imprescindible asegurar el mantenimiento de las colonias a una temperatura apropiada durante las operaciones a las que serán sometidas, y evitar realizar esas operaciones en la época cálida del año, para reducir los efectos sinérgicos asociados al estrés de la manipulación.

6. CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y BIONÓMICA DE LA ZONA DONANTE Y DE LA ZONA RECEPTORA PROPUESTA.

La zona receptora propuesta para la eventual traslocación de las colonias de *Cladocora caespitosa* de la zona afectada por el “Pantalanes para embarcaciones deportivas en Cala Corb, Maó” (PO-1093-G) debe reunir unas características de profundidad, exposición, sustrato y pendiente similares a las de la zona donante, para aumentar las expectativas de supervivencia.

Previa a la revisión de la zona candidata a ser zona receptora, es necesario realizar una prospección en la zona donante para adquirir la información descriptiva necesaria para establecer las oportunas comparaciones.

Además de las características físicas y bióticas del medio, conviene que la zona receptora se halle lo más cercana posible a la zona donante, para que las condiciones hidrológicas de ambas sean similares, y para reducir al máximo el tiempo de transporte de las colonias en caso de translocación.

Tras analizar la información disponible actualmente, se ha seleccionado *a priori* una posible zona receptora, cuya revisión, junto con la de la zona donante, es el objeto de este apartado.

Ambas zonas se hallan en el Puerto de Maó, la donante en Cala Corb y la receptora en Illa Plana, en su extremo septentrional, y localizadas a una distancia de 600m, como se indica en la figura siguiente.



La zona donante, en Cala Corb, está al pie de un acantilado de unos 11m de altura sobre el nivel del mar. En la imagen siguiente se muestra una panorámica exterior.



La zona receptora, en la Illa Plana, está al pie de un pequeño cantil de unos 1,5m de altura sobre el nivel del mar. En la imagen siguiente se muestra una panorámica exterior.



La zona receptora se ha seleccionado por su proximidad a la zona donante, por contar con fondos rocosos, de pendiente moderada y estar expuestos al norte. La APB ha aprobado la selección de esta zona, por lo que se debe entender que no están prevista actuaciones en ella que pudieran comprometer la viabilidad de la translocación.

Para la caracterización de ambas zonas, se ha hecho una descripción del entorno físico, aportando datos sobre orientación, batimetría, pendiente, naturaleza del fondo, y presencia de restos antrópicos.

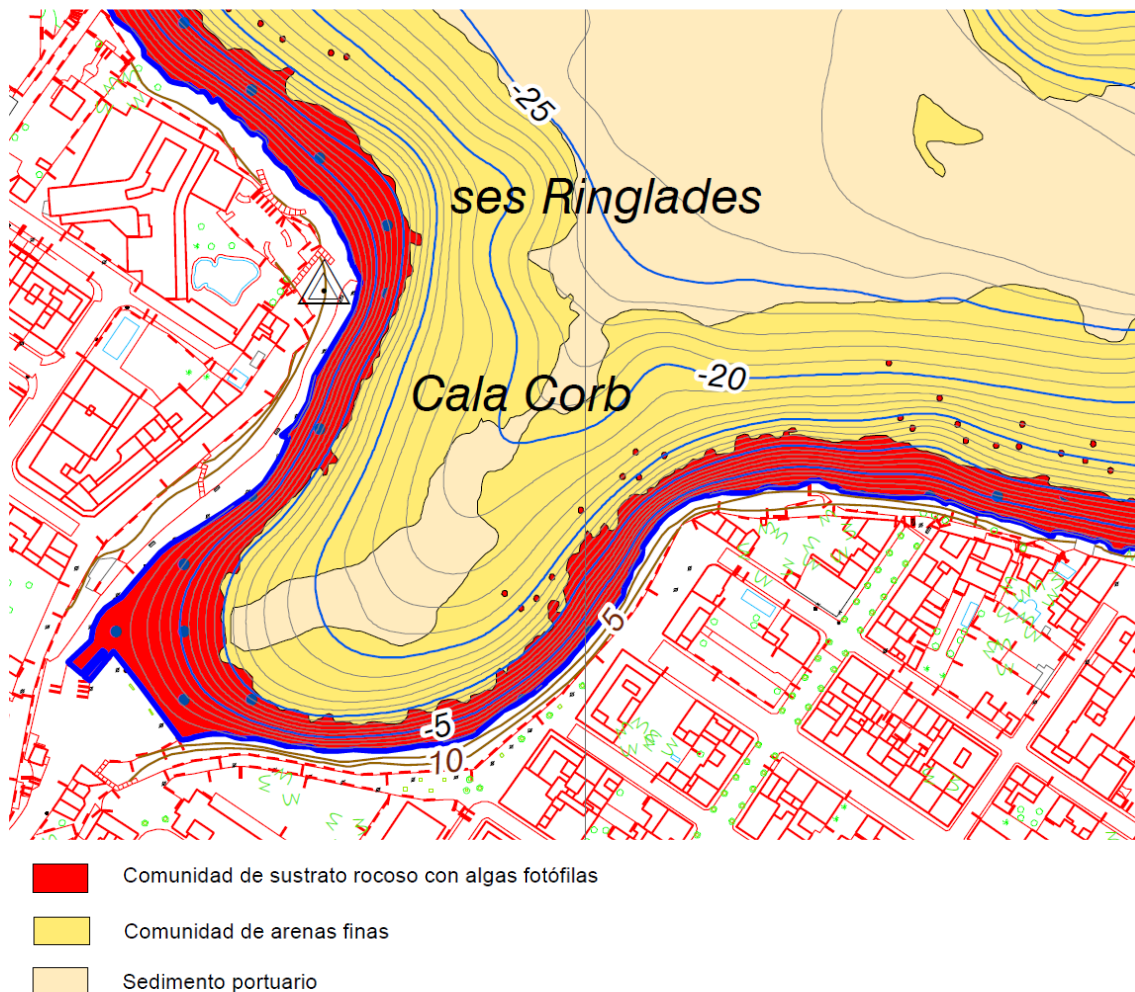
El inventario de las especies existentes en la zona de estudio se ha confeccionado de acuerdo con el Inventario Español de Especies Marinas (IEEM).

Para la caracterización de los hábitats bentónicos, se han identificado las diferentes comunidades en función de su composición específica, realizando inventarios de especies y de sus respectivas abundancias. En los entornos portuarios las condiciones ambientales son con frecuencia adversas, lo que altera las comunidades nativas originales hasta el punto que a veces resulta difícil identificarlas. Algunas especies características de una comunidad pueden faltar, o sus proporciones estar alteradas. A pesar de ello, se ha hecho el intento de identificar las comunidades presentes y el resultado se expone comparándolo con la Lista Patrón de los Hábitats Marinos presentes en España (LPHM), la cual responde a los requisitos recogidos en el punto 1.d del *Anexo 1 del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEHM)*.

6.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DONANTE.

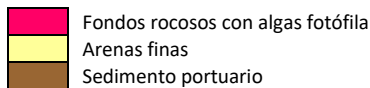
Precedentes.

Existe información cartográfica sobre tipos de fondo y comunidades bentónicas de la zona. El proyecto Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Isla de Menorca, realizado en 2010 por el Ministerio de Medio Ambiente, generó una cartografía bionómica bentónica que incluyó el interior del Puerto de Maó. La figura siguiente es un recorte de la mencionada ecocartografía, correspondiente a la zona de estudio.



En esta cartografía, el punteado azul indica que se trata de una zona de datos interpolados, no de observación directa en continuo mediante sonar de barrido lateral.

Posteriormente, en 2018 el OBSAM, dependiente del Consell Insular de Menorca, realizó una revisión de los vacíos e incertidumbres que contenía la Ecocartografía mencionada anteriormente, mediante observación directa y fotointerpretación. Esta cartografía mejorada está disponible en el servidor de la IDEIB, de la cual se ha extraído el siguiente recorte, correspondiente a la zona de estudio.



La coincidencia entre ambas fuentes es absoluta, por lo que se puede asumir que la segunda verificó la identidad de las zonas de datos interpolados indicada por la primera.

El *Informe sobre el estado actual del fondo marino de un tramo de la zona de Cala Corb, en el puerto de Maó* (Instituto Español de Oceanografía, 2020), en su apartado de *Descripción de la zona y hábitats encontrados*, se indica que en total se encontraron en la zona cuatro tipologías de fondo:

- Área estable de bloques, formando una escollera que soporta una pasarela de hormigón ya construida
- Área dominada por roca madre, cubierta por gran cantidad de sedimento, de diversos tamaños, de origen antrópico y algunos bloques naturales
- Área completamente rellena con bloques de cantera
- Área dominada por fango con algún bloque y presencia de colonias fragmentadas y no fijadas de *Cladocora caespitosa*.

La mayoría de especies de algas que se incluyen en el listado de especie presentes en el área de estudio, en el mencionado informe, corresponde a taxones que no son fotófilos, sino hemiesciáfilos (*Codium bursa*, *Flabellia petiolata*, *Halimeda tuna*, *Peyssonnelia* sp., *Mesophyllum alternans*), lo que parece indicar que la roca de la zona que se halla colonizada por una comunidad algal no se corresponde con hábitats fotófilos, sino más bien con un tipo de hábitats hemiesciáfilos.

El *Informe sobre el estado actual del fondo marino de un tramo de la zona de Cala Corb, en el puerto de Maó* (Instituto Español de Oceanografía, 2020) reporta, como un hecho destacable, la presencia de la madrépora mediterránea *Cladocora caespitosa*. En concreto, calcula una abundancia de 0,35 colonias por m² en esa zona, las cuales presentaron un diámetro medio de 18,14 cm, y un porcentaje de colonias muertas del 26 %. Se indica también que una parte importante de las colonias localizadas se encuentran desprendidas y no fijadas al sustrato.

Este informe acaba recomendando llevar a cabo un proyecto de restauración de las colonias de *Cladocora caespitosa* para mitigar el impacto de la obra.

Metodología.

Dadas las características y ubicación de las actuaciones y estructuras del proyecto, así como la profundidad a la que se halla el fondo marino en el que se implanta el proyecto, en este estudio solamente se ha considerado las zonas mediolitoral e infralitoral, y solamente las especies bentónicas de macroflora y macrofauna, así como los hábitats que conforman.

Para optimizar la movilización del equipo, la prospección combinó técnicas de observación directa en inmersión con escafandra autónoma y recorridos con ROV. Estos trabajos se desarrollaron el día 31 de enero de 2022.

En inmersión se realizó un transecto descriptivo perpendicular a la costa, en la parte central de la zona de actuación del proyecto. Este transecto fue definido mediante la colocación de una cinta métrica de 50m sobre el fondo, adaptándola a su relieve. Se realizó entonces un recorrido de la cinta, a lo largo del cual se fueron anotando profundidades y distancias sobre la cinta, para levantar un perfil batimétrico. En el recorrido se fueron tomando fotografías y anotaciones sobre tipo de fondo, características del mismo, presencia de especies y de hábitats.

En cuanto a los recorridos con ROV, se trazaron igualmente transectos perpendiculares a la costa, en número de cuatro, operando el vehículo muy cerca del fondo, y grabando en vídeo. El equipo utilizado, Fifish V6, es un dispositivo de reducidas dimensiones y muy maniobrable gracias a sus 6 propulsores. Está equipado con una cámara frontal y dos focos, y graba vídeos en calidad 4K.

La descripción e inventario de especies y comunidades se ha realizado a partir de las observaciones realizadas durante el recorrido del transecto en inmersión y del visionado de las grabaciones registradas.

La figura siguiente representa el transecto realizado en inmersión (azul) y los realizados con ROV (amarillo), desarrollados en la zona donante.



Crédits capes: layer54, Ortofoto 2018-2019 (SITIBSA - scne.es) | Ortofotos Expeditas (2021):

Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears <https://ideib.caib.es/>

Resultados.

La batimetría de la zona inspeccionada abarca el rango de profundidad de 0m a -17m. Se trata de un ambiente poco iluminado, ya que su exposición es norte, está a la sombra del acantilado que constituye el Mirador de Cala Corb, y el agua presenta frecuentemente una considerable turbidez.

En la zona inspeccionada coexisten fondos sedimentarios de tipo fangoso, los fondos de roca madre, bloques y cantos de dimensiones varias, material de cantera proveniente de las obras empezadas, y los sustratos artificiales, en forma de residuos de construcción y de otro tipo, que se han ido vertiendo al mar.

La zona donde se realizó la prospección en inmersión puede considerarse como en estado previo a cualquier intervención reciente. Por este motivo se decidió colocar el transecto en este punto. El transecto tiene su origen a la cota 0m y en la línea de costa, y se extiende en dirección NW.

El acantilado se hunde verticalmente en el mar hasta apenas 1m de profundidad, donde el fondo marino se hace subhorizontal. El material de superficie es una mezcla de gravas, piedras y bloques de tamaño decimétrico, con alguna acumulación de sedimento grueso. Este material recubre un zócalo de roca madre que resulta oculto. Cabe dudar sobre el origen de este material, aunque si hubiese sido dispuesto allí por el hombre, en su mayor parte habría sido hace tiempo, aunque hay algunos pocos

bloques de aspecto muy reciente (Fotografía 1). Podría especularse con la idea que el material pedregoso fuera un residuo de excavación que se hubiera vertido desde lo alto del acantilado en otros tiempos, dado su aspecto.

Esta parte del recorrido, poco inclinada, va en suave descenso hasta la distancia en planta de unos 7,5m al origen del transecto, que corresponde a una profundidad de 3m. Esta zona puede considerarse fotófila, puesto que los organismos que la colonizan son de esta característica.

En este primer tramo del transecto, en el piso mediolitoral, que se encuentra en la pared del acantilado justo por encima del nivel del mar, aparecen dos franjas horizontales sucesivas, una superior de cianobacterias, y otra inferior de *Ulva compressa*. En algunos puntos aparecen, escasos, ejemplares de *Perforatus perforatus*. La primera franja se puede asimilar al hábitat **02010237 Roca calcárea mediolitoral moderadamente expuesta con cianobacterias y otros organismos perforadores**, mientras que la segunda, al hábitat **02010231 Roca mediolitoral moderadamente expuesta con *Ulva compressa***, ambos pertenecientes al tipo de hábitat **020102 Roca mediolitoral moderadamente expuesta** (Fotografía 2).

Justo por debajo, también en la pared vertical y formando la transición hacia el piso infralitoral, se encuentra una formación del alga rodofícea incrustante *Lithophyllum incrustans*, que recubre la roca, y sobre la que se desarrolla un estrato de la rodofícea erecta *Ellisolandia elongata*. Esta formación se corresponde con el hábitat **030102302 Roca infralitoral superficial de modo batido, escasamente iluminada con *Corallina elongata***, perteneciente al tipo de hábitat **030102 Roca infralitoral superior moderadamente expuesta** (Fotografía 2). Conviene mencionar que actualmente *Corallina elongata* se denomina *Ellisolandia elongata*.

Donde la pared del acantilado llega al fondo, cambiando a un sustrato subhorizontal rocoso, la comunidad existente se encuentra muy empobrecida. Las especies de algas presentes, las feofíceas *Dictyota dichotoma* y *Halopteris scoparia*, están muy poco desarrolladas (Fotografía 3). Posiblemente el hábitat original que se desarrollaría en este lugar concreto sería **03010307 Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucales**, aunque la ausencia de especies características impida precisar más.

A continuación, la pendiente experimenta un rápido aumento, y el fondo se convierte en un talud bastante inclinado, formado por rocas y bloques de diverso tamaño, con algunas gravas intercaladas (Fotografía 4). Este talud pedregoso se extiende hasta la distancia en planta de 26m y la profundidad de 13m, donde los bloques se van haciendo menos frecuentes y domina el fondo sedimentario (Fotografía 5). El ambiente es hemiesciáfalo, a juzgar por los organismos que lo habitan. Las características ambientales que mejor describen las condiciones de la zona son la escasa iluminación y una intensa sedimentación. Los sustratos duros que se encuentran sobre el fondo, así como los organismos que los colonizan, presentan un aspecto recubierto por una deposición de partículas continua y abundante. En algunos puntos determinados emergen de entre los bloques escarpes de la roca madre subyacente (Fotografía 6).

Este tramo del transecto es eminentemente hemiesciáfilo, tanto por lo que respecta a las algas presentes, con baja, cobertura, como por la mayor presencia de invertebrados sésiles, la mayoría suspensívoros. Las algas presentes son las clorofíceas *Halimeda tuna* (Fotografía 7), *Flabellia petiolata* y *Codium bursa*, las feofíceas *Dictyota dichotoma* y *Halopteris filicina* (Fotografía 8), y las rodofíceas *Mesophyllum alternans* y *Peyssonnelia* sp. Las especies de esponjas más abundantes son *Crambe crambe*, *Phorbas tenacior*, *Hemimycale columella* y *Clathrina clathrus* (Fotografía 9). Son el grupo de invertebrados con mayor cobertura. Otros invertebrados suspensívoros son también abundantes, aunque su tamaño hace que no desraquen por su cobertura. Pueden destacarse *Protula intestinum* (Fotografía 10), *Serpula vermicularis* y *Cladocora caespitosa* (Fotografía 11). El caso de esta última especies es especial, puesto que a pesar de tener el potencial de desarrollar grandes colonias e incluso arrecifes, en este tramo las colonias son más bien pequeñas. Otros muchos invertebrados se han identificado (ver Tabla 1), pero su abundancia es más bien reducida. Se puede mencionar el bivalvo *Ostraea stentina* (Fotografía 12), muy habitual en este tipo de ambientes alterados, y el asteroideo *Coscinasterias tenuispina* (Fotografía 13).

Los hábitats que se pueden identificar en este tramo pertenecen al tipo **030104 Roca infralitoral inferior**, y dentro de él, por una parte el grupo **03010414 Roca infralitoral medianamente iluminada, sin fucales**, que contendría el hábitat **0301041405 Roca infralitoral medianamente iluminada, sin fucales con *Codium bursa***, y por otra parte, el grupo **03010415 Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas**, que contendría los hábitats **0301041503 Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con *Halopteris filicina***, **0301041501 Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con *Peyssonnelia squamaria* y *Flabellia petiolata*** y **0301041502 Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con *Halimeda tuna***. Por último, algunos enclaves más esciáfilos se podrían asignar al hábitat **03010416 Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, dominada por invertebrados**.

A partir de este punto el fondo vuelve a ser subhorizontal y de tipo sedimentario, con bloques dispersos sobre el sedimento fangoso, que se van haciendo menos abundantes a medida que aumenta la distancia a la costa, de manera que a los 40m de distancia al origen y 16m de profundidad, el fondo es totalmente fangoso y solamente se aprecian muertos de fondeo dispersos.

Los bloques rocosos de este tramo están colonizados por talos poco desarrollados de *Halopteris filicina* y muy cubiertos por sedimentación (Fotografía 14). Sobre los mismos bloques, los cuales están bastante enterrados, se encuentran también colonias pequeñas de *Cladocora caespitosa* (Fotografías 15 y 16). Así mismo, se encuentran en el extremo del transecto algunas colonias muertas de esta especie, de gran tamaño, que parecen formar parte de una estructura aún mayor que se halla semienterrada en el sedimento. En el sedimento se aprecia fauna vágil: los equinodermos *Coscinasterias tenuispina* y *Holoturia* spp., los gasterópodos *Cerithium vulgatum* y *Hexaplex trunculus*.

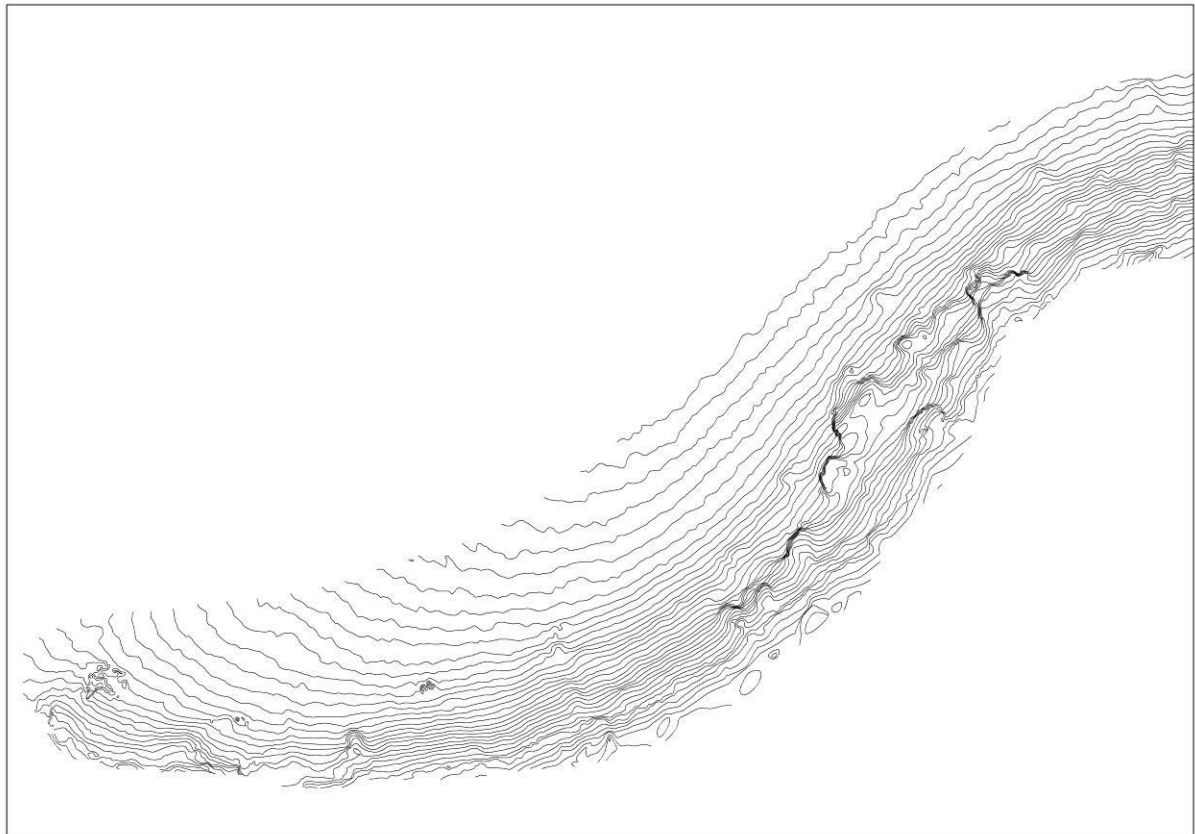
El hábitat que corresponde a este tramo final del transecto descrito es **03040222 Arenas fangosas infralitorales de lugares calmos**, perteneciente al tipo **030402 Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales**.

Una vez descrito el recorrido del transecto, se pueden añadir las siguientes informaciones complementarias obtenidas a partir de los recorridos realizados con ROV.

A lo largo de toda la zona prospectada se aprecian abundantes restos de origen antrópico que pueden ser considerados basura submarina.

Existe un gradiente batimétrico suave en el que la profundidad se va reduciendo de este a oeste, a medida que se progresa hacia el interior de Cala Corb.

La fisonomía general del área es la de un acantilado que se prolonga bajo la superficie del mar, hasta llegar a una determinada profundidad, donde aparece el fondo sedimentario subhorizontal. La profundidad se va reduciendo de este a oeste. La figura siguiente representa la batimetría de la zona, con isobatas cada 50cm, en la que se aprecian las particularidades del relieve que se comentan a continuación.



En la parte más oriental de la zona se ha construido un muelle en gravedad (Fotografía 17), sustentado sobre una banqueta (Fotografía 18), que a su vez está protegida por

escollera apoyada sobre un relieve saliente del acantilado (Fotografía 19). El acantilado, con algunos relieves, llega hasta un fondo sedimentario, situado hacia los 13m (Fotografía 19). En la roca madre más profunda de esta zona son frecuentes las colonias de *Cladocora caespitosa* (Fotografía 21).

A continuación del extremo oeste del muelle descrito hay un corto tramo de encofrado con el muelle sin acabar (Fotografía 22). La disposición en vertical del fondo marino y de las estructuras artificiales es como en el tramo anterior, mero en este caso la pared rocosa está muy colonizada y no se observan colonias de *Cladocora caespitosa* (Fotografía 23).

En la parte central del área, que corresponde con la zona del transecto realizado en inmersión, la parte del acantilado entre 1m de profundidad y el fondo sedimentario está casi totalmente cubierto de material rocoso suelto, mezclado con gravas y cantos, formando un pronunciado talud. Este material parece haber sido depositado en otros tiempos, dada la colonización por organismos vivos que muestra. Los bloques de la parte más profunda presentan colonias de *Cladocora caespitosa*. También hay colonias sobre bloques sueltos que se encuentran en el fondo sedimentario que se extiende a continuación del talud. Así mismo, se encuentran grandes colonias muertas y erosionadas, y sobre algunas de ellas, se han desarrollado nuevas colonias vivas.

Finalmente, la zona de poniente del área prospectada es menos profunda, y el talud de material rocoso suelto que se ha descrito anteriormente presenta una menor pendiente y cubre el acantilado en menor medida (Fotografía 24). Este acantilado presenta un elevado recubrimiento, especialmente de invertebrados suspensívoros (Fotografía 25). El extremo occidental de la zona prospectada presenta una intervención reciente, consistente en la construcción de una mota de avance a base de acumulación de material de cantera, el cual emerge del mar por la parte de arriba, y se extiende en pronunciado talud hasta llegar al fondo sedimentario, situado a 12m de profundidad. En este fondo sedimentario se observan numerosas colonias de *Cladocora caespitosa*, vivas y muertas, desprendidas de cualquier sustrato sólido, depositadas sobre el sedimento (Fotografía 26).

En el ANEXO I se presentan una tabla con el inventario de las especies identificadas en el recorrido del transecto descriptivo (Tabla 1), la cual se ha confeccionado de acuerdo con el Inventario Español de Especies Marinas (IEEM), una tabla con el inventario de hábitats identificados en la zona (Tabla 2), según la Lista Patrón de los Hábitats Marinos presentes en España (LPHM), y un bloque diagrama que representa el transecto descriptivo recorrido en inmersión.

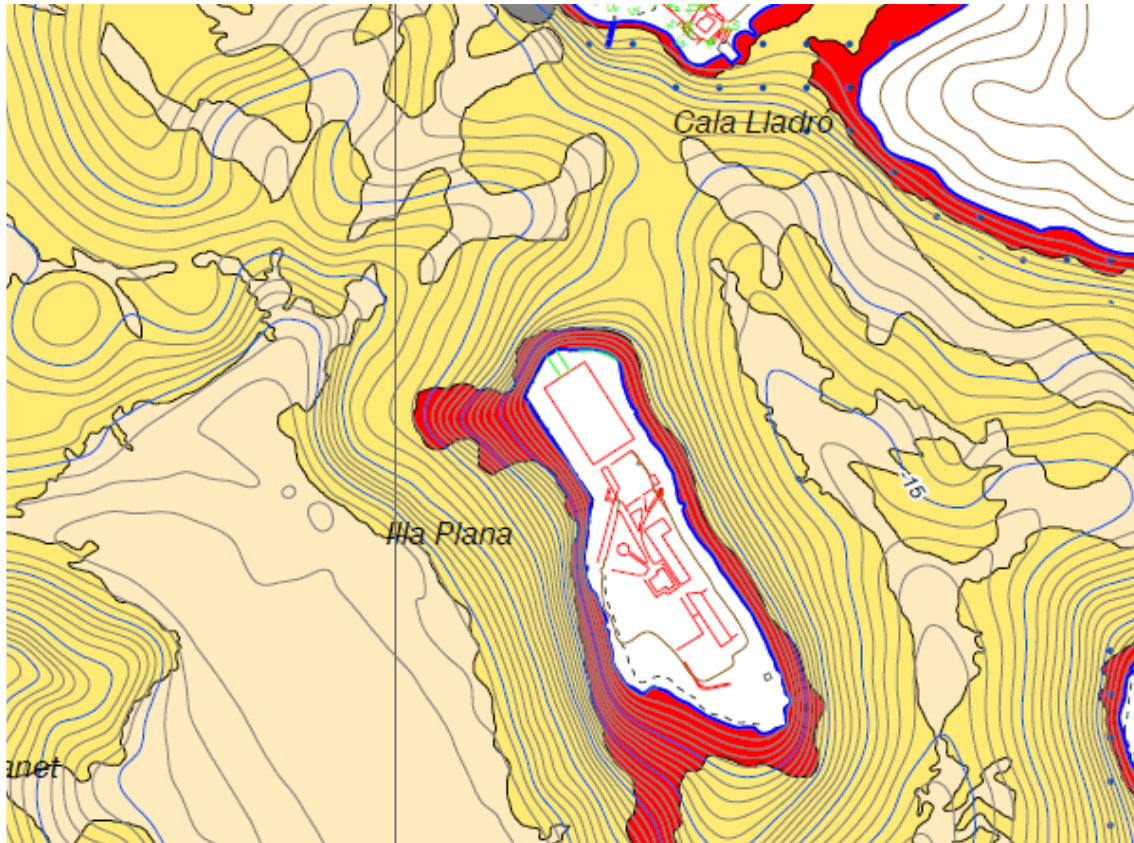
6.2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA RECEPTORA.




Precedentes.

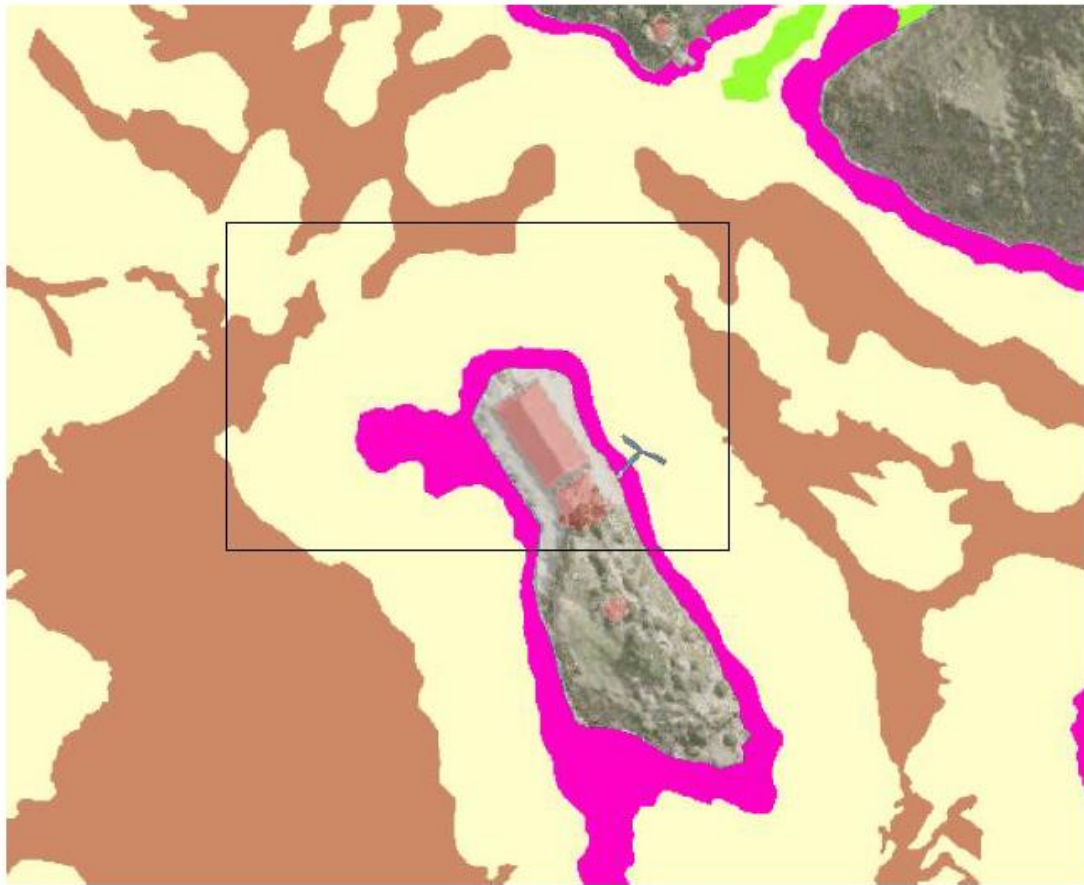
La zona receptora se ha seleccionado por su proximidad a la zona donante, por contar con fondos rocosos, de pendiente moderada y estar expuestos al norte.




Como en el caso de la zona donante, existe información cartográfica sobre tipos de fondo y comunidades bentónicas de esta zona.

Las figuras siguientes muestran un recorte de la ecocartografía realizado en 2010 por el Ministerio de Medio Ambiente, correspondiente a la zona receptora, y la revisión realizada en 2018 el OBSAM.



-  Comunidad de sustrato rocoso con algas fotófilas
-  Comunidad de arenas finas
-  Sedimento portuario



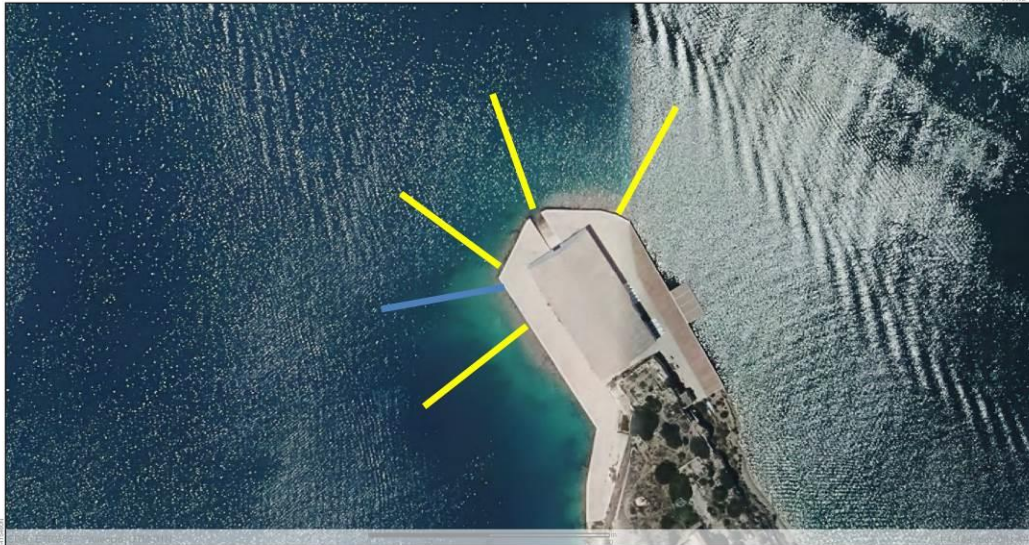
-  Fondos rocosos con algas fotófila
-  Arenas finas
-  Sedimento portuario

Metodología.

Siguiendo la misma metodología descrita en el caso de la zona donante, el mismo día 31 de enero de 2022 se realizó un transecto descriptivo en inmersión, perpendicular a la costa, y cuatro recorridos con ROV

La figura siguiente representa el transecto en inmersión (azul) y los realizados con ROV (amarillo), desarrollados en la zona receptora.

Mapa IDEIB



Crédits capes: layer54: Ortofoto 2018-2019 (SITIBSA - scne.es) | Ortofotos Expeditas (2021):



Data impressió: 08/02/2022

La informació normativa publicada té caràcter informatiu. No supleix la necessitat de consultar l'aprovada i publicada per l'organisme competent

Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears: <https://ideib.caib.es/>

Resultados.

La batimetría de la zona inspeccionada abarca el rango de profundidad de 0m a -13m. La parte norte de la Illa Plana está rodeada por una plataforma rocosa que es continuación sumergida del propio islote. Este fondo rocoso desciende en pendiente suave hasta aproximadamente 12m de profundidad, donde aparece el fondo sedimentario. Sobre la plataforma rocosa se encuentra una gran acumulación de piedras y gravas, con algo de sedimento grueso. El material parece tener una procedencia terrestre, aunque su aspecto es el de llevar mucho tiempo sumergido (Fotografía 28). Junto al material de apariencia natural hay una parte de escombros de demolición. Puede tratarse de material que se vertiera al mar cuando la superficie del islote se sometió a un desmoste y allanado, para su construcción.

La plataforma rocosa es irregular en numerosos puntos, de manera que emergen escarpes del fondo sedimentario (Fotografía 29). Además, se extiende en una prolongación en dirección oeste, en la que se realizó el transecto descriptivo en inmersión que se pasa a describir a continuación.

El transecto tiene su origen a la cota 0m y en la línea de costa, y se extiende en dirección W.

El inicio del transecto corresponde con el cantil del muelle que ocupa la costa norte de la Illa Plana. Este cantil se hunde verticalmente en el mar hasta apenas 0,5m de profundidad, donde el fondo marino se hace subhorizontal. El material de la superficie es una mezcla de gravas, piedras y bloques de tamaño decimétrico, con alguna acumulación de sedimento grueso. Este material recubre la plataforma de roca madre

que es la continuación sumergida del islote y que aquí resulta oculto por el material suelto (Fotografía 31).

En este primer tramo del transecto, en el piso mediolitoral, que se encuentra en la pared del cantil del muelle justo por encima del nivel del mar, aparecen algunas manchas de algas *Ulva compressa*, sin que forme un horizonte continuo y definido. Los enclaves en que aparece pertenecerían al hábitat **02010231 Roca mediolitoral moderadamente expuesta con *Ulva compressa***, perteneciente al tipo de hábitat **020102 Roca mediolitoral moderadamente expuesta** (Fotografía 30).

Justo por debajo, también en cantil vertical y formando la transición hacia el piso infralitoral, se encuentra una formación del alga rodofícea incrustante *Lithophyllum incrustans*, que recubre la roca, y sobre la que se desarrolla un estrato de la rodofícea erecta *Ellisolandia elongata*. Esta formación se corresponde con el hábitat **0301022302 Roca infralitoral superficial de modo batido, escasamente iluminada con *Corallina elongata***, perteneciente al tipo de hábitat **030102 Roca infralitoral superior moderadamente expuesta** (Fotografía 30). Conviene mencionar que actualmente *Corallina elongata* se denomina *Ellisolandia elongata*.

Donde la pared del cantil llega al fondo, el sustrato pasa a ser un fondo subhorizontal pedregoso, con baja cobertura algal, dominando las feofíceas *Dictyota dichotoma* y *Halopteris scoparia* (Fotografía 31). Ya aquí aparecen colonias de *Cladocora caespitosa*. (Fotografía 32), junto a las que se observan algunas esponjas (*Crambe crambe*, *Sarcotragus spinosula*), el bivalvo *Ostraea stentina* y el poliqueto *Protula intestinum* (Fotografía 33). El hábitat pertenece al tipo **03010222 Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, sin fucles**, y sería definido como **0301022204 Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, sin fucles con Dictiotales**.

En algún punto de este tramo especialmente resguardado la composición en algas cambia relativamente, pasando a ser dominantes *Padina pavonica* y *Anadyomene stellata*, lo que indica que en esos enclaves el hábitat existente es **0301030701 Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucles con *Padina pavonica***, perteneciente al tipo **03010307 Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucles** (Fotografía 34).

Este tipo de fondo con poca cobertura algal se extiende hasta los 7m de distancia al inicio del transecto, donde la profundidad es de 2m. A partir de este punto la pendiente aumenta un poco, así como la cobertura de algas, con abundancia de *Dictyota dichotoma* a la que se unen *D. fasciola*, *Haliptilon virgatum*, *Jania Rubens*, *Pterocladia capillacea* y la forma esporofítica de la rodofícea invasora *Asparagopsis taxiformis*. Siguen estando presentes las colonias de *Cladocora caespitosa* (Fotografía 35). La comunidad tiene el aspecto de un prado de Dictiotales (Fotografía 36).

Con el aumento de la distancia al origen y de la profundidad, la superficie ocupada por piedras sobre el fondo se reduce al aparecer también sedimento entre ellas (Fotografía 37). Sigue habiendo colonias de *Cladocora caespitosa* (Fotografía 38), y aparecen holoturias (Fotografía 39).

Hacia los 20m de distancia al origen, donde la profundidad es de 4m, del fondo emerge un escarpe de roca madre (Fotografía 40) que da lugar a un entorno menos iluminado, y permite la aparición de hábitats hemiesciáfilos. Las algas presentes son las clorofíceas *Halimeda tuna*, *Flabellia petiolata* y *Codium bursa*, las feofíceas *Dictyota dichotoma* y *Halopteris filicina*, y las rodofíceas *Mesophyllum alternans* y *Peyssonnelia* sp. Las especies de esponjas más abundantes son *Crambe crambe*, *Hemimycale columella* y *Clathrina clathrus*. Los hábitats que se pueden identificar en este tramo pertenecen al tipo **030104 Roca infralitoral inferior**, y dentro de él, por una parte el grupo **03010414 Roca infralitoral medianamente iluminada, sin fucales**, que contendría el hábitat **0301041405 Roca infralitoral medianamente iluminada, sin fucales con *Codium bursa***, y por otra parte, el grupo **03010415 Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas**, que contendría los hábitats **0301041503 Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con *Halopteris filicina***, **0301041501 Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con *Peyssonnelia squamaria* y *Flabellia petiolata*** y **0301041502 Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con *Halimeda tuna***. Por último, algunos enclaves más esciáfilos se podrían asignar al hábitat **03010416 Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, dominada por invertebrados**. Siguen estando presentes las colonias de *Cladocora caespitosa* (Fotografía 41).

Con 25m de distancia al origen y 6m de profundidad, las piedras ya ocupan menos superficie de fondo que la arena gruesa. La cobertura de algas sigue siendo elevada pero solamente sobre los bloques. Continúa la presencia de colonias de *Cladocora caespitosa* (Fotografía 42).

A mayor profundidad, a partir de los 9m y a una distancia de 30m al origen los bloques de mayor tamaño presentan una superficie que continúa siendo fotófila, pero en sus caras laterales se desarrollan organismos hemiesciáfilos (Fotografía 43). Aparecen esponjas como *Clathrina clathrus*, *Hemimycale columella* o *Phorbas tenacior*, y colonias de *Clavelina lepadiformis* (Fotografía 44).

Se observan colonias de *Cladocora caespitosa* muertas y de gran tamaño de, aunque sigue habiendo colonias vivas más pequeñas, algunas de éstas creciendo sobre aquéllas (Fotografía 45).

El tramo final del transecto está dominado por el fondo sedimentario, con escasos bloques rocosos como los descritos anteriormente, que siguen manteniendo una superficie fotófila y unos laterales hemiesciáfilos, y también colonias de *Cladocora caespitosa*.

Al final del transecto emergen otros relieves de roca madre, que presentan los mismos hábitats descritos, y continúa la presencia de colonias de *Cladocora caespitosa* (Fotografía 46).

El fondo sedimentario corresponde al hábitat **03040222 Arenas fangosas infralitorales de lugares calmos**, perteneciente al tipo **030402 Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales**. En el sedimento se puede observar fauna vágil, como los

equinodermos *Coscinasterias tenuispina* y *Holoturia* spp., los gasterópodos *Cerithium vulgatum* y *Hexaplex trunculus*, así como numerosas colonias muertas de *Cladocora caespitosa* (Fotografía 47).

En el ANEXO I se presentan una tabla con el inventario de las especies identificadas en el recorrido del transecto descriptivo (Tabla 3), la cual se ha confeccionado de acuerdo con el Inventario Español de Especies Marinas (IEEM), una tabla con el inventario de hábitats identificados en la zona (Tabla 4), según la Lista Patrón de los Hábitats Marinos presentes en España (LPHM), y un bloque diagrama que representa el transecto descriptivo recorrido en inmersión.

6.3. VALORACIÓN.

El objetivo de este apartado es valorar la viabilidad de los fondos adyacentes al extremo norte de la Illa Plana como zona receptora de colonias de *Cladocora caespitosa*, translocadas debido al riesgo de afección por la ejecución del proyecto “Pantalanes para embarcaciones deportivas en Cala Corb, Maó” (P.O. 1093-G).

Habida cuenta que el proyecto ya se ha iniciado, y que parece indiscutible que alguna de sus actuaciones ya ha afectado a numerosas colonias, las cuales han sido desprendidas de su sustrato sólido y esparcidas sobre fondo sedimentario, la iniciativa de translocación debería también incluir esas colonias.

De los diferentes resultados obtenidos en la caracterización y comparación de la zona donante y de la receptora, el más revelador y definitivo es que en ésta última la presencia de colonias de *Cladocora caespitosa* es constante en los fondos rocosos y sobre bloques rocosos diseminados en el fondo sedimentario.

La zona donante alcanza, en el punto en el que el sustrato duro deja paso al sustrato sedimentario, la profundidad aproximada de 13m, mientras que en la zona receptora esta circunstancia se da a 12m de profundidad. Por tanto, la profundidad no debería ser ningún inconveniente para las colonias translocadas, siempre que se coloquen a la misma profundidad de la que proceden.

La pendiente que presenta la zona receptora es más suave que la de la zona donante, lo que condiciona unas características más fotófilas, mientras que la zona donante es más hemiesciáfila. Aun así, y teniendo en cuenta que *Cladocora caespitosa* es un coral escleractinio con zooxantelas (células vegetales simbiotes dentro de sus tejidos), esta condición fotófila no tiene por qué ser un inconveniente.

La mayor fotofilia de la zona receptora también redundará en una mayor cobertura vegetal. Y las algas pueden ser un competidor por el espacio que condicione la implantación y desarrollo de *Cladocora caespitosa*. No obstante, Kersting *et al.* (2017) han descrito recientemente una población de esta especie que se desarrolla de manera densa en el interior de un frondoso bosque de algas fucales, lo que puede indicar que la competencia con la menos desarrollada cobertura algal de la zona receptora no va a ser un inconveniente.

Los hábitats descritos en la zona receptora son equivalentes a algunos de los descritos en la zona donante, aunque en ésta, debido a su mayor heterogeneidad en el relieve del fondo, alberga además otros hábitats (Tablas 2 y 4). Sin embargo, los hábitats que contienen colonias de *Cladocora caespitosa* son los mismos en una y otra zona.

Además, el listado de especies localizadas en ambas zonas es muy similar, aunque en la receptora han aparecido algunas especies fotófilas que en la zona donante no se observaron (Tablas 1 y 3).

Las abundantes colonias observadas en la Illa Plana presentaron un aspecto saludable y de formas regulares, lo que parece indicar unas condiciones de desarrollo apropiadas. Únicamente aquellas colonias que empezaron a crecer sobre pequeñas piedras situadas sobre el sedimento presentaron un aspecto diferente, menos saludable y con coralitos muertos, e incluso algunas colonias estaban totalmente muertas. Por tal motivo, de proceder a la translocación se debería evitar colocar colonias en la parte del fondo correspondiente a sedimento.

Podría argumentarse que un aumento en la abundancia de colonias en la zona receptora de *Cladocora caespitosa* por la translocación procedente de la zona donante, comprometería la capacidad de carga respecto de esta especie. El hecho que la misma pueda formar arrecifes continuos de considerable tamaño y funcionales parece descartar esta posibilidad.

Por todo lo anterior, con la mayor objetividad y mejor evidencia científica disponible, se considera la zona receptora propuesta en la Illa Plana como viable para la translocación de colonias de *Cladocora caespitosa* procedentes de la zona donante en Cala Corb, siguiendo los criterios y directrices expuestos en este documento.

7. SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN.

Para autorizar el proyecto de restauración, y teniendo en cuenta las dos circunstancias de la ubicación de la actuación, Comunidad Autónoma de las Illes Balears e interior de un puerto de interés general del Estado, existen dos administraciones alternativas a quien dirigir la solicitud: Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, del MITERD, o el Servei de Protecció d’Espècies, del Govern de les Illes Balears

Según establece el Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se atribuye a la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación las funciones de la Administración General del Estado derivadas de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Por lo que será la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación la competente en analizar y evaluar la actuación consistente en la restauración de las colonias de la especie de gestión estatal *Cladocora caespitosa*.

Por otra parte, las funciones del Servei de Protecció d’Espècies, perteneciente a la Direcció General de Biodiversitat i Espais Naturals, conselleria de Medi Ambient i Territori, Govern de les Illes Balears, son:

- Contribuir a que las especies propias de las Islas Baleares tengan un estado de conservación favorable, mediante medidas administrativas, de gestión demográfica, de información y de sensibilización.
- Diseñar, priorizar y aplicar actuaciones de protección de especies, en función de los criterios de estado de conservación y de interés científico y de las obligaciones legales que sean del caso.
- Contribuir a generar, recopilar y difundir la información de biología de conservación de las especies propias de las Baleares.
- Asesorar a las instituciones y el público sobre conservación de especies, y favorecer la implicación de entidades y particulares en el objetivo 1.
- Reducir los daños ocasionados por especies invasoras y conflictivas, dentro de las mejores prácticas de conservación.

BIBLIOGRAFÍA.

Cabornero, A., Sintès, J., Julià, M. & Marsinyach, E. 2016. Cartografía Marina de Menorca. Cartografía combinada de los fondos marinos de Menorca: compilación de capas y comunidades bentónicas. Observatorio Socioambiental de Menorca, Institut Menorquí d'Estudis.

Cebrian, E., Uriz, M.J., Garrabou, J. & Ballesteros, E. 2011. Sponge mass mortalities in a warming Mediterranean Sea: Are Cyanobacteria-harboring species worse off? PLoS ONE 6: e20211.

Cerrano C & Bavestrello, G. 2008. Medium-term effects of die-off rocky benthos in the Ligurian Sea. What can we learn from gorgonians? Chemistry and Ecology 24: 73-82.

Cerrano C, Bavestrello, G., Bianchi, N., Cattaneo-Vietti, R., Bava, S., C Morganti, C Morri, P Picco, G Sara, S Schiaparelli, A Siccardi & F Sponga. 2000. A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (North-western Mediterranean), summer 1999. Ecology Letters 3: 284-293.

Cerrano, C., Bakran-Petricioli, T., Caroni, J., Ferretti, E., Gari, A., Gomez-Gras, D., Gori, A., Hereu, B., Kipson, S., Milanese, M., Ledoux, J.-B., Linares, C., López-Sanz, À., López-Sendino, P., Montero-Serra, I., Pagès, M., Pica, D., Sarà, A., Torsani, F., Viladrich, N. & Garrabou, J., 2019. Restoration protocols for the Mediterranean coralligenous habitats. 3rd Mediterranean Symposium on the conservation of Coralligenous & other Calcareous Bio- Concretions: Book of Abstracts Tunis: RAC/SPA, 2019. str. 12-12.

Coma R, C Linares, M Ribes, J Garrabou & F Ballesteros. 2006. Consequences of a mass mortality in populations of *Eunicella singularis* (Cnidaria: Octocorallia) in Menorca (NW Mediterranean). Marine Ecology Progress Series 327: 51-60.

Coma R, M Ribes, E Serrano, E Jiménez, J Salat & J Pascual. 2009. Global warming-enhanced stratification and mass mortality events in the Mediterranean. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 106: 6176-6181.

Danovaro, R., Gambi, C., Cerrano, C., Lo Martire, M., Da Ros, Z., Boström, C., Gagnon, K., Meysick, L., Frascetti, S., Tamburello, L., Papa, L., Guarnieri, Garrabou, J., Cebrian, E., Verdura, V., Montseny, M., Gori, A., Linares, C., Hereu, B., Kipson, S., Bakran-Petricioli, T., Bengil, E.G.T., Vahit, A., Tüney Kızılkaya, I., Govers, L., Gräfnings, M., Christianen, MJA, Fagerli, C., Rinde, E., Christie, H., Martin, G., Pajusalu, L., Sweetman, A., Harbour, R.P., Carreiro-Silva, M., Bilan, M., Godinho, A., Martins, I., & Morato, T., 2021. Restoration of marine ecosystems: a manual for users. D 10.6

Ferrier-Pagès, C. Peirano, A. Abbate, M., Cocito, S., Negri, A., Rottier, C., Riera, P., Rodolfo-Metalpa, R., Reynaud, S., 2011. Summer autotrophy and winter heterotrophy in the temperate symbiotic coral *Cladocora caespitosa*. Limnol. Oceanogr. 56, 1429–1438.

Fornós, J.J., Barón, A., & Pons, G. (1996). Arrecifes de coral hermatípicos (*Cladocora caespitosa*) en el relleno holoceno de la zona de Es Grau (Menorca, Mediterráneo Occidental). GEOGACETA 20 (2): 303-306.

Fraschetti, S., Tamburello, L., Papa, L., Guarnieri, J., Falace, A., Cebrian, E., Verdura, J., Hereu, B., Fagerli, C., Garrabou, J., Linares, C., Cerrano, C. & Kipson, S., 2017. Criteria and protocols for restoration of shallow hard bottoms and mesophotic habitats MERCES Deliverable D 3.2:

Frölicher, T.L., Laufkötter, C. 2018. Emerging risks from marine heat waves. *Nat Commun* 9, 650 (2018).

Garrabou J, R Coma, N Bensoussan, M Bally, P Chevaldonné, M Cicliano, D Díaz, JG Harmelin, MC Gambi, DK Kersting, JB Ledoux, C Lejeusne, C Linares, C Marschal, T Pérez, M Ribes, JC Romano, E Serrano, N Teixido, O Torrents, M Zabala, Z Zuberer & C Cerrano. 2009. Mass mortality event in northwestern Mediterranean rocky benthic communities: effects of the 2003 heat wave. *Global Change Biology* 15: 1090-1103.

Kersting, D.K., Cebrian E., Verdura J., & Ballesteros, E., 2017. A new *Cladocora caespitosa* population with unique ecological traits. *Medit. Mar. Sci.*, 18/1, 2017, 38-42.

Linares C, R Coma, D Diaz, M Zabala, B Hereu & L Dantart. 2005. Immediate and delayed effects of a mass mortality event on gorgonian population dynamics and benthic community structure in the NW Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series* 305: 127-137.

Linares C, R Coma & M Zabala. 2008. Restoration of threatened red gorgonian populations: an experimental and modelling approach. *Biological Conservation* 141: 427-437.

Linares, C., Gori, A., Carreiro-Silva, M., Montseny, M., Bilan, M., Afonso, P., Fontes, J., Godinho, A., Rakka, M., Martins, I. & Morato, T., 2020. Effectiveness of tools/techniques for restoration in the deep-sea. MERCES Deliverable D4.3

Linde Rubio, A., Tierno de Figueroa, J. M., López-Rodríguez, M. J. & Sánchez-Tocino, L., 2018. Mass mortality of *Eunicella sigularis* (Anthozoa: Octocorallia) in Chafarinas Islands (North Africa, Western Mediterranean Sea). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* Vol. 53, N°2: 285-290

Montero-Serra, I., Linares, C., Gari, A., Gori, A.2, Viladrich, N., Gomez-Gras, D., Lopez, A., Figuerola, L., Ledoux, J-B. Hereu, B. & Garrabou, J. 2017. Assessing the effectiveness of transplantation actions for the restoration of Mediterranean gorgonians in the Catalan Sea.

Oliver, E.C.J., Donat, M.G., Burrows, M.T. *et al.* 2018. Longer and more frequent marine heatwaves over the past century. *Nat Commun* 9, 1324

Pérez, T., Garrabou, J., Sartoretto, S., Harmelin, J.G., Francourt, P., Vacelet, J., 2000. Mortalité massive d'invertébrés marins: un événement sans précédent en Méditerranée nord-occidentale. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris, Sciences de la vie/Life sciences*, 323, 853-865.

Peirano, A., Morri, C., Mastronuzzi, G. y Bianchi C.N. (1998). The coral *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Scleractinia) as a bioherm builder in the Mediterranean Sea. *Memorie Descrittive Carta Geologica d'Italia* 52, 59-74.

Rubio-Portillo E, A Izquierdo-Muñoz, JF Gago, R Roselló-Mora, J Antón & AA Ramos-Esplá. 2016. Effects of the 2015 heat wave on benthic invertebrates in the Tabarca Marine Protected Area (southeast Spain). *Marine Environmental Research* 122: 135-142.

Terrón-Sigler, A., Peñalver, P., Espinosa, F., León-Muez, D., 2011. Ensayo experimental para el trasplante de colonias de coral naranja (*Astroides calycularis*, Pallas 1766); especie insignia del litoral sur de la Península Ibérica. *Chronica naturae*, 1: 35-45.)



PROPUESTA TÉCNICA PARA LAS OPERACIONES DE TRANSLOCACIÓN DE COLONIAS DE *CLADOCORA CAESPITOSA* DESDE LA ZONA DIRECTAMENTE AFECTADA POR EL PROYECTO "PANTALANES PARA EMBARCACIONES DEPORTIVAS EN CALA CORB, MAÓ", PUERTO DE MAÓ, MENORCA



ANEXOS

Entitat inscrita en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª, CIF B-07691454
CBBA SL, posseeix un sistema de gestió integrat de qualitat i ambiental certificat conforme ISO 9001:2008 i ISO 14001:2004. CBBA SL és membre associat a FELAB i EUROLAB



ANEXO I. LISTADO DE ESPECIES Y HÁBITATS.

Zona donante en Cala Corb

A continuación se incluye una tabla con el inventario de las especies identificadas en el recorrido del transecto descriptivo, la cual se ha confeccionado de acuerdo con el Inventario Español de Especies Marinas (IEEM)

Especie	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Autor
<i>Dictyota dichotoma</i>	Chromista	Ochrophyta	Phaeophyceae	Dictyotales	Dictyotaceae	(Hudson) J.V. Lamouroux
<i>Halopteris filicina</i>	Chromista	Ochrophyta	Phaeophyceae	Sphacerales	Stypocaulaceae	(Grateloup) Kützing
<i>Halopteris scoparia</i>	Chromista	Ochrophyta	Phaeophyceae	Sphacerales	Stypocaulaceae	(Linnaeus) Sauvageau
<i>Codium bursa</i>	Plantae	Chlorophyta	Chlorophyta	Bryopsidales	Ulvophyceae	(Olivi) C. Agardh
<i>Flabellia petiolata</i>	Plantae	Chlorophyta	Ulvophyceae	Bryopsidales	Udoteaceae	
<i>Halimeda tuna</i>	Plantae	Chlorophyta	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	(Ellis et Solander) J.V. Lamouroux
<i>Ulva compressa</i>	Plantae	Chlorophyta	Chlorophyta	Ulvales	Ulvophyceae	Linnaeus, 1753
<i>Ellisolandia elongata</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Corallinales	Corallinaceae	(J. Ellis et Solander) K. Hind et G.W. Saunders
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Corallinales	Corallinaceae	Philippi
<i>Mesophyllum alternans</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Corallinales	Hapalidiaceae	(Foslie) Cabioch et Mendoza
<i>Peyssonnelia sp.</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Peyssonneliales	Peyssonneliaceae	(Turra) Nizamuddin
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	Metazoa	Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostomatida	Schizoporellidae	(Norman, 1868)
<i>Schizoporella errata</i>	Metazoa	Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostomatida	Schizoporellidae	(Waters, 1878)
<i>Schizoporella errata</i>	Metazoa	Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostomatida	Schizoporellidae	(Waters, 1878)
<i>Turbicellepora magnicostata</i>	Metazoa	Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostomatida	Celleposidae	Barroso, 1919
<i>Bonellia viridis</i>	Animalia	Annelida	Polychaeta	Echiuroidea	Bonelliidae	Rolando, 1821
<i>Protula intestinum</i>	Animalia	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae	(Lamarck, 1818)
<i>Serpula vermicularis</i>	Animalia	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae	Linnaeus, 1767
<i>Perforatus perforatus</i>	Animalia	Arthropoda	Hexanauplia	Sessilia	Balanidae	Bruguère, 1789
<i>Clavelina lepadiformis</i>	Animalia	Chordata	Asciacea	Aplousobranchia	Clavelinidae	(Müller, 1776)
<i>Halocynthia papillosa</i>	Animalia	Chordata	Asciacea	Stolidobranchia	Pyuridae	(Linnaeus, 1767)
<i>Microcosmus squamiger</i>	Animalia	Chordata	Asciacea	Stolidobranchia	Pyuridae	Michaelson, 1927
<i>Phallusia mammillata</i>	Animalia	Chordata	Asciacea	Phlebobranchia	Asciidae	(Cuvier, 1815)
<i>Aiptasia mutabilis</i>	Animalia	Cnidaria	Anthozoa	Actinaria	Aiptasiidae	(Gravenhorst, 1831)
<i>Cladocora caespitosa</i>	Animalia	Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	<i>Scleractinia incertae sedis</i>	(Linnaeus, 1767)
<i>Coscinasterias tenuispina</i>	Animalia	Echinodermata	Asterozoa	Forcipulatida	Asteriidae	Lamarck, 1816
<i>Holothuria (Holothuria) tubulosa</i>	Animalia	Echinodermata	Holothurozoa	Aspidochirozoa	Holothuriidae	Gmelin, 1788
<i>Holothuria (Panninogothuria) forskali</i>	Animalia	Echinodermata	Holothurozoa	Aspidochirozoa	Holothuriidae	Delle Chiaje, 1823
<i>Cerithium vulgatum</i>	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Caenogastropoda	Cerithiidae	Bruguère, 1792
<i>Hexaplex trunculus</i>	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae	(Linnaeus, 1758)
<i>Ostrea stentina</i>	Animalia	Mollusca	Bivalvia	Ostrezoa	Ostreidae	Payraudeau, 1826
<i>Clathrina clathrus</i>	Animalia	Porifera	Clathrinida	Clathrinida	Clathrinidae	(Schmidt, 1864)
<i>Crambe crambe</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Crambeidae	Schmidt, 1862
<i>Haliclona mediterranea</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Haplosclerida	Chalinidae	Griessinger, 1971
<i>Hemimyscale columella</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Hymedesmiidae	Bowerbank, 1874
<i>Phorbastenia tenacior</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Hymedesmiidae	(Topsent, 1925)
<i>Sarcotragus spinosula</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Dictyoceratida	Irciniidae	Schmidt, 1862

Tabla 1. Inventario de especies.

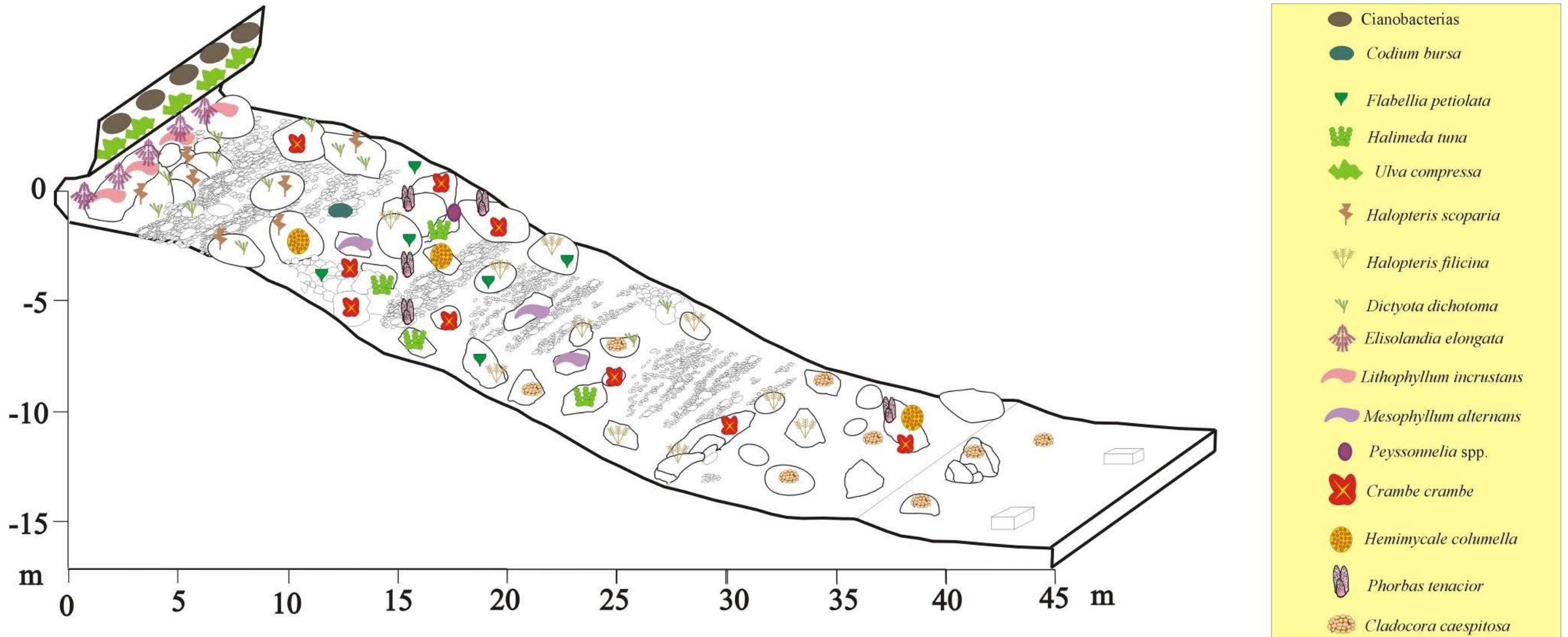
Los taxones marcados en color salmón no aparecen en el Inventario Español de Especies Marinas (IEEM).

A continuación se incluye otra tabla con el inventario de hábitats identificados en la zona, según la Lista Patrón de los Hábitats Marinos presentes en España (LPHM).

CODIGO	HÁBITATS MARINOS
02	Piso mediolitoral
0201	Piso mediolitoral rocoso y otros sustratos duros
020102	Roca mediolitoral moderadamente expuesta
02010231	Roca mediolitoral moderadamente expuesta con <i>Ulva compressa</i>
02010237	Roca calcárea mediolitoral moderadamente expuesta con cianobacterias y otros organismos perforadores
03	Pisos Infralitoral y circalitoral
0301	Piso infralitoral rocoso y otros sustratos duros
030102	Roca infralitoral superior moderadamente expuesta
03010209	Ambiente infralapidícola en roca infralitoral superior moderadamente expuesta
03010223	Roca infralitoral superficial de modo batido, escasamente iluminada
0301022302	Roca infralitoral superficial de modo batido, escasamente iluminada con <i>Corallina elongata</i>
030103	Roca infralitoral superior protegida
03010307	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucas
030104	Roca infralitoral inferior
03010414	Roca infralitoral medianamente iluminada, sin fucas
0301041405	Roca infralitoral medianamente iluminada, sin fucas con <i>Codium bursa</i>
03010415	Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas
0301041501	Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con <i>Peyssonnelia squamaria</i> y <i>Flabellia petiolata</i>
0301041502	Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con <i>Halimeda tuna</i>
0301041503	Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con <i>Halopteris filicina</i>
03010416	Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, dominada por invertebrados
0304	Pisos Infralitoral y circalitoral sedimentarios
030402	Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales
03040222	Arenas fangosas infralitorales de lugares calmos
07	Hábitats creados u originados por el hombre
0701	Sustrato duro artificial
070108	Sustrato duro portuario
070109	Fondeos y balizas

Tabal 2. Inventario de hábitats.

A continuació, se inserta un bloque diagrama que representa el transecto descriptiu recorridu en immersió.



Zona receptora en Illa Plana

A continuación, se incluye una tabla con el inventario de las especies identificadas en el recorrido del transecto descriptivo, la cual se ha confeccionado de acuerdo con el Inventario Español de Especies Marinas (IEEM)

Especie	Reino	Filo	Clase	Orden	Familia	Autor
<i>Dictyota dichotoma</i>	Chromista	Ochrophyta	Phaeophyceae	Dictyotales	Dictyotaceae	(Hudson) J.V. Lamouroux
<i>Dictyota fasciola</i>	Chromista	Ochrophyta	Phaeophyceae	Dictyotales	Dictyotaceae	(Roth) J.V. Lamouroux
<i>Halopteris filicina</i>	Chromista	Ochrophyta	Phaeophyceae	Sphacariales	Stypocaulaceae	(Grateloup) Kützing
<i>Halopteris scoparia</i>	Chromista	Ochrophyta	Phaeophyceae	Sphacariales	Stypocaulaceae	(Linnaeus) Sauvageau
<i>Padina pavonica</i>	Chromista	Ochrophyta	Phaeophyceae	Dictyotales	Dictyotaceae	(Kützing) Sonder
<i>Anadyomene stellata</i>	Plantae	Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Anadyomenaceae	(Wulfen) C. Agardh
<i>Codium bursa</i>	Plantae	Chlorophyta	Chlorophyta	Bryopsidales	Ulvophyceae	(Olivi) C. Agardh
<i>Flabellia petiolata</i>	Plantae	Chlorophyta	Ulvophyceae	Bryopsidales	Udoteaceae	(Turra) Nizamuddin
<i>Halimeda tuna</i>	Plantae	Chlorophyta	Chlorophyta	Bryopsidales	Halimedaceae	(Ellis et Solander) J.V. Lamouroux
<i>Ulva compressa</i>	Plantae	Chlorophyta	Chlorophyta	Ulvales	Ulvophyceae	Linnaeus, 1753
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Bonnemaisoniales	Bonnemaisoniaceae	(Delile) Trevisan
<i>Ellisolandia elongata</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Corallinales	Corallinaceae	(J. Ellis et Solander) K. Hind et G.W. Saunders
<i>Halitilon virgatum</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Corallinales	Corallinaceae	(Zanardini) Garbary & H.W. Johansen
<i>Jania rubens</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Corallinales	Corallinaceae	(Linnaeus) J.V. Lamouroux
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Corallinales	Corallinaceae	Philippi
<i>Mesophyllum alternans</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Corallinales	Hapalidiaceae	(Foslie) Cabioch et Mendoza
<i>Peyssonnelia sp.</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Peyssonneliales	Peyssonneliaceae	(Turra) Nizamuddin
<i>Pterocladia capillacea</i>	Plantae	Rhodophyta	Florideophyceae	Gelidiales	Gelidiellaceae	T. Gallardo, I. Bárbara et J. Cremades
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	Metazoa	Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostomatida	Schizoporellidae	(Norman, 1868)
<i>Schizoporella errata</i>	Metazoa	Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostomatida	Schizoporellidae	(Waters, 1878)
<i>Turbicellepora magnicostata</i>	Metazoa	Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostomatida	Celleposidae	Barroso, 1919
<i>Bonellia viridis</i>	Animalia	Annelida	Polychaeta	Echiuroidea	Bonelliidae	Rolando, 1821
<i>Protula intestinum</i>	Animalia	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae	(Lamarck, 1818)
<i>Serpula vermicularis</i>	Animalia	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae	Linnaeus, 1767
<i>Calcinus tubularis</i>	Animalia	Arthropoda	Malacostraca	Crustacea	Decapoda	(Linnaeus, 1767)
<i>Perforatus perforatus</i>	Animalia	Arthropoda	Hexanauplia	Sessilia	Balanidae	Bruguère, 1789
<i>Clavelina lepadiformis</i>	Animalia	Chordata	Ascidiacea	Aplousobranchia	Clavelinidae	(Müller, 1776)
<i>Halocynthia papillosa</i>	Animalia	Chordata	Ascidiacea	Stolidobranchia	Pyuridae	(Linnaeus, 1767)
<i>Microcosmus squamiger</i>	Animalia	Chordata	Ascidiacea	Stolidobranchia	Pyuridae	Michaelsen, 1927
<i>Aiptasia mutabilis</i>	Animalia	Cnidaria	Anthozoa	Actinaria	Aiptasiidae	(Gravenhorst, 1831)
<i>Cladocora caespitosa</i>	Animalia	Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Scleractinia incertae sedis	(Linnaeus, 1767)
<i>Coscinasterias tenuispina</i>	Animalia	Echinodermata	Asteroidea	Forcipulatida	Asteriidae	Lamarck, 1816)
<i>Holothuria (Holothuria) tubulosa</i>	Animalia	Echinodermata	Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuriidae	Gmelin, 1788
<i>Holothuria (Panningothuria) forskali</i>	Animalia	Echinodermata	Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuriidae	Delle Chiaje, 1823
<i>Cerithium vulgatum</i>	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Caenogastropoda	Cerithiidae	Bruguère, 1792
<i>Hexaplex trunculus</i>	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae	(Linnaeus, 1758)
<i>Ostrea stentina</i>	Animalia	Mollusca	Bivalvia	Ostreoida	Ostreidae	Payraudeau, 1826
<i>Agelas oroides</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Agelasida	Agelasidae	(Schmidt, 1864)
<i>Clathrina clathrus</i>	Animalia	Porifera	Clathrinidae	Clathrinida	Clathrinidae	(Schmidt, 1864)
<i>Crambe crambe</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Crambeidae	Schmidt, 1862
<i>Dysidea avara</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Dictyoceratida	Dysideidae	(Schmidt, 1862)
<i>Haliclona mediterranea</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Haplosclerida	Chalinidae	Griessinger, 1971
<i>Hemimyscale columella</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Hymedesmiidae	Bowerbank, 1874
<i>Phorbast tenacior</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Hymedesmiidae	(Topsent, 1925)
<i>Sarcotragus spinosula</i>	Animalia	Porifera	Demospongiae	Dictyoceratida	Irciniidae	Schmidt, 1862

Tabla 3. Inventario de especies.

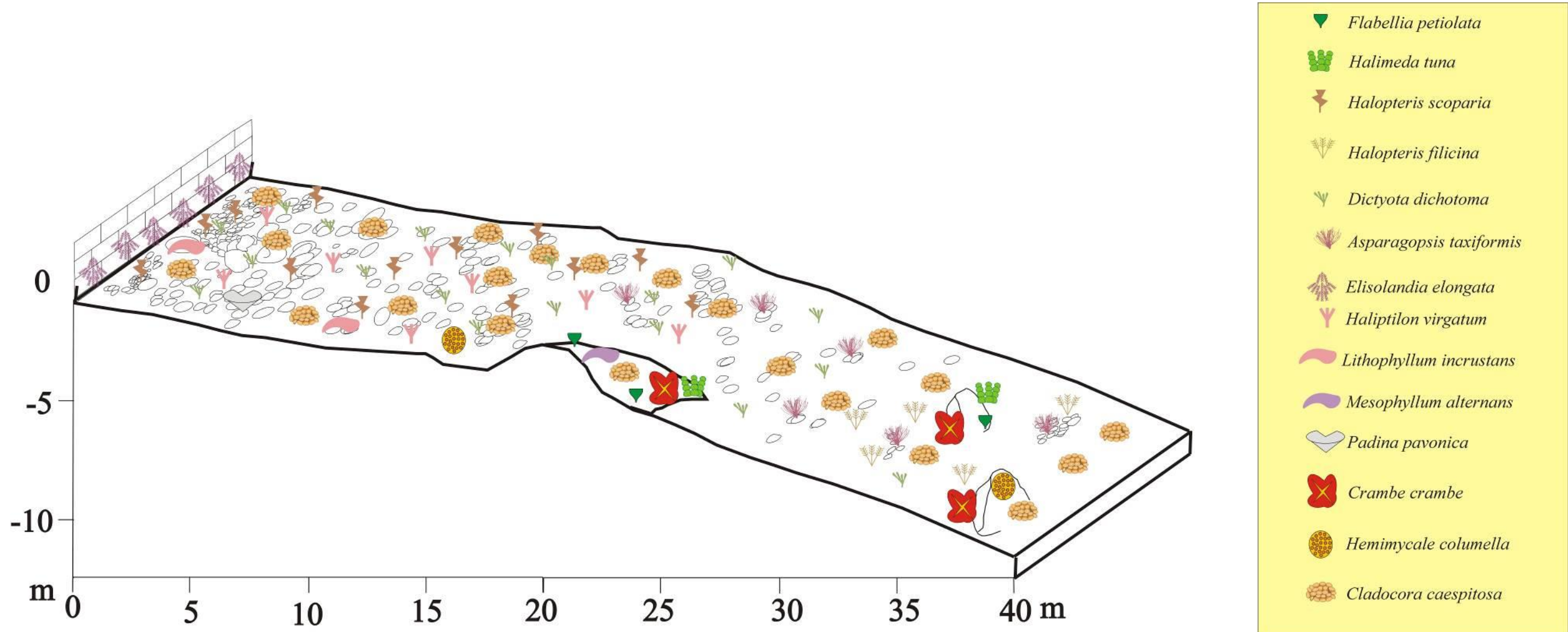
Los taxones marcados en color salmón no aparecen en el Inventario Español de Especies Marinas (IEEM).

A continuación, se incluye otra tabla con el inventario de hábitats identificados en la zona, según la Lista Patrón de los Hábitats Marinos presentes en España (LPHM).

CODIGO	HÁBITATS MARINOS
02	Piso mediolitoral
0201	Piso mediolitoral rocoso y otros sustratos duros
020102	Roca mediolitoral moderadamente expuesta
02010231	Roca mediolitoral moderadamente expuesta con <i>Ulva compressa</i>
03	Pisos Infralitoral y circalitoral
0301	Piso infralitoral rocoso y otros sustratos duros
030102	Roca infralitoral superior moderadamente expuesta
03010209	Ambiente infralapidícola en roca infralitoral superior moderadamente expuesta
03010222	Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, sin fucles
0301022201	Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, sin fucles con <i>Halimnion virgatum</i>
0301022204	Roca infralitoral superficial de modo batido, bien iluminada, sin fucles con Dictyotales
03010223	Roca infralitoral superficial de modo batido, escasamente iluminada
0301022303	Roca infralitoral superficial de modo batido, escasamente iluminada con <i>Pterocladia capillacea</i>
030103	Roca infralitoral superior protegida
03010307	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucles
0301030701	Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucles con <i>Padina pavonica</i>
030104	Roca infralitoral inferior
03010415	Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas
0301041502	Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con <i>Halimnion tuna</i>
0301041503	Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas con <i>Halimnion filicina</i>
03010416	Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, dominada por invertebrados
0304	Pisos Infralitoral y circalitoral sedimentarios
030402	Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales
03040222	Arenas fangosas infralitorales de lugares calmos
07	Hábitats creados u originados por el hombre
0701	Sustrato duro artificial
070108	Sustrato duro portuario
070109	Fondeos y balizas

Tabla 4. Inventario de hábitats.

A continuació, se inserta un bloque diagrama que representa el transecto descriptiu recorridu en immersió





PROPUESTA TÉCNICA PARA LAS OPERACIONES DE TRANSLOCACIÓN DE COLONIAS DE *CLADOCORA CAESPITOSA* DESDE LA ZONA DIRECTAMENTE AFECTADA POR EL PROYECTO “PANTALANES PARA EMBARCACIONES DEPORTIVAS EN CALA CORB, MAÓ”, PUERTO DE MAÓ, MENORCA



ANEXO II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

Entitat inscrita en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM, 18.297, inscripció 1ª, CIF B-07691454
CBBA SL, posseeix un sistema de gestió integrat de qualitat i ambiental certificat conforme ISO 9001:2008 i ISO 14001:2004. CBBA SL és membre associat a FELAB i EUROLAB



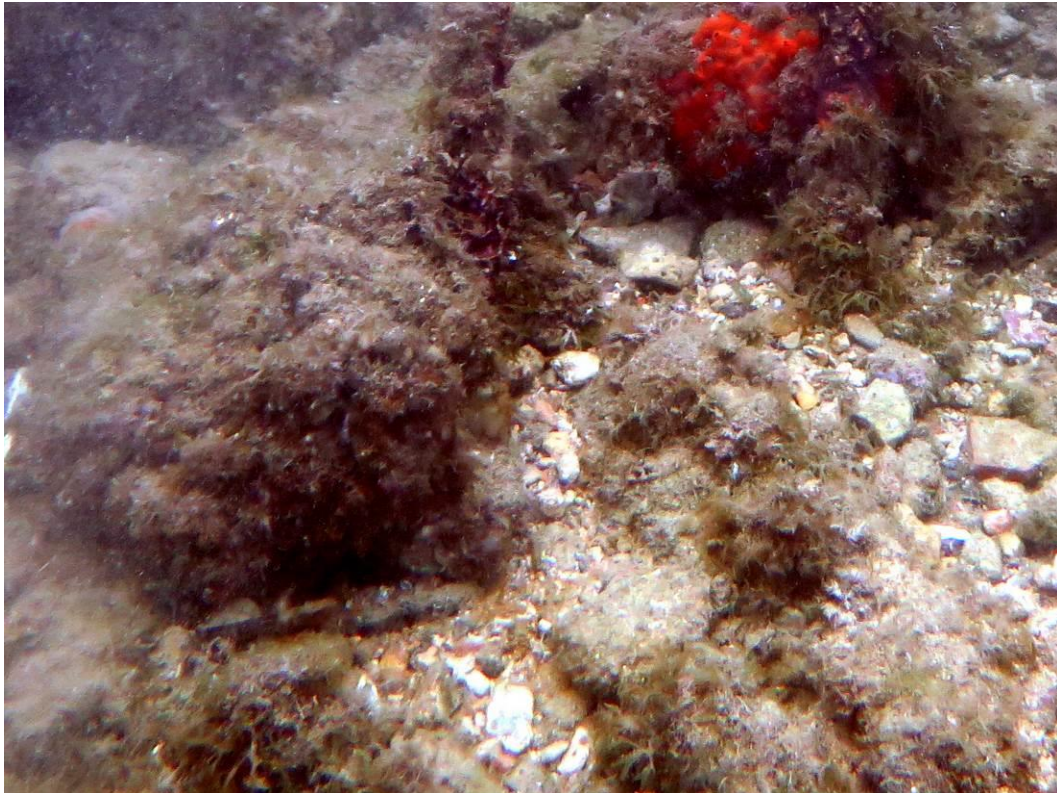


Fotografía 1.



Fotografía 2.

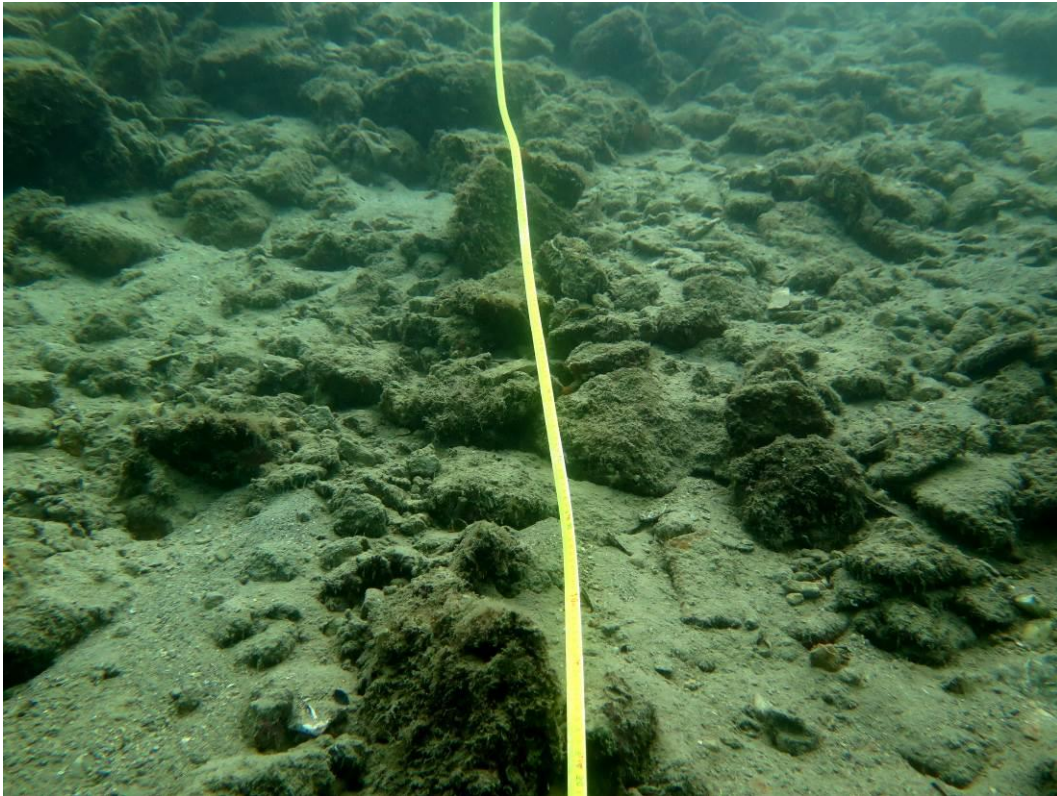
Entitat inscrita en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM, 18.297, inscripció 1ª, CIF B-07691454
CBBA SL, posseeix un sistema de gestió integrat de qualitat i ambiental certificat conforme ISO 9001:2008 i ISO 14001:2004. CBBA SL és membre associat a FELAB i EUROLAB



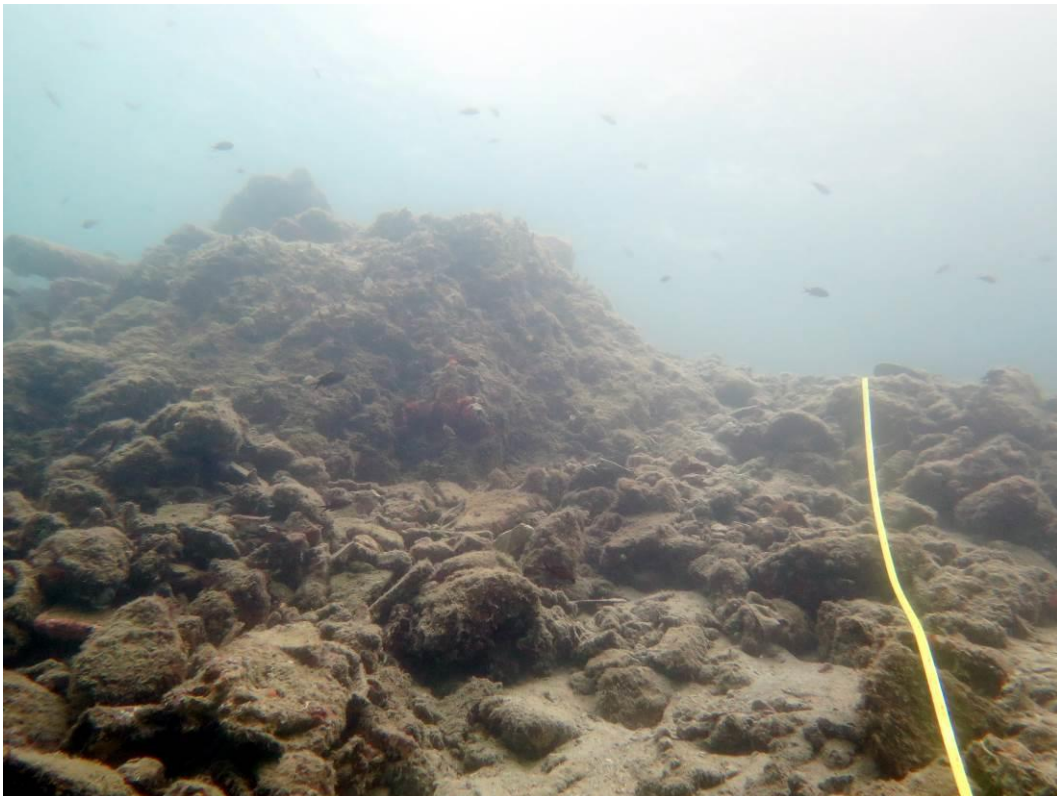
Fotografía 3.



Fotografía 4.



Fotografía 5.



Fotografía 6.



Fotografía 7.



Fotografía 8.



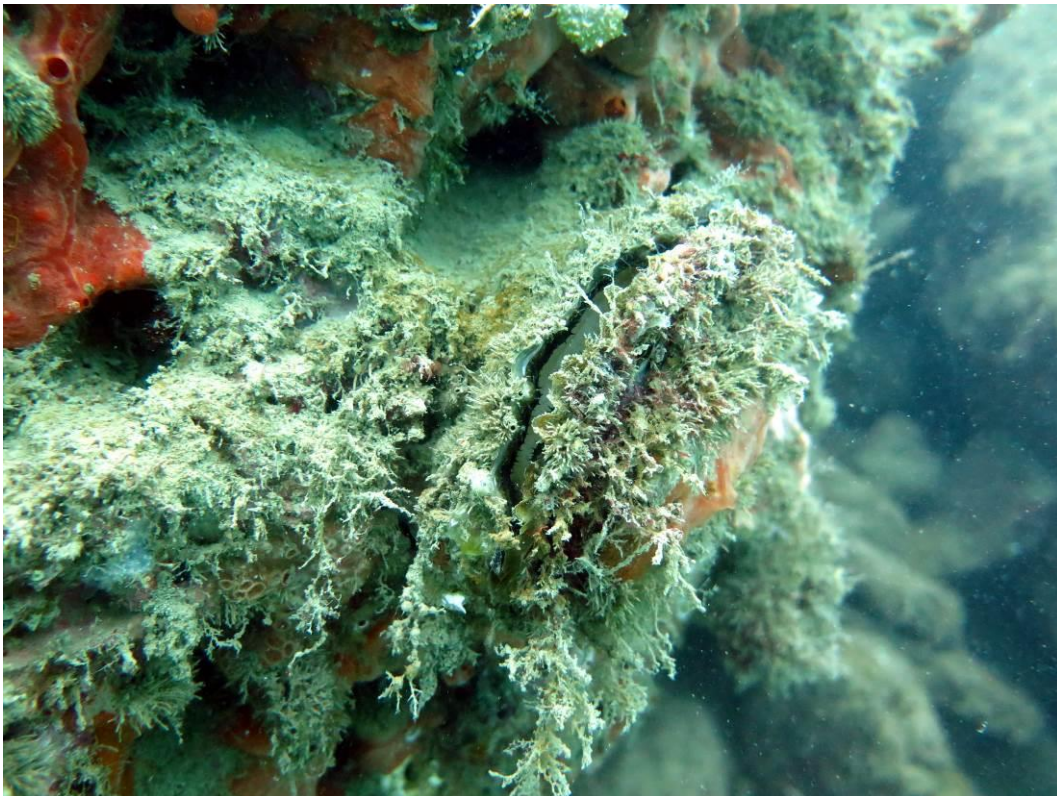
Fotografía 9.



Fotografía 10.



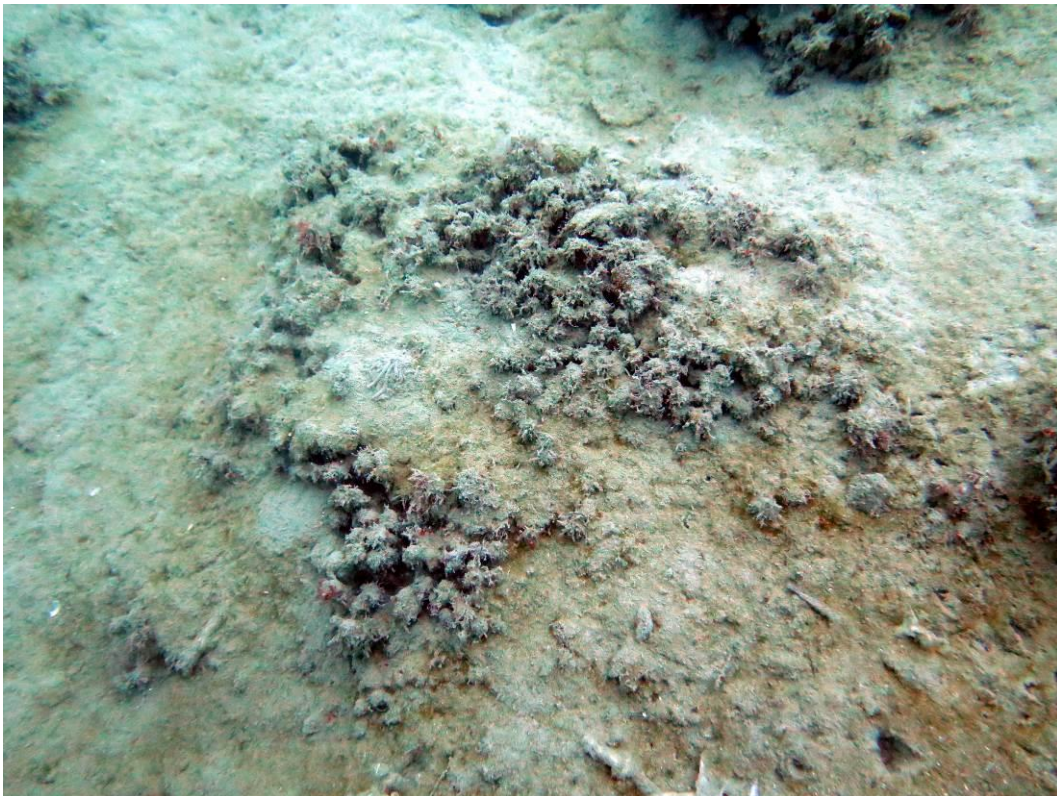
Fotografía 11.



Fotografía 12.



Fotografía 13.



Fotografía 14.



Fotografía 15.



Fotografía 16.



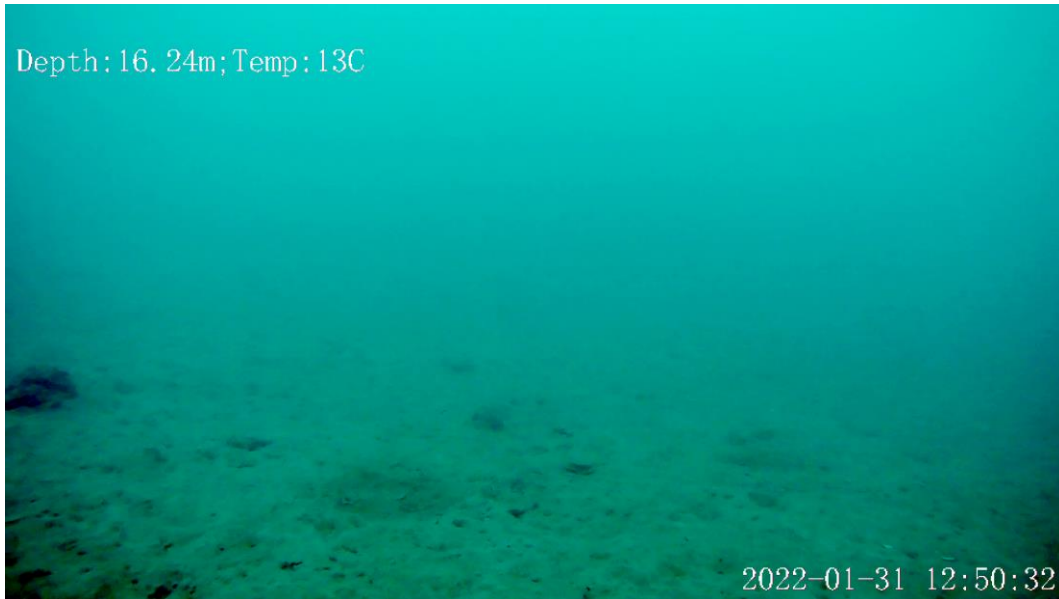
Fotografía 17.



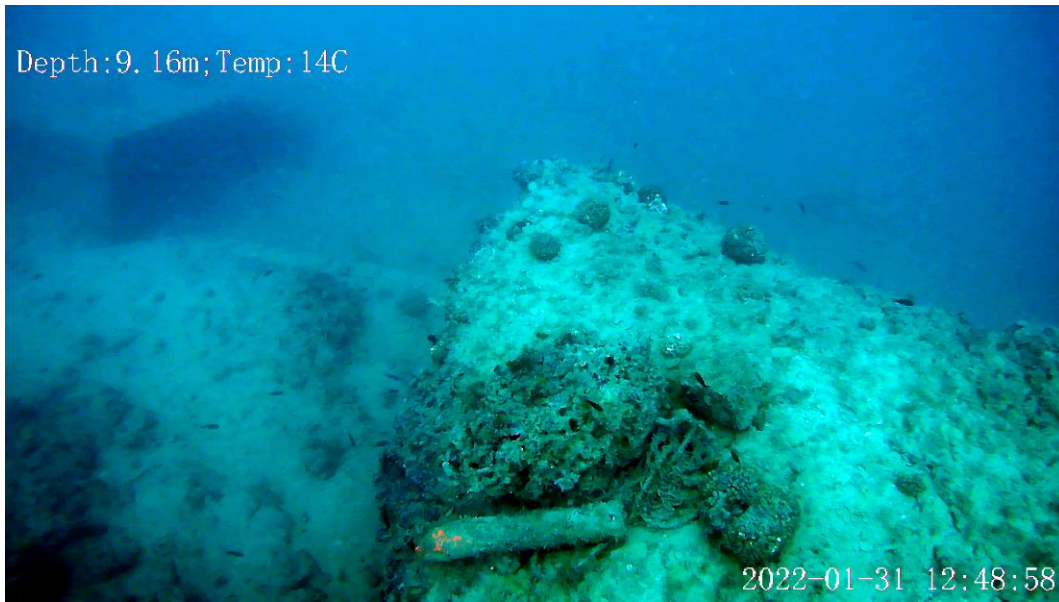
Fotografía 18.



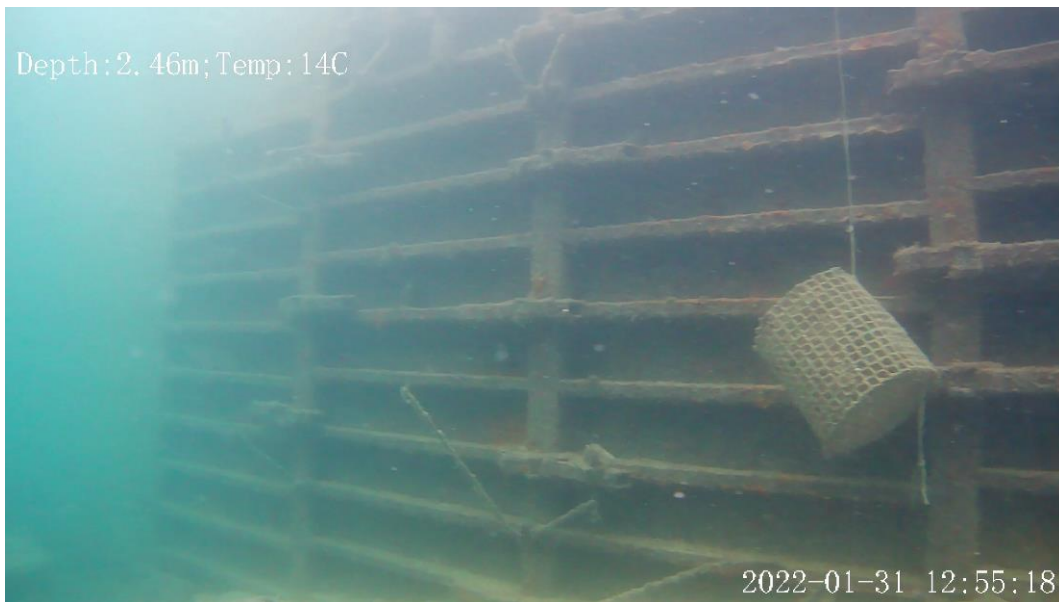
Fotografía 19.



Fotografía 20.



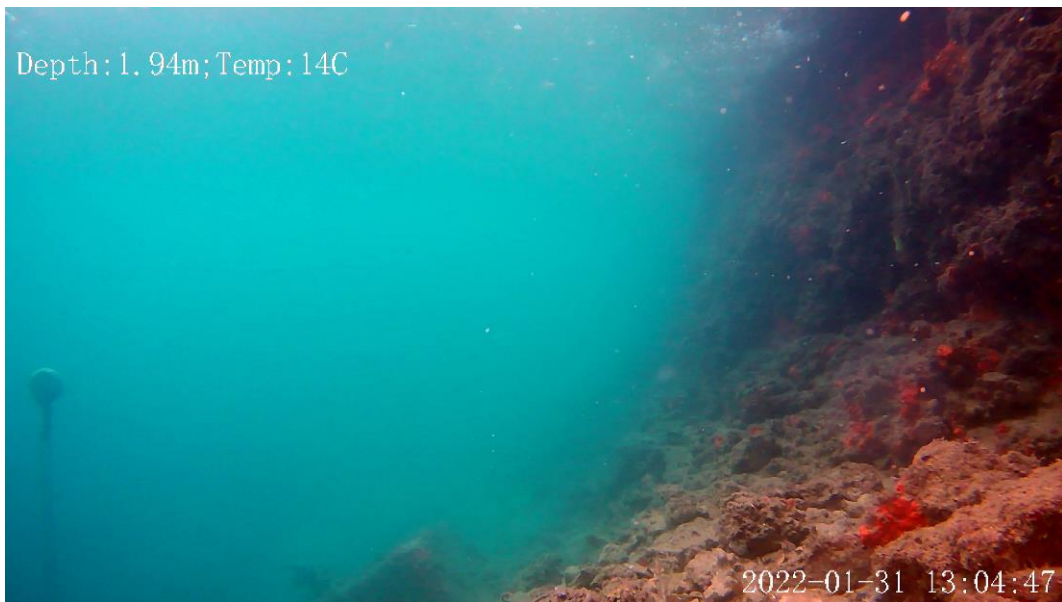
Fotografía 21.



Fotografía 22.



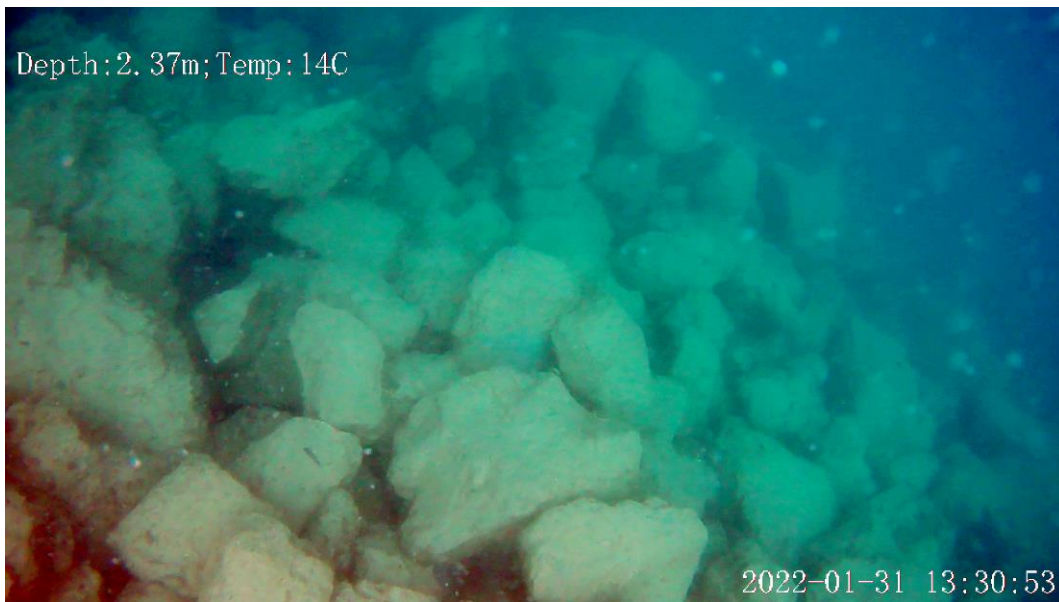
Fotografía 23.



Fotografía 24.



Fotografía 25.



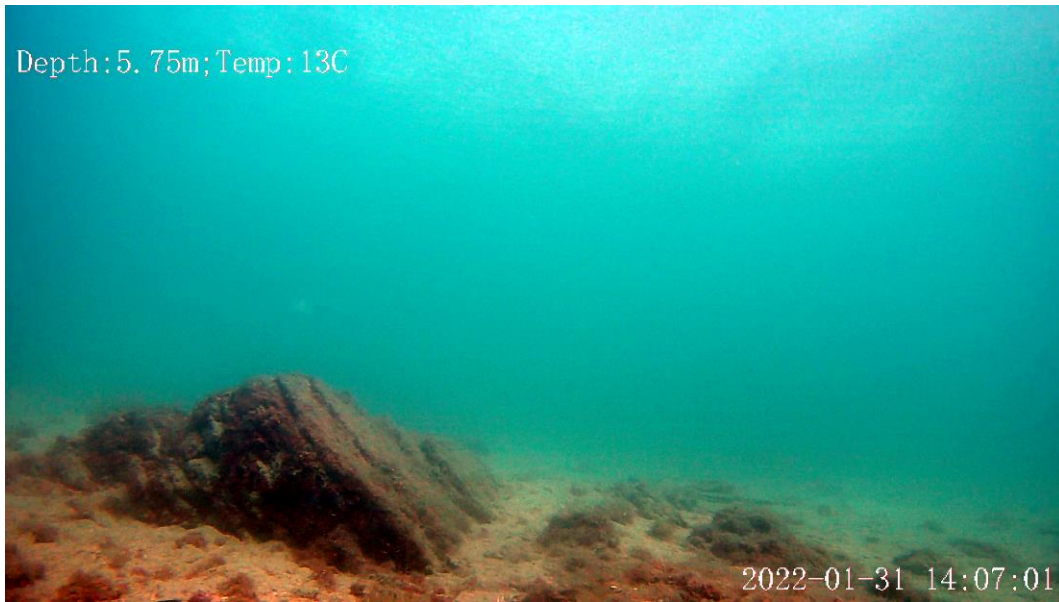
Fotografía 26.



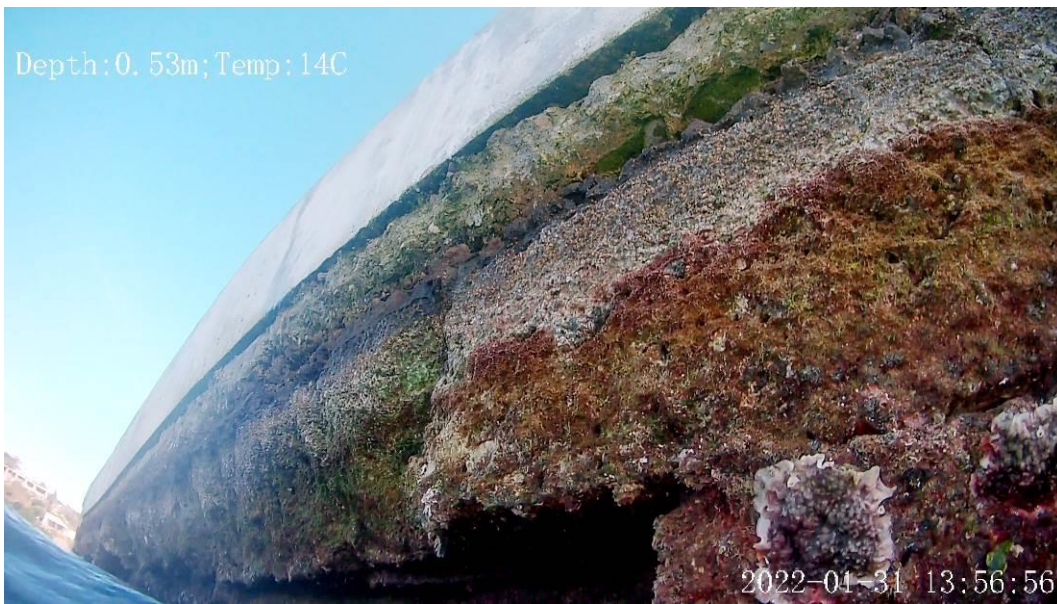
Fotografía 27.



Fotografía 28.



Fotografía 29.



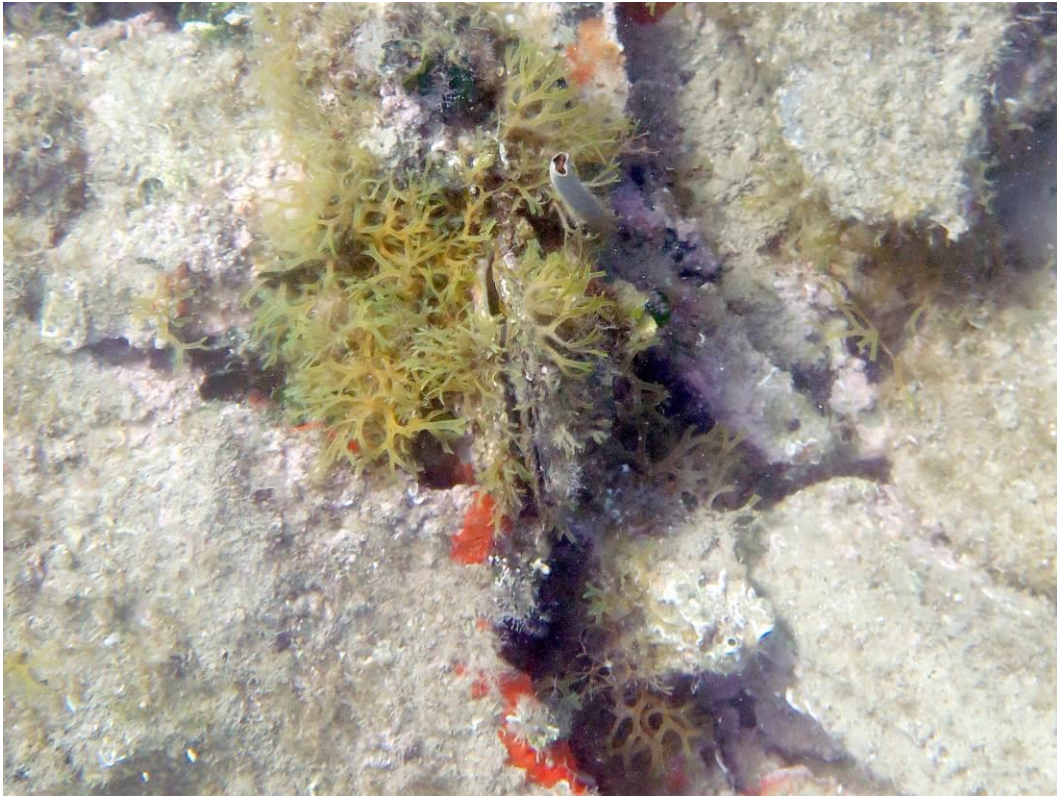
Fotografía 30.



Fotografía 31.



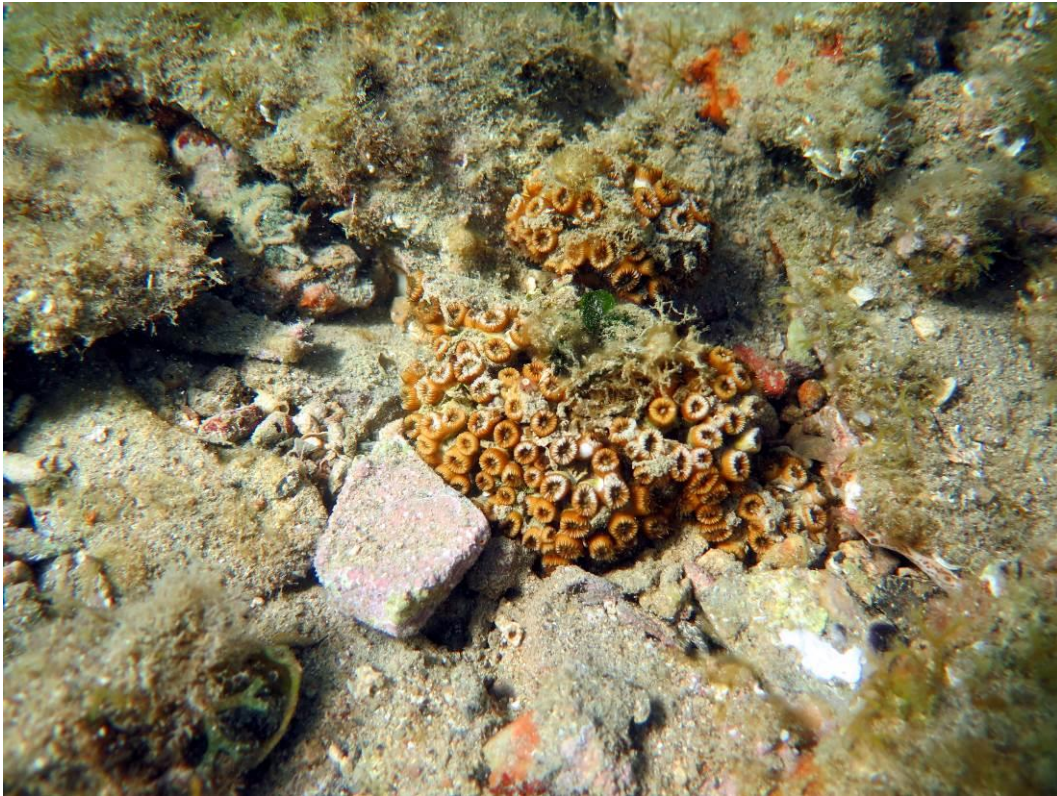
Fotografía 32.



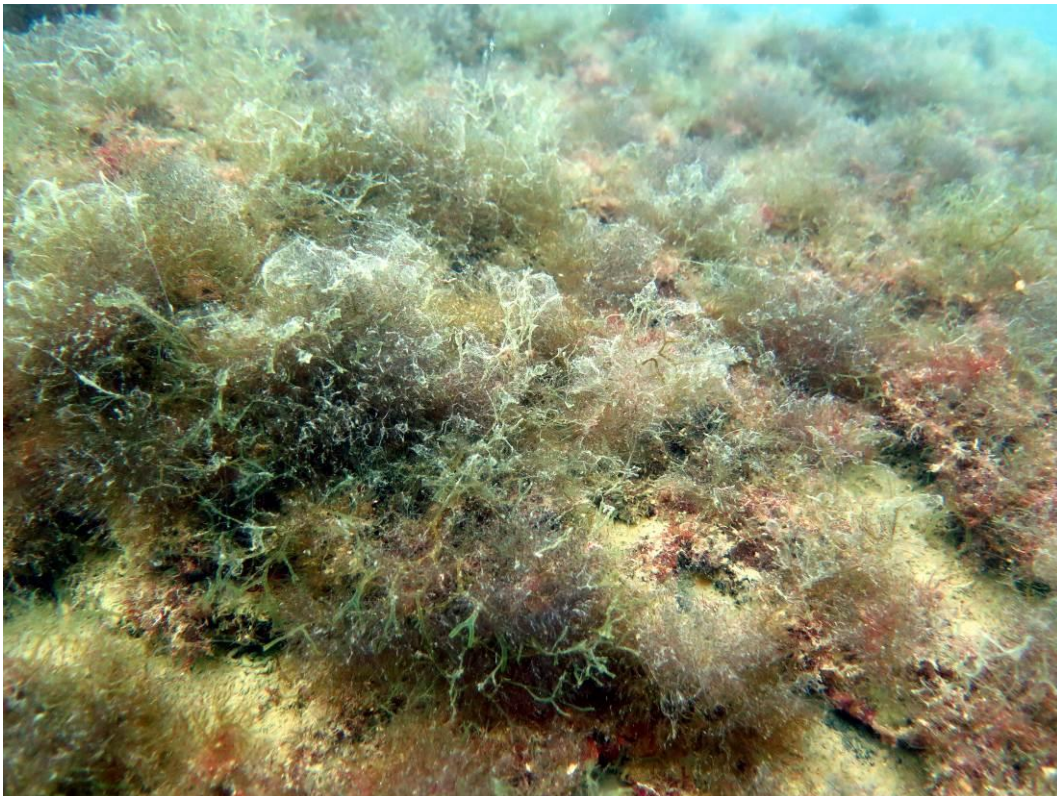
Fotografía 33.



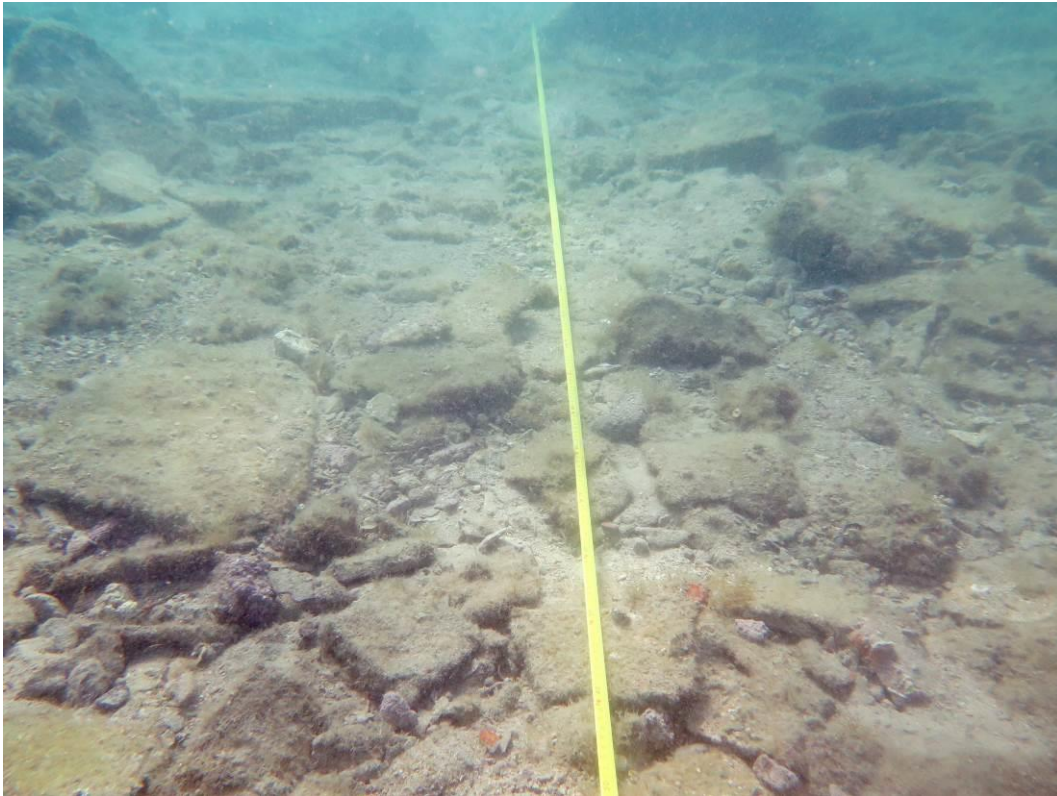
Fotografía 34.



Fotografía 35.



Fotografía 36.



Fotografía 37.



Fotografía 38.



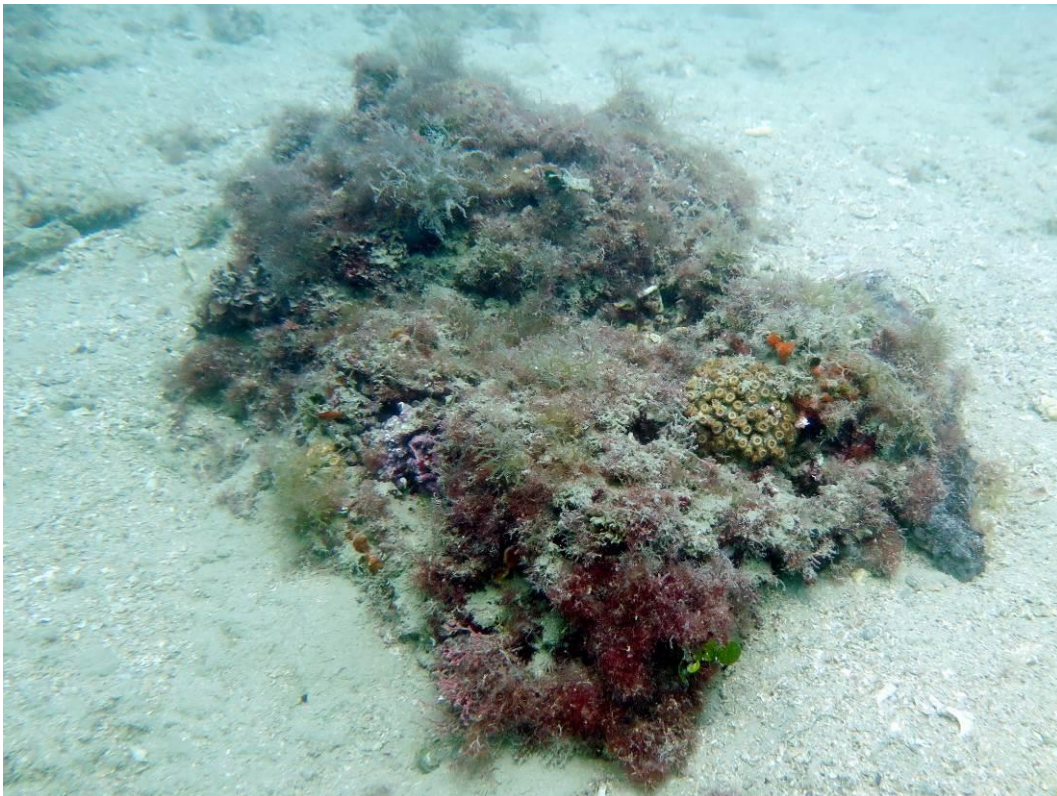
Fotografía 39.



Fotografía 40.



Fotografía 41.



Fotografía 40.



Fotografía 43.



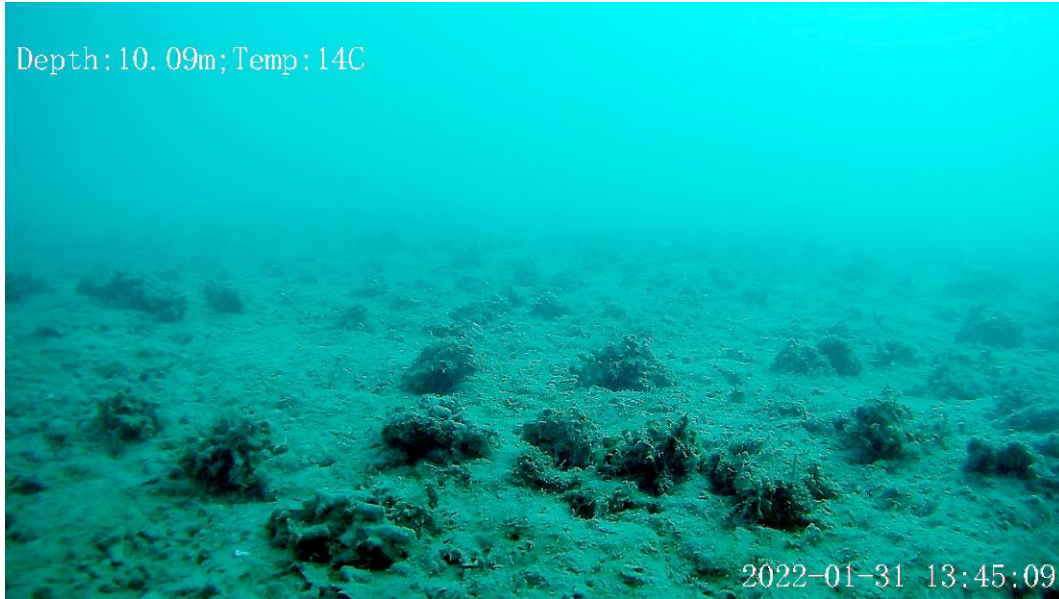
Fotografía 44.



Fotografía 45.



Fotografía 46.



Fotografía 47.



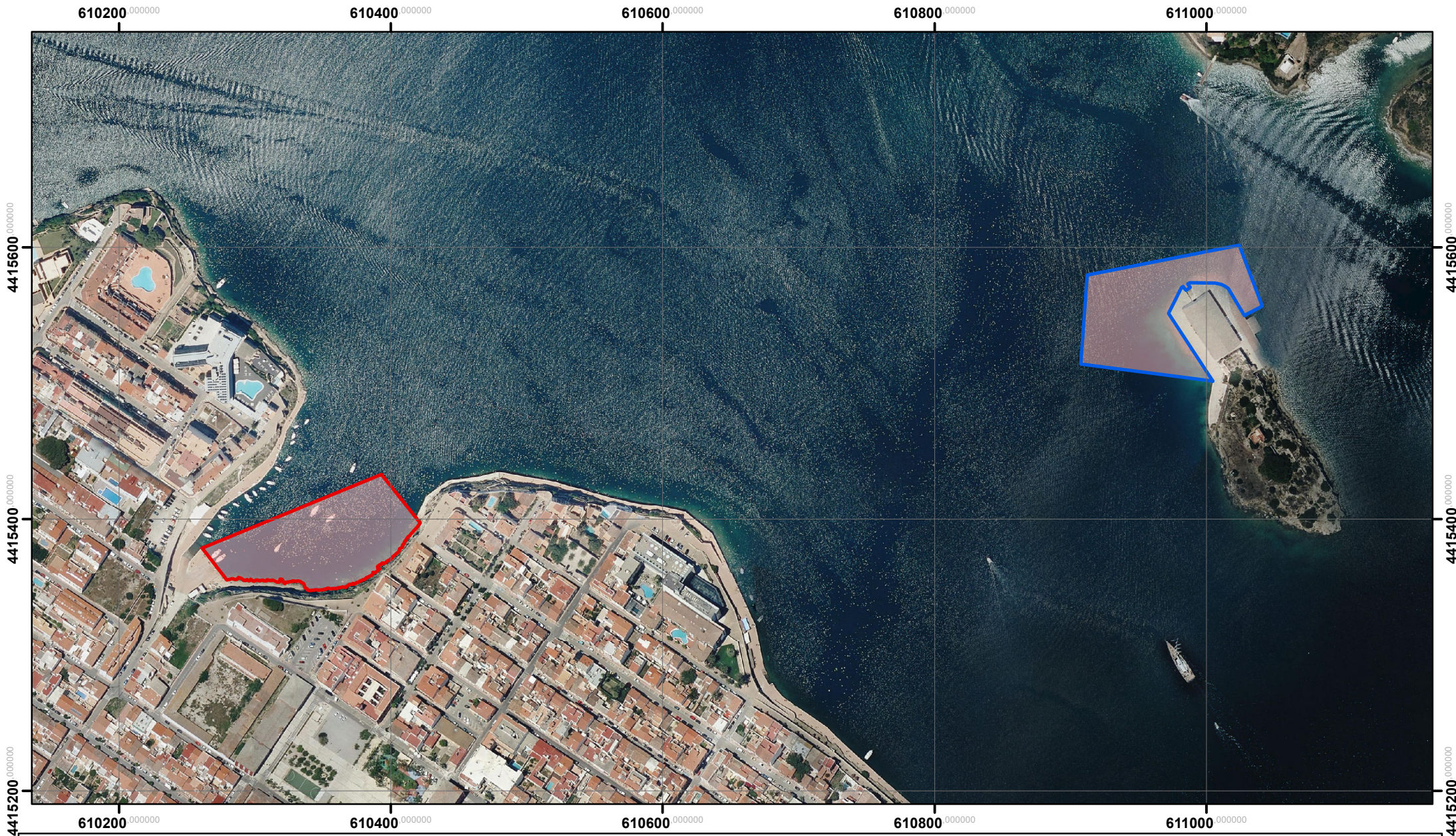
PROPUESTA TÉCNICA PARA LAS OPERACIONES DE TRANSLOCACIÓN DE COLONIAS DE *CLADOCORA CAESPITOSA* DESDE LA ZONA DIRECTAMENTE AFECTADA POR EL PROYECTO “PANTALANES PARA EMBARCACIONES DEPORTIVAS EN CALA CORB, MAÓ”, PUERTO DE MAÓ, MENORCA



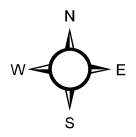
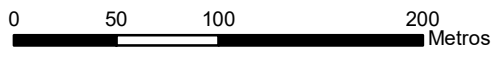
ANEXO III. PLANO.

Entitat inscrita en el Registre Mercantil de Balears, foli 69, tom 1.201 de Societats, full PM. 18.297, inscripció 1ª, CIF B-07691454
CBBA SL, posseeix un sistema de gestió integrat de qualitat i ambiental certificat conforme ISO 9001:2008 i ISO 14001:2004. CBBA SL és membre associat a FELAB i EUROLAB

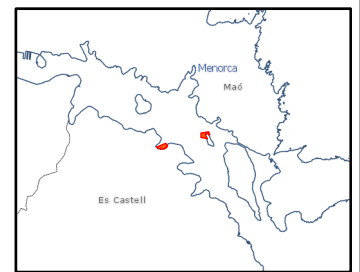




Propuesta técnica para las operaciones de translocación
 de colonias de *Cladocora caespitosa*
 desde la zona directamente afectada por el proyecto
 "Pantalanes para embarcaciones deportivas en Cala Corb, Maó",
 Puerto de Maó, Menorca.



- Zona donante - Cala Corb
- Zona receptora - Illa Plana
- Áreas de estudio



Este documento ha sido elaborado por **Benjamí Reviriego Riudavets**, Biólogo colegiado 10782-C.

El redactor



Benjamí Reviriego Riudavets
Director Área Medio Ambiente

Aprobado por:



Juan Francisco Mir Massanet
Director General

Visto Bueno:



Juan Caldentey Sancho
Gerente
PROSOLVERS

Trabajo de campo:

M^a del Mar Santandreu García, Licenciada en Biología y Master en Oceanografía y Ecología Marina.

Jaime Sintés Vila, Licenciado en Biología Marina

Palma, 10 de febrero de 2022.