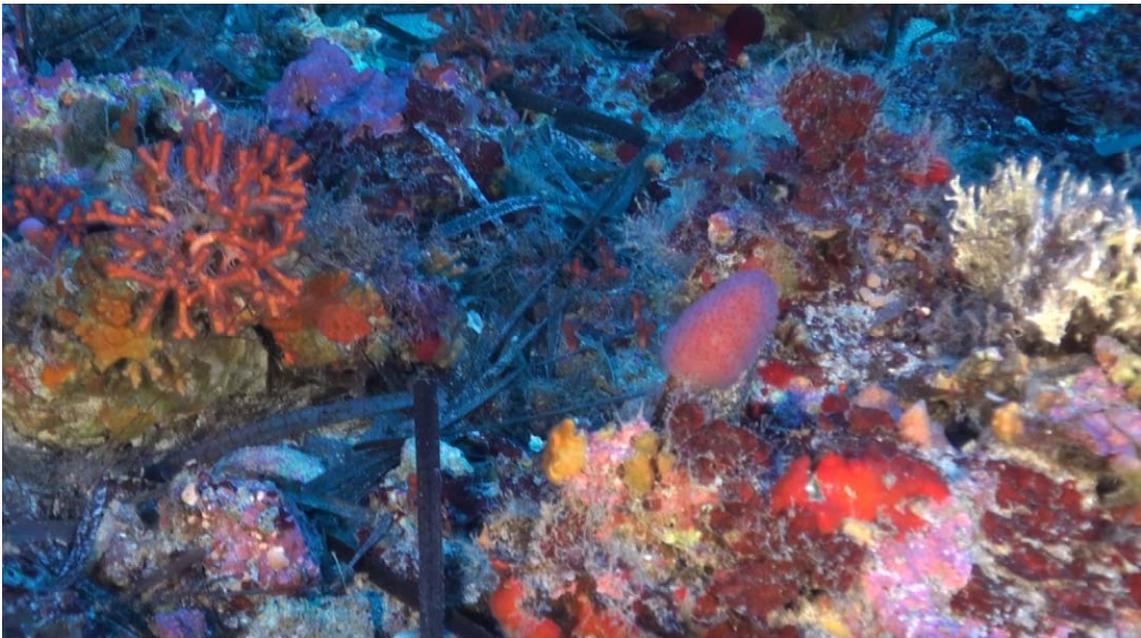


# **ESTUDIO SOBRE LAS COMUNIDADES EN LA ZONA ELEGIDA PARA EL VERTIDO DE LODOS CONTAMINADOS DEL DRAGADO DEL PUERTO DE MAÓ**



## INTRODUCCIÓN

La Autoridad Portuaria de Baleares tiene intención de realizar un vertido de lodos del puerto de Mahón a unas 1,2 millas de distancia de la costa. Los lodos tienen concentraciones importantes de metales pesados, principalmente de mercurio, habiendo 7 muestras de las 23 analizadas que presentan una concentración considerada de Categoría III. Por lo tanto, un 30% de las muestras analizadas presentan concentraciones elevadas de contaminantes y deben ser aisladas de las aguas marinas o sometidos a tratamientos adecuados. Por otra parte, prácticamente el 50% de la superficie a dragar no se ha analizado, coincidiendo con las zonas donde en el proyecto de dragado de 2009 se encontraron concentraciones más elevadas de mercurio y plomo. Además, se trata de un volumen considerable ( $200.000\text{m}^3$ ), por lo que es esperable un impacto elevado sobre estos lechos marinos.

Para conocer el tipo de fondo, hábitats y comunidades que pueden verse afectadas por el vertido, Oceana llevó a cabo un muestreo sobre 26 estaciones en el punto elegido para el depósito de los lodos, así como en sus alrededores, por medio de grabaciones de video realizadas por un vehículo operado por control remoto (ROV).

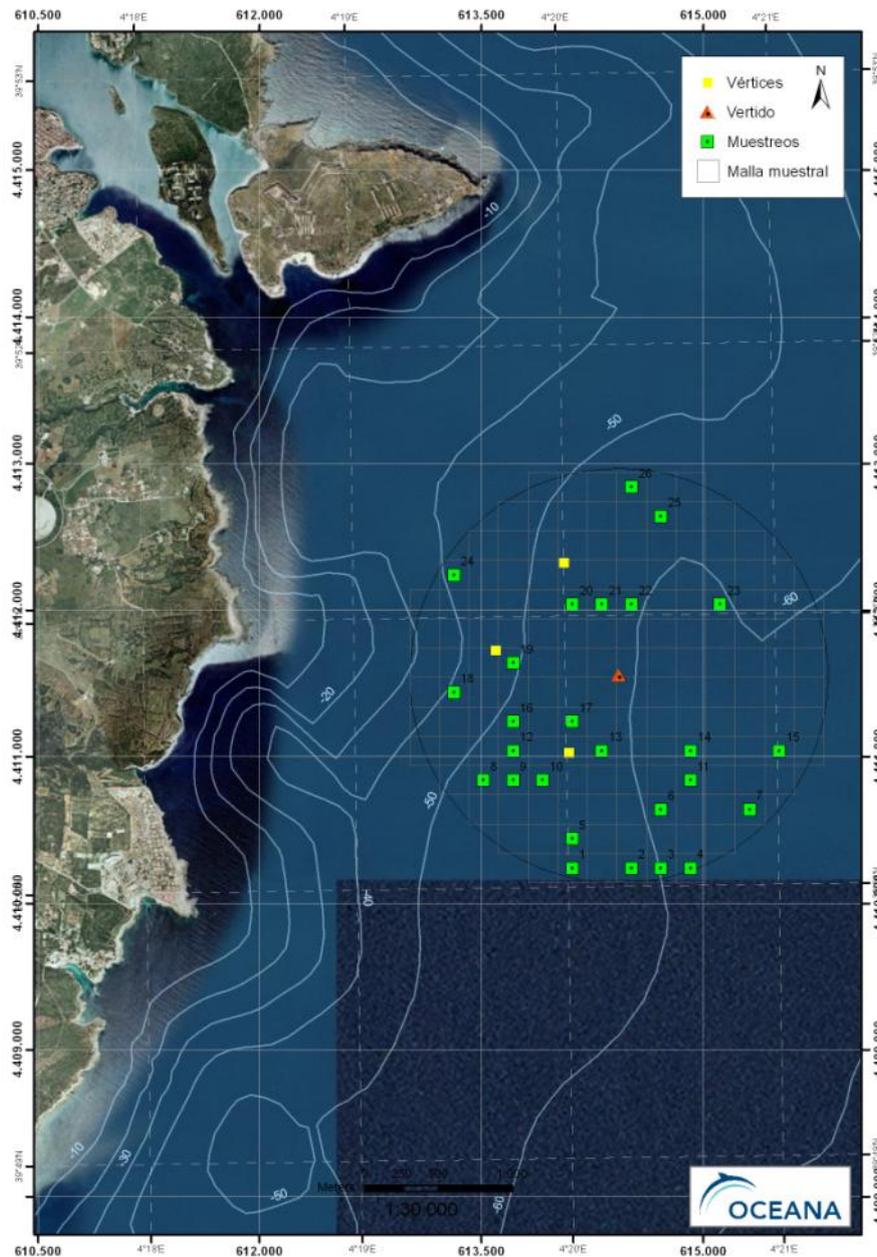
Los hábitats encontrados presentaban muy escasa perturbación humana, pudiéndose identificar más de 200 especies de epifauna, incluyendo algunas protegidas por la legislación nacional y convenios internacionales.

## METODOLOGÍA

Entre el 9 y 11 de enero se procedió a analizar los fondos situados a 1,2 millas de la costa y a 1,8 millas de la urbanización de s'Algar, por medio de un vehículo operado por control remoto (ROV).

Para ello se realizó una cuadrícula que incluía tanto la zona de vertido nominada por la Autoridad Portuaria de Baleares como las zonas aledañas hasta una distancia de 0,6 millas de radio.

Sobre dicha cuadrícula se eligieron 26 estaciones de muestreo de manera aleatoria utilizando para ello la herramienta 'subset features' perteneciente a la extensión Geostatistical Analyst del software ArcGIS 10. La selección aleatoria fue realizada sobre cada uno de los cuatro cuadrantes en los que se subdividió el área a muestrear para poder conseguir una distribución más uniforme de las mismas a la vez que aleatoria. Las inmersiones abarcaron un campo batimétrico que iba entre los -45,3 m en el punto N°25 a los -65,2 m en el N°13.



*Los puntos numerados de 1 a 26 representan las estaciones de muestreo*

En los puntos elegidos para muestreo se realizaban las inmersiones con ROV durante un periodo de 10-15 minutos, a una velocidad de 0,2 nudos, lo que permitía recorrer unas 0,03-0,05 millas con un campo de visión medio de 1,5 metros.

Las especies observadas en estos transectos eran identificadas visualmente al nivel taxonómico más bajo posible.

Para realizar una media de abundancia, se ha utilizado la distancia menor recorrida y observada en un transecto. Así, se ha establecido una superficie óptima de 20 m<sup>2</sup> (+3,3 m<sup>2</sup>). Seguidamente, todas las inmersiones han sido equiparadas hasta conseguir la densidad observada por cada 100 m<sup>2</sup> para que

todas las muestras mantuvieran una misma superficie y, por tanto, la abundancia de especies pudiera ser cuantificada y comparada.

### **Análisis de los datos**

El conjunto de técnicas empleadas en el tratamiento de la información biológica se ha agrupado dentro de dos categorías: métodos univariantes y multivariantes.

#### 1) Análisis univariantes

En el estudio de la composición de la comunidad se han aplicado los índices de dominancia y constancia para reconocer las especies más representativas de la zona de estudio

Índice de Dominancia ( $D_i$ ), expresa la relación entre la abundancia una especie  $N_i$  con respecto a la abundancia del total de individuos  $N_t$

$$D_i = N_i / N_t$$

Índice de Constancia ( $C_i$ ), expresa la relación en términos de tanto por ciento de la frecuencia de presencia de una especie  $K_i$  con respecto al total de casos posibles  $K_t$

$$C_i = (K_i / K_t) \times 100$$

Los valores resultantes se han agrupado dentro de intervalos definidos que se corresponden con diferentes categorías de constancia:

Constantes (C)	100% > $C_i$ > 75%
Muy Comunes (mc)	75 % > $C_i$ > 50%
Comunes (c)	50 % > $C_i$ > 25%
Poco Comunes (pc)	25% > $C_i$ > 12%
Raras (r)	$C_i$ < 12%

Para evaluar la diversidad de las comunidades se emplearon distintos tipos de índices, unos basados en la cuantificación del número de especies presentes y otros basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional de cada especie, bien sea en función de la dominancia o de la equidad. Estos índices fueron: diversidad y equidad.

Índice de Diversidad,  $H'$  (Shannon y Weaver, 1963), expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de  $S$ , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

$$H' = -\sum [ (p_i \cdot \log (p_i) ) ]$$

Siendo: S, número de especies por muestra.

N, número de individuos por muestra.

$p_i$ , proporción de individuos pertenecientes a la especie  $i$ .

Índice de Equidad (Pielou, 1969), también llamado de Equirrepartición o Uniformidad, valora la manera como se reparten los individuos entre las distintas especies que componen una comunidad, o lo que es lo mismo, mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor varía entre 0 y 1, alcanzando su valor máximo cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$J' = H' / H'_{\max} \qquad H'_{\max} = (\log S)$$

## 2) Análisis multivariantes

Para representar gráficamente el grado de similitud entre las puntos de muestreo en función de la estructura de la comunidad bentónica (composición y abundancia de especie), se emplearon los análisis de clasificación, CLUSTER, y ordenación, MDS.

Estos dos análisis parten de la matriz de similitud, lo que requiere una previa transformación de los datos, raíz cuarta ( $\sqrt[4]{x}$ ), para homogenizar el peso de las variables (especies). El índice utilizado en el cálculo de los valores de la matriz fue el de Bray-Curtis (Bray y Curtis, 1957), según el cual, la similitud entre las especies  $i$  y  $k$ , siendo  $j = 1, 2, \dots, n$  las columnas (muestras), es:

$$S_{ik} = 100 (1 - (\sum_{j=1}^n |X_{ij} - X_{kj}|) / (\sum_{j=1}^n (X_{ij} + X_{kj})))$$

El programa CLUSTER realiza una clasificación de las muestras partiendo de la matriz de similitud, mediante clusters jerárquicos aglomerativos (ascendentes). La representación de este análisis se realiza mediante un dendograma de similitud, lo que permite conocer las “distancias” entre dos o más puntos de muestreo y facilita su agrupación en función de distintos grados de similitud.

La ordenación MDS (Non-metric-multi-dimensional-scaling), realiza un análisis de ordenación a partir, como ya se ha dicho, de la matriz de similitud. Se representa la estructura biológica en un espacio bidimensional, de forma que la distancia entre los puntos refleja la similitud en la composición y abundancia de las comunidades. Este análisis se complementa con la clasificación. La veracidad de la ordenación se cuantifica mediante el coeficiente de estrés de Kruskal, el cual es una medida de la bondad del ajuste de la representación en el plano.

## RESULTADOS

En total se han analizado las imágenes óptimas correspondientes a 2.654 m<sup>2</sup> (+- 438 m<sup>2</sup>) de lechos marinos, con un tiempo de filmación de 03h58m52s.

### 1) Descripción general de los lechos encontrados

Los fondos encontrados fueron, en su mayoría, de arenas finas bien calibradas. Muchos de ellos mostraban abundancia de restos de fanerógamas marinas (*Posidonia oceanica*) que es exportada desde zonas costeras hasta lugares más profundos, dando lugar a acúmulos de rizomas y hojas muertas que constituyen un hábitat para diversas especies, aparte del importante aporte de biomasa.

En algunas zonas, los lechos arenosos se mezclaban con pequeñas concreciones biogénicas de coralígeno con dominancia de *Lithophyllum stictaeformis*, aunque en algunas zonas era mayor la presencia de *Mesophyllum alternans* y, de manera más puntual, de *Neogoniolithon mamillosum*.

En otras estaciones son los lechos de maërl los que predominan, en su mayoría representados por *Phymatolithon calcareum* y *Lithotamnion coralloides*, pero en otras por *Spongites notarisii* y otras Corallináceas no identificadas. Las Peyssoneliáceas, aunque presentes, no dominaban en ninguna de las estaciones muestreadas.

De manera puntual podían encontrarse algunas otras especies de algas, sobre todo Rodofíceas, algunas Feofíceas –destacando algunas facies de *Halopteris filicina*–, y escasas Clorofíceas, representadas principalmente por especies características de estos fondos esciáfilos, como *Flabellia petiolata* y *Palmophyllum crassum*.

Algunos estudios previos mencionaban que eran zonas con una dominancia muy marcada del bivalvo *Timoclea ovata*. Y, aunque nosotros también hemos podido observar esta especie, hay muchas otras acompañantes. Al menos una decena más de bivalvos son frecuentes en los videos.

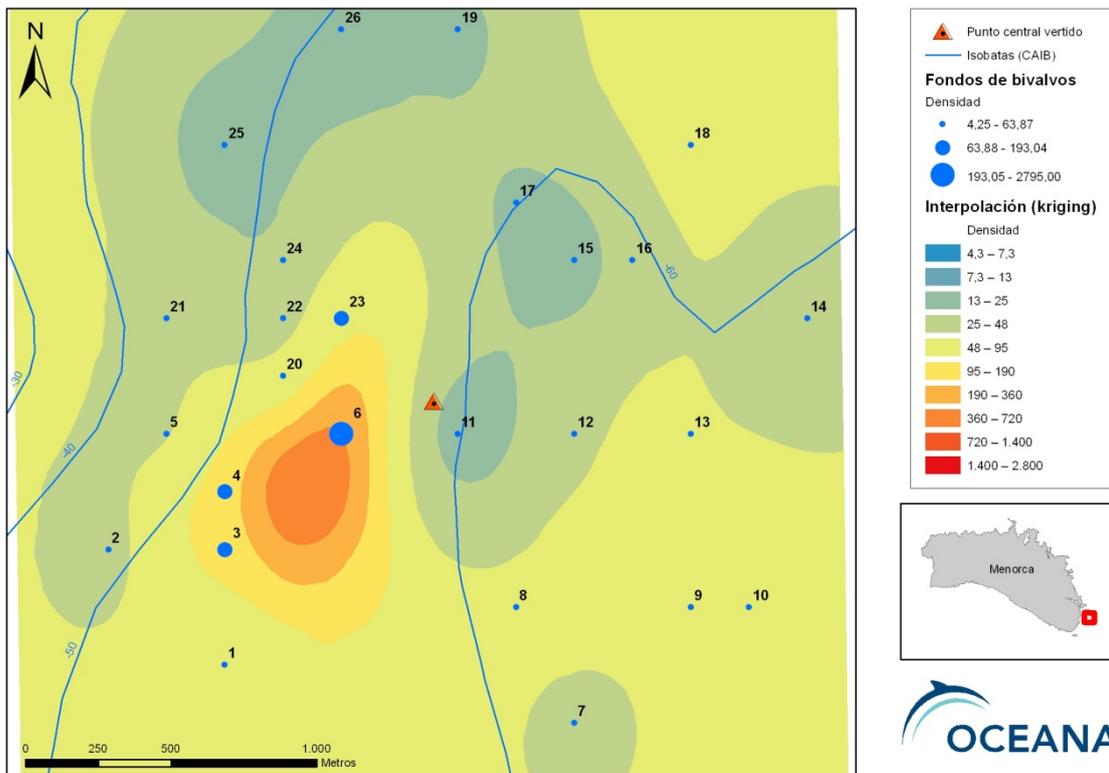
Es también de destacar la alta presencia de escafópodos (colmillos de elefante) en muchas de las zonas muestreadas.

## 2) Hábitats y comunidades

Las comunidades encontradas podrían ser divididas en 5 grandes grupos, si bien, en muchas ocasiones podían encontrarse mezcladas o alternadas.

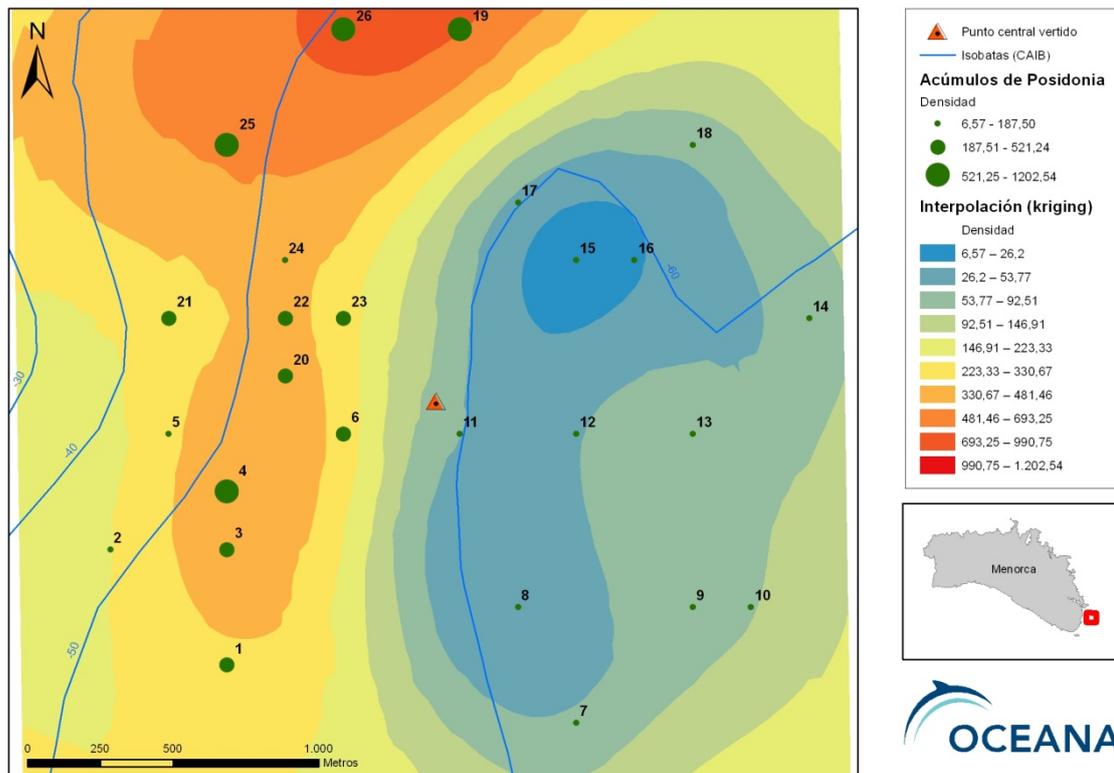
### a) Fondos arenosos con comunidades de bivalvos

Dado que la mayoría de bivalvos pertenecen a la infauna y los métodos utilizados para los muestreos no analizaban la fauna enterrada, muchas de las especies y su abundancia no han podido ser analizados. No obstante, la presencia de restos conchígenos y de algunas especies vivas sobre el sustrato ha permitido la detección de estas zonas. Destaca la presencia de venéridos (*Timoclea ovata*, *Chamelea gallina*, *Venus* spp., etc.), cardíidos (*Acanthocardia echinata*) y Pectinínidos (*Pecten jacobaeus*), así como moluscos escafópodos y nudibranquios, especialmente *Tethys fimbria*.



b) Fondos arenosos con acúmulos de *Posidonia oceanica*

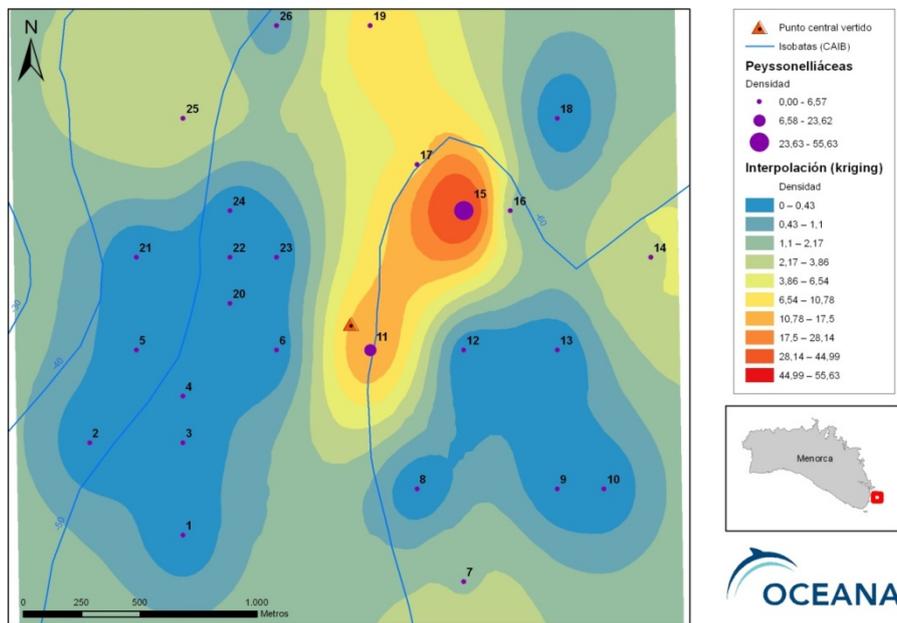
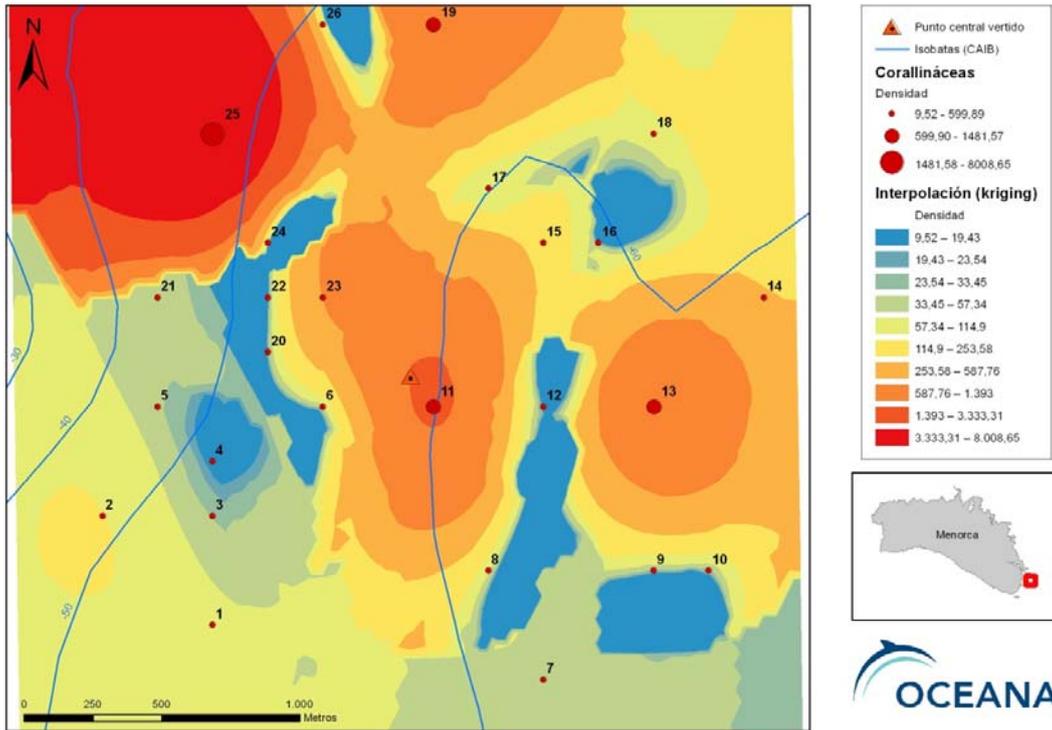
En ocasiones mezclados con otras de las comunidades mencionadas. Dan lugar al asentamiento de especies sésiles como hidozoos, briozoos y poríferos, y son utilizados como zonas de refugio para algunos peces, como los escorpaénidos.



c) Fondos arenosos con abundancia de rodolitos y concreciones coralígenas

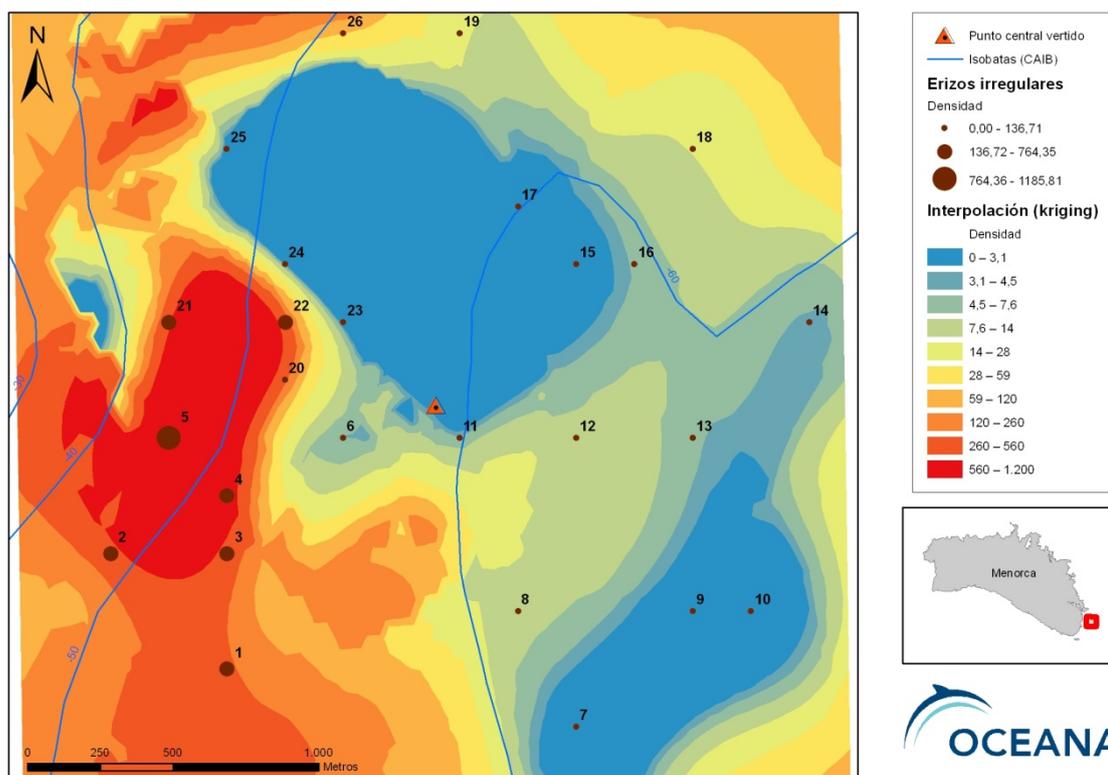
De una alta riqueza biológica, con multitud de algas, briozoos, ascidias, hidozoos, esponjas, etc., así como especies vágiles como crustáceos y equinodermos. En estos fondos y en los de transición al coralígeno es donde suele encontrarse la especie protegida *Axinella polypoides*. Entre medias de los rodolitos pueden encontrarse facies de otras algas de estos fondos, como *Halopteris filicina*.

Las construcciones biogénicas de algas calcáreas, en ocasiones en forma arrecifal, con su disposición tridimensional dan lugar a ambientes y comunidades diversos. Es aquí donde suelen aparecer algunas especies amenazadas y protegidas, como la esponja *Tethya aurantium* o la rodofícea *Halarachnion ligulatum*.



d) Fondos arenosos con comunidades de *Spatangus purpureus*

Con densidades que pueden superar los 10 individuos/m<sup>2</sup> (11,7 en punto N°5), el *Spatangus purpureus* domina extensas zonas de los fondos arenosos. Este erizo irregular es una de las principales presas de la langosta europea (*Palinurus elephas*) la especie de mayor valor en las capturas de las flotas artesanales de Menorca.



3) Especies observadas

En total se han identificado 265 taxones (157 a nivel de especie, 39 a nivel de género y el resto a niveles superiores)

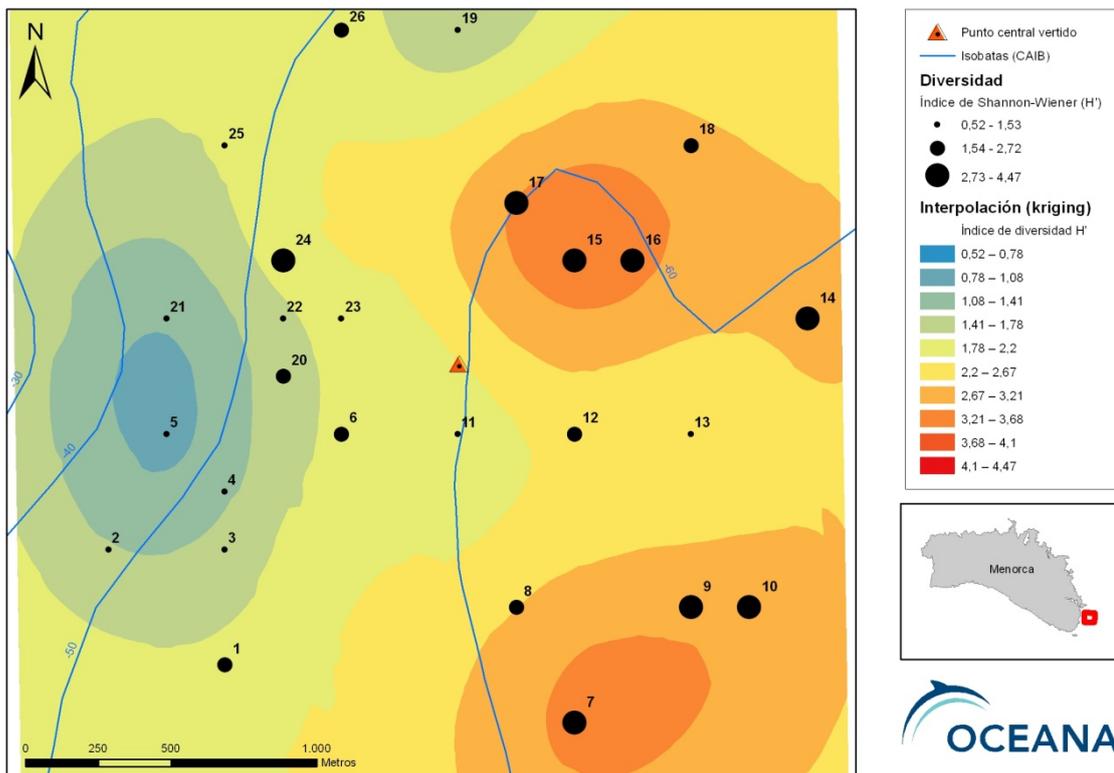
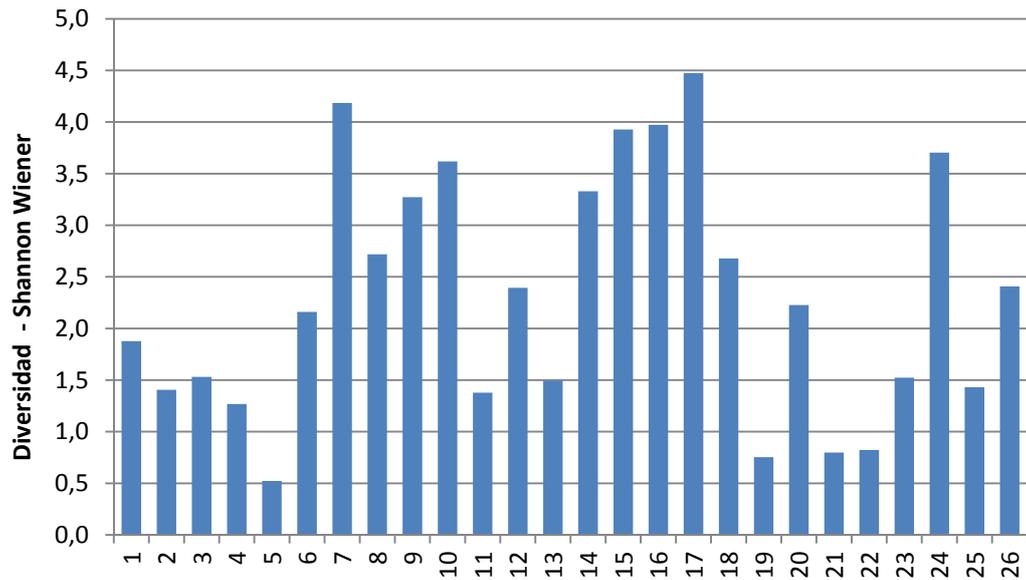
<b>ALGAS</b>	
Clorophyceae n.i.	<i>Peyssonnelia</i> sp.
<i>Codium bursa</i>	<i>Peyssonnelia squamarina</i>
Corallinaceae n.i. 1	Phaeophyceae n.i. 1
Corallinaceae n.i. 2 (oscura)	Phaeophyceae n.i. 2
<i>Fauchea</i> cf. <i>repens</i>	<i>Phymatolithon calcareum</i>
<i>Flabellia petiolata</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>
<i>Gelidium</i> sp.	Rhodophyceae n.i. 1
<i>Gigartinia</i> sp.	Rhodophyceae n.i. 2
<i>Halarachnion lingulatum</i>	Rhodophyceae n.i. 3
<i>Halopteris filicina</i>	Rhodophyceae n.i. 4
<i>Halymenia floresia</i>	Rhodophyceae n.i. 5
<i>Jania rubens</i>	Rhodophyceae n.i. 6

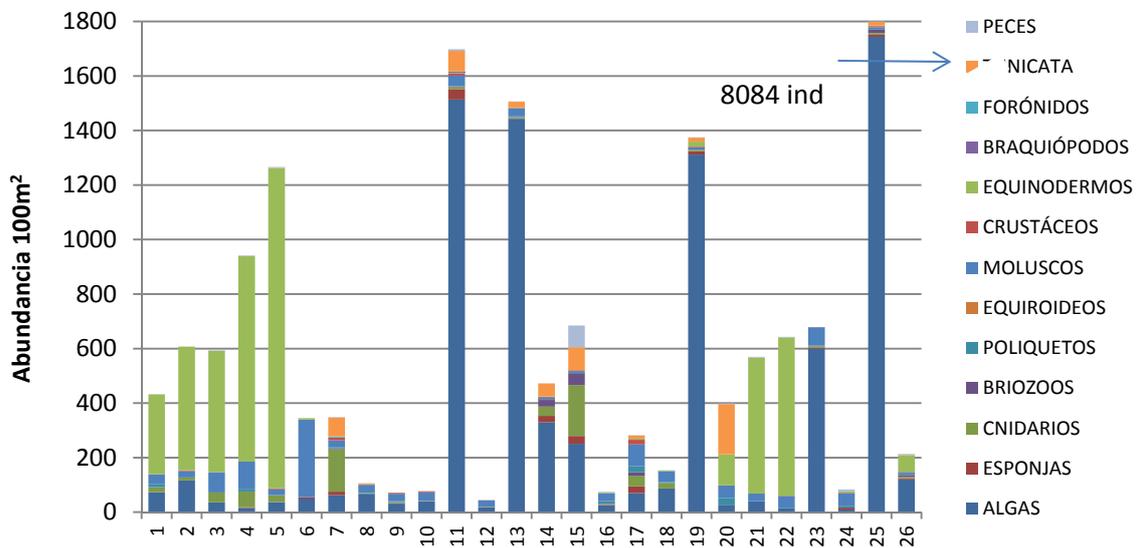
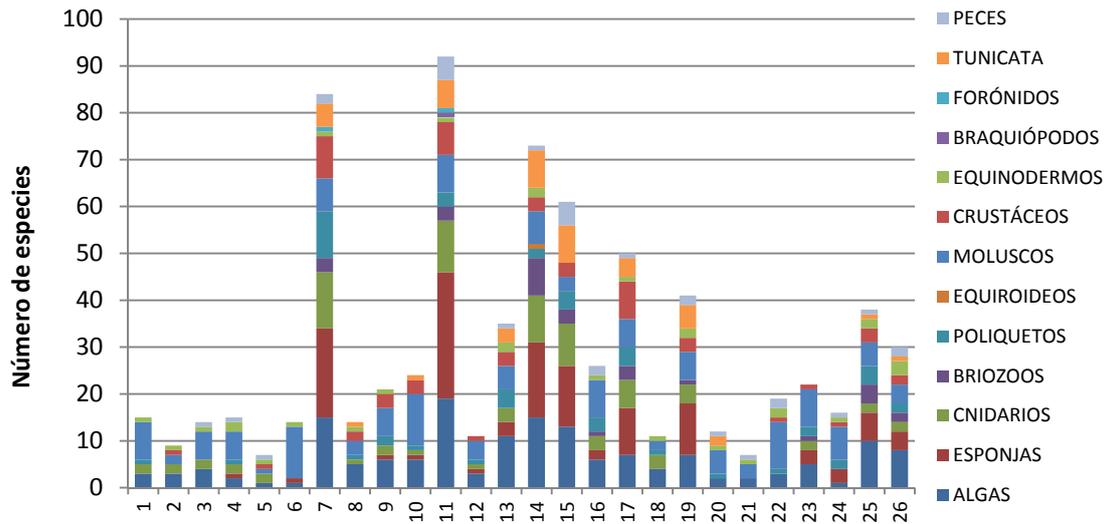
<i>Kallymenia</i> sp.	Rhodophyceae n.i. 7
<i>Lithotamnion corallioides /valens</i>	Rhodophyceae n.i. 8
<i>Litophyllum stictaeformis</i>	Rhodophyceae n.i. 9
<i>Mesophyllum alternans</i>	Rhodophyceae n.i. 10
<i>Neogoniolithon mamillosum</i>	Rhodophyceae n.i. 11
<i>Nereia filiformis</i>	Rhodophyceae n.i. 12
<i>Palmophyllum crassum</i>	Rhodophyceae n.i. 13
<i>Peyssonnelia rosa-marina</i>	<i>Spongites notarisi</i>
<i>Peyssonnelia rubra</i>	Ulvaceae n.i.
<b>ESPONJAS</b>	
<i>Antho involvens</i>	Demospongia n.i. 13
<i>Antho</i> sp. (1)	Demospongia n.i. 14
<i>Antho</i> sp. (2)	Demospongia n.i. 15
<i>Axinella polypoides</i>	Demospongia n.i. 16
<i>Axinella</i> sp.	Demospongia n.i. 17
<i>Axinella verrucosa</i>	Demospongia n.i. 18
<i>Axinyssa digitata</i>	<i>Eurypon</i> sp.
<i>Biemna variantia</i>	<i>Haliclona mediterranea</i>
<i>Chondrosia reniformis</i>	<i>Haliclona</i> sp. 1
<i>Ciocalyptra penicillus</i>	<i>Haliclona</i> sp. 2
<i>Clathria</i> cf. <i>armata</i>	<i>Haliclona</i> sp. 3
<i>Cliona viridis</i>	<i>Hexadella racovitzae</i>
<i>Corticium candelabrum</i>	<i>Hymedesmia</i> sp.
<i>Crambe crambe</i>	<i>Mycale</i> sp.
<i>Crella elegans</i>	<i>Myxilla rosacea</i>
Demospongia n.i. 1	<i>Myxilla</i> sp. 1
Demospongia n.i. 2	<i>Myxilla</i> sp. 2
Demospongia n.i. 3	<i>Myxilla</i> sp. 3
Demospongia n.i. 4	<i>Petrosia ficiformis</i>
Demospongia n.i. 5	<i>Phorbas fictitius</i>
Demospongia n.i. 6	<i>Pleraplysilla spinifera</i>
Demospongia n.i. 7	<i>Raspailia ramosa</i>
Demospongia n.i. 8	<i>Suberites domuncula</i>
Demospongia n.i. 9	cf. <i>Suberites ficus</i>
Demospongia n.i. 10	<i>Tethya aurantium</i>
Demospongia n.i. 11	<i>Tethyspira spinosa</i>
Demospongia n.i. 12	
<b>CNIDARIOS</b>	
<i>Adamsia carciniopados</i>	Hydrozoa n.i. 2
<i>Aglaophenia</i> cf. <i>harpago</i>	Hydrozoa n.i. 3
<i>Aglaophenia</i> sp.	Hydrozoa n.i. 4
<i>Aiptasia mutabilis</i>	Hydrozoa n.i. 5
<i>Alicia mirabilis</i>	Hydrozoa n.i. 6
<i>Andresia parthenopea</i>	Hydrozoa n.i. 7
<i>Anthopleura ballii</i>	Hydrozoa n.i. 8
<i>Calliactis parasitica</i>	<i>Nemertesia anteninna</i>
<i>Caryophyllia smithii</i>	<i>Nemertesia ramosa</i>
<i>Cereus pedunculatus</i>	<i>Nemertesia</i> sp. 1

<i>Cerianthus lloydi</i>	<i>Nemertesia</i> sp. 2
<i>Cerianthus membranaceus</i>	<i>Polyciathus muellerae</i>
<i>Clytia haemisphaerica</i>	<i>Sagartia troglodytes</i>
<i>Eudendrium rameum</i>	<i>Sertularella ellisii</i>
<i>Eudendrium</i> sp.	<i>Sertularella polyzonias</i>
<i>Halecium halecinum</i>	<i>Sertularella</i> sp.
Hydrozoa n.i. 1	
<b>BRIOZOOS</b>	
<i>Adeonella calveti</i>	<i>Myriapora truncata</i>
Bryozoa n.i. 1	<i>Pentapora foliacea</i>
Bryozoa n.i. 2	<i>Reptadeonella violacea</i>
Bryozoa n.i. 3	<i>Reteporella grimaldi</i>
Bryozoa n.i. 4	<i>Schizobrachiella sanguinea</i>
Bryozoa n.i. 5	<i>Schizomavella</i> cf. <i>linearis</i>
Bryozoa n.i. 6	<i>Schizomavella mamillata</i>
Bryozoa n.i. 7	<i>Schizomavella</i> sp.
<i>Hornera frondiculata</i>	
<b>POLIKUETOS</b>	
<i>Ditrupea arientina</i>	Polychaeta n.i. 3
<i>Filograna implexa</i>	Polychaeta n.i. 4
<i>Hydroides</i> sp.	Polychaeta n.i. 5
<i>Lanice conchilega</i>	<i>Sabella pavonina</i>
<i>Myxicola aesthetica</i>	<i>Sabella</i> sp.
<i>Pectinaria</i> sp.	<i>Sabella spalanzani</i>
Polychaeta n.i. 1	<i>Serpula vermicularis</i>
Polychaeta n.i. 2	
<b>EQUIROIDEOS</b>	
<i>Bonnellia viridis</i>	
<b>MOLUSCOS</b>	
<i>Acanthocardia echinata</i>	<i>Jujubinus</i> cf. <i>exasperatus</i>
<i>Aequipecten</i> sp.	<i>Jujubinus</i> sp.
<i>Archidoris pseudoargus</i>	<i>Manupecten pesfelis</i>
cf. <i>Arcopagia balaustina</i>	<i>Neopycnodonte cochlear</i>
<i>Bela</i> sp.	<i>Octopus vulgaris</i>
<i>Bittium</i> sp.	<i>Pecten jacobaeus</i>
Bivalvia n.i.	<i>Pecten</i> sp.
Cardiidae n.i.	Pectinidae n.i. 1
<i>Cerithium</i> sp.	Pectinidae n.i. 2
<i>Cerithium vulgatum</i>	<i>Phalium saburon</i>
<i>Chamaelea gallina</i>	<i>Sepia officinalis</i>
<i>Corbula gibba</i>	<i>Serpulorbis arenarius</i>
Dentalidae n.i.	<i>Tethys fimbria</i>
<i>Dentalium</i> sp.	<i>Timoclea ovata</i>
<i>Dentalium vulgare</i>	<i>Turritella communis</i>
<i>Fustiaria rubescens</i>	Veneridae n.i.
Gastropoda n.i.	<i>Venus cassina</i>
<i>Glycimeris glycimeris</i>	<i>Venus</i> sp.
<i>Gourmya vulgata</i>	<i>Venus verrucosa</i>

<b>CRUSTÁCEOS</b>	
<i>Anapagurus cf. chiroacanthus</i>	<i>Dardanus calidus</i>
<i>Anapagurus cf. laevis</i>	<i>Dromia personata</i>
<i>Anapagurus sp.</i>	<i>Inachus cf. dorssetensis</i>
Anomura n.i. 2	<i>Inachus cf. phalangium</i>
Anomura n.i. 3	<i>Liocarcinus sp.</i>
Anomura n.i. 1	<i>Paguristes eremita</i>
<i>Calappa granulata</i>	<i>Pagurus prideauxi</i>
<i>Calcinus tubularis</i>	<i>Pagurus sp.</i>
<i>Dardanus arrosor</i>	
<b>EQUINODERMOS</b>	
<i>Astropecten aranciacus</i>	<i>Holthuria tubulosa</i>
<i>Echinaster sepositus</i>	<i>Luidia sarsi</i>
<i>Hacelia attenuata</i>	<i>Ophiura ophiura</i>
<i>Holothuria forskali</i>	<i>Spatangus purpureus</i>
<b>BRAQUIÓPODOS</b>	
<i>Megerlia truncata</i>	
<b>FORÓNIDOS</b>	
<i>Phoronis australis</i>	
<b>TUNICATA</b>	
<i>Aplidium conicum</i>	<i>Diplosoma listerianum</i>
<i>Aplidium elegans</i>	<i>Halocynthia papillosa</i>
<i>Aplidium proliferum</i>	<i>Phallusia mamillata</i>
<i>Aplidium sp.</i>	<i>Polysynchraton lacazei</i>
<i>Ascidia conchilega</i>	<i>Pseudodistoma cyrnusense</i>
<i>Ciona celata</i>	<i>Pseudodistoma obscurum</i>
<i>Clavelliana nana</i>	<i>Pycnoclavella taureanensis</i>
<i>Diazona violacea</i>	<i>Rophalaea neapolitana</i>
<i>Lissoclinum perforatum</i>	<i>Synoicum blochmani</i>
<i>Didemnum fulgens</i>	<i>Synoicum sp.</i>
<i>Didemnum maculosum</i>	Tunicata n.i. 1
<i>Didemnum sp.</i>	Tunicata n.i. 2
<b>PECES</b>	
<i>Anthias anthias</i>	<i>Scorpaena scrofa</i>
<i>Blennius ocellaris</i>	<i>Scyliorhinus canicula</i>
<i>Chelynodichthys lastoviza</i>	<i>Serranus cabrilla</i>
<i>Chromis chromis</i>	<i>Serranus hepatus</i>
<i>Coris julis</i>	<i>Solea solea</i>
<i>Gobius cf. gasteveni</i>	<i>Trachinus draco</i>
<i>Parablennius rouxi</i>	<i>Trachinus radiata</i>
<i>Scorpaena notata</i>	

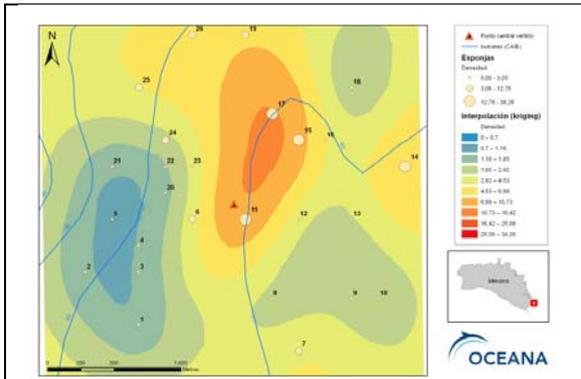
#### 4) Diversidad, abundancia y distribución





### ALGAS

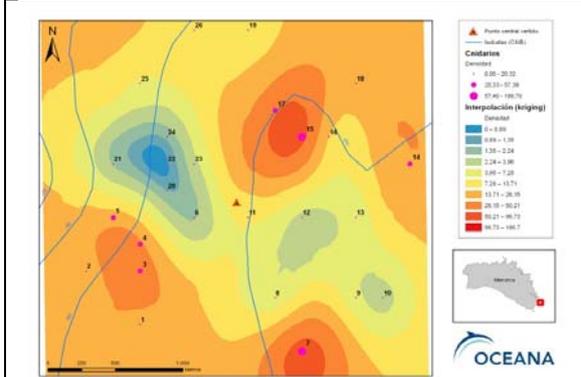
Rodolitos, principalmente *Lithothamnion sp.*



## ESPONJAS



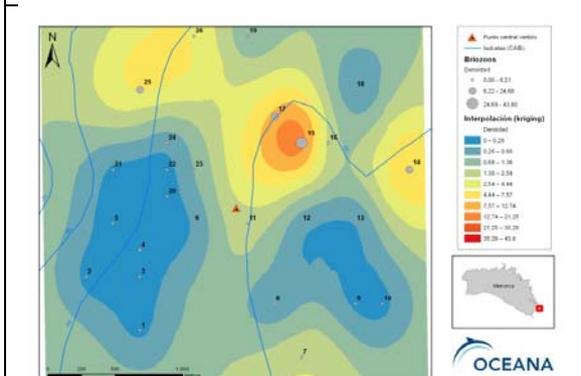
*Axynissa digitata*



## CNIDARIOS



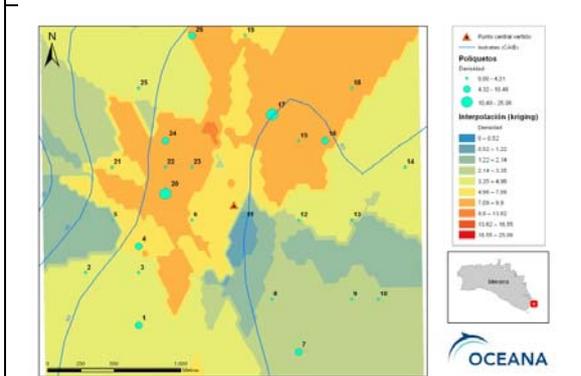
*Cereus pedunculatus*



## BRIOZOOS



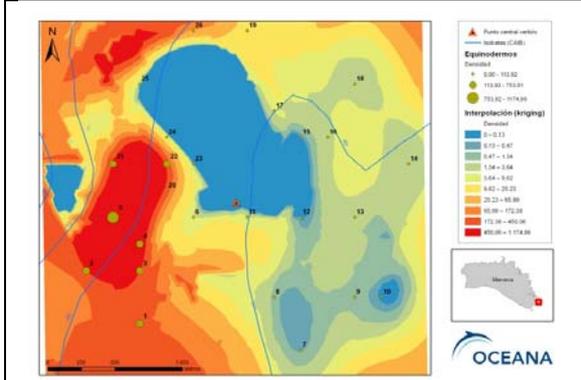
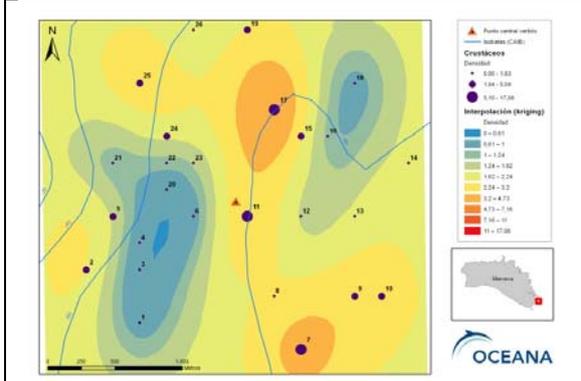
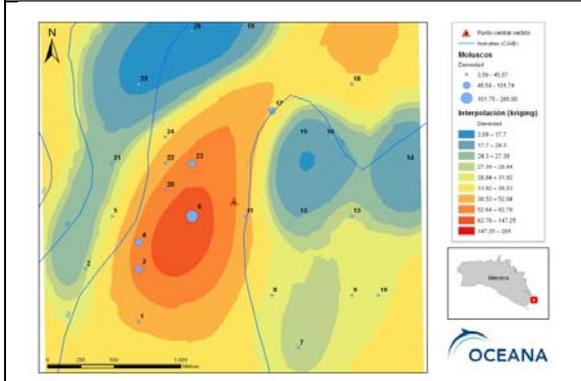
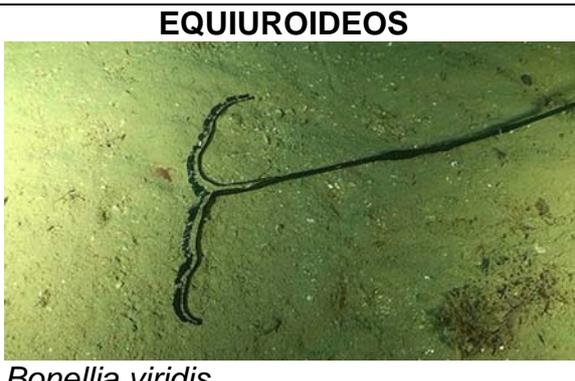
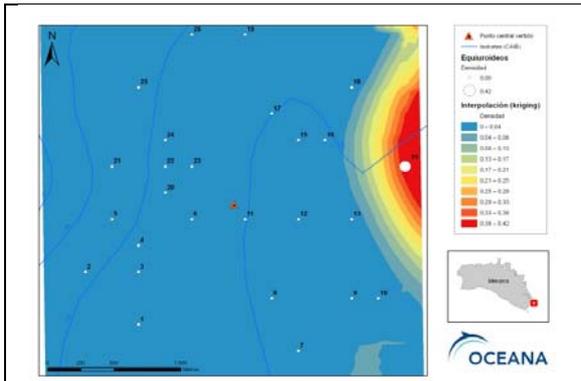
*Myriapora truncata*



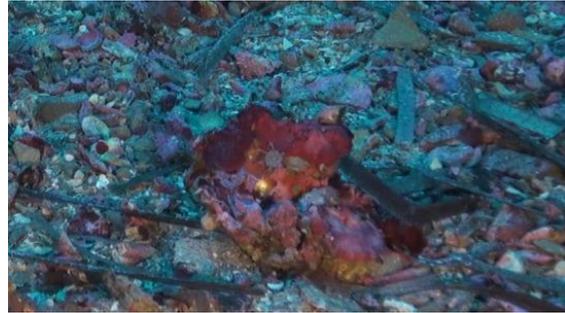
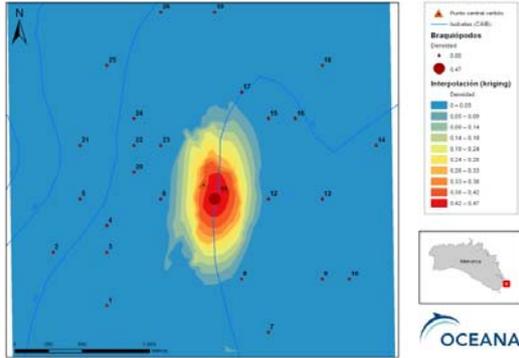
## POLIQUETOS



*Sabella spalanzani*

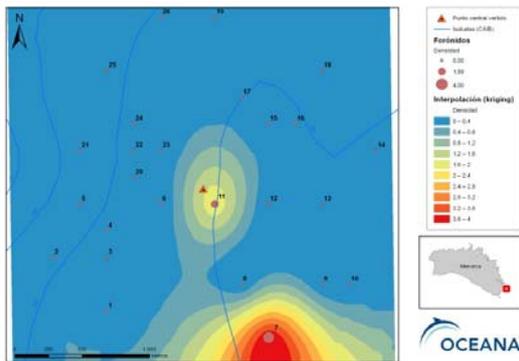


## BRAQUIÓPODOS



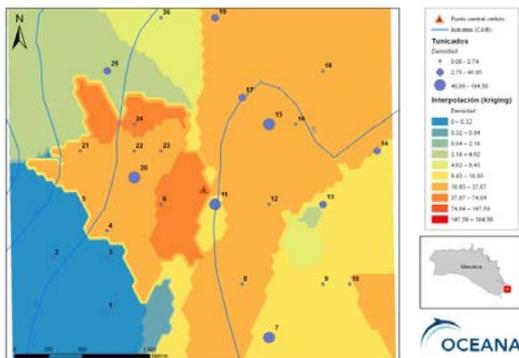
*Megerlia truncata*

## FORÓNIDOS



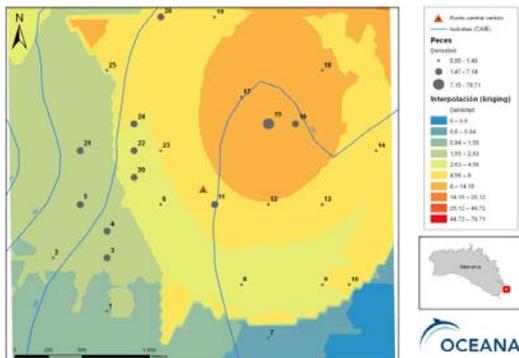
*Phoronis australis*

## TUNICADOS



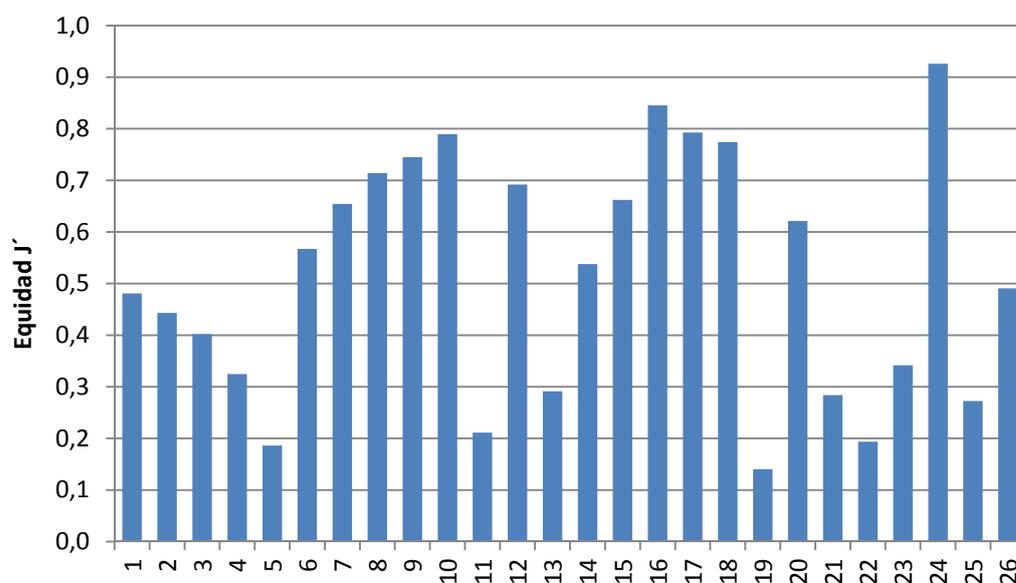
*Phallusia mamillata*

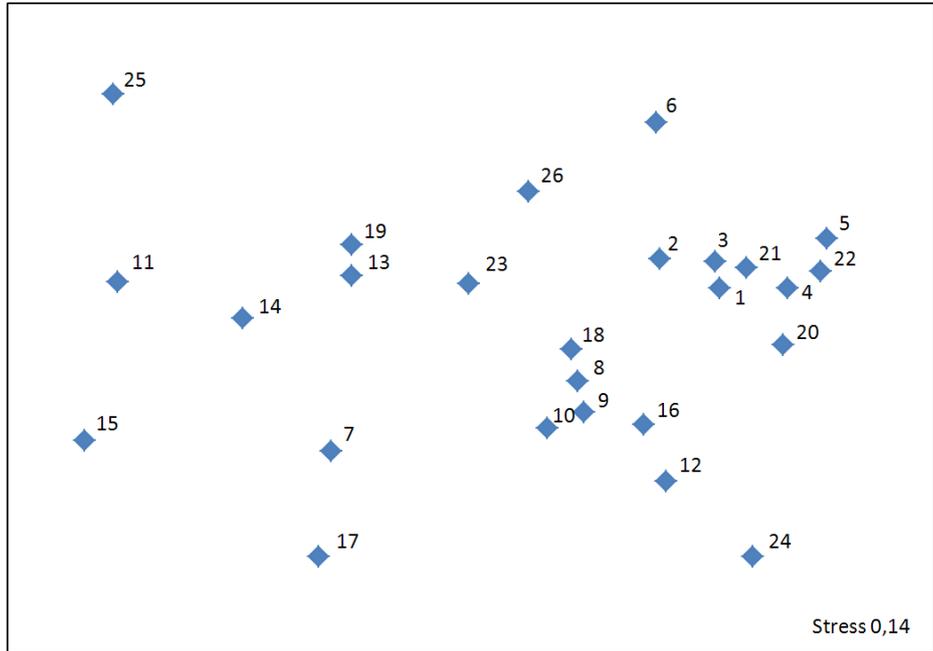
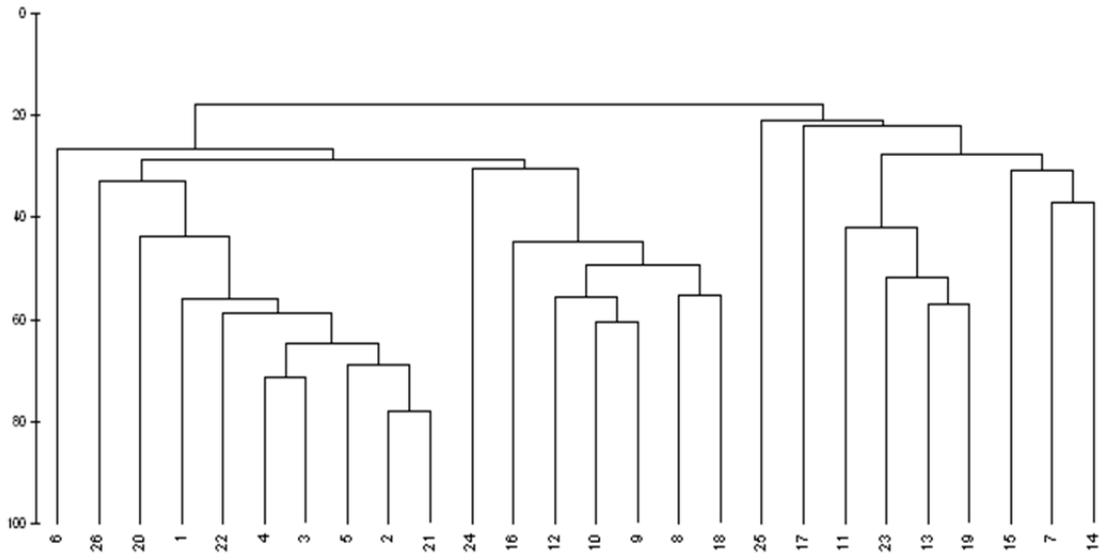
## PECES



*Scorpaena scrofa*

Especie	Constancia	Especie	Dominancia
Corallinacea n.i.	100,00	Corallinacea n.i.	0,271
Demospongia n.i. 1 (roja)	96,15	Bivalvia n.i.	0,271
Bivalvia n.i.	76,92	<i>Phymatolithon calcareum</i>	0,202
Demospongia n.i. 3	65,38	Veneridae n.i.	0,043
Veneridae n.i.	61,54	<i>Lithotamnion corallioides</i>	0,034
<i>Calliactis parasitica</i>	50,00	Demospongia n.i. 1	0,033
<i>Phymatolithon calcareum</i>	46,15		
<i>Cereus pedunculatus</i>	46,15		
<i>Spatangus purpureus</i>	46,15		
<i>Timoclea ovata</i>	46,15		
<i>Serranus cabrilla</i>	46,15		
<i>Dardanus arrosor</i>	38,46		
<i>Dentalium</i> sp.	38,46		
Pectinidae n.i. 2	30,77		
Polychaeta n.i. 3	30,77		
<i>Trachinus draco</i>	30,77		
<i>Peyssonnelia</i> sp.	30,77		
<i>Peyssonnelia rubra</i>	26,92		
Hydrozoa n.i. 1	26,92		
<i>Sabella</i> sp.	26,92		
<i>Sabella spalanzani</i>	26,92		
Dentalidae n.i.	26,92		
Demospongia n.i. 6	26,92		





## CONCLUSIONES

### Hàbitats

De los resultados obtenidos destaca la presencia de hàbitats de gran valor ecológico y protegidos por el Reglamento de pesca del Mediterráneo<sup>1</sup> como los fondos de rodolitos y coralígeno al ser considerados hàbitats sensibles y esenciales.

Con respecto a estos fondos, los rodolitos, aunque se han encontrado en todas las inmersiones, sólo en algunas zonas alcanzaban densidades importantes. Se encuentran casi con la misma abundancia aquellos formados principalmente por *Spongites notarisii*, como en los que domina *Phymatolithon calcareum*.

En cuanto a las formaciones coralígenas, muchas de ellas eran de pequeñas dimensiones, aunque permitiendo cambios importantes de fondo que fomentaban la biodiversidad de ambientes y especies. *Lithophyllum stictaeformis* y, en menor medida, *Neogoniolithon mamillosum* eran las especies más comunes, aunque en algunas zonas dominaba *Mesophyllum alternans*, llegando a ser la que creaba las formaciones de mayor importancia.

Aquí, la presencia de poríferos y tunicados era la que seguía dominando, pero era frecuente la presencia de hidrozoos (géneros *Eudendrium*, *Sertularella*, *Clythia*, *Aglaophenia*...) y briozoos laminares (*Schizomavella*, *Schizobrachiella*), aunque los de mayor porte (*Myriapora truncata*, *Adeonella calveti*, *Pentapora fascialis*) podían ser muy abundantes entre las concreciones coralígenas de más porte.

Al menos en 3 ocasiones se observan pequeños arrecifes de ostras (*Neopycnodonte cochlear*) fuertemente colonizados por poríferos, hidrozoos y briozoos. Como arrecifes deben ser observados dentro del Hàbitat 1170 de la Directiva 92/43/CEE<sup>2</sup>, según recoge el Manual de Interpretación de Hàbitats de la Unión Europea<sup>3</sup>.

Algunos de los fondos arenosos albergan importantes comunidades de erizos irregulares (*Spatangus purpureus*). Esta especie ha demostrado ser de gran importancia para la langosta europea (*Palinurus elephas*) que, en estas zonas, basa gran parte de su alimentación en este equinodermo y que, como es sabido, es uno de los recursos marinos de mayor importancia en las pesquerías de Menorca. Estos fondos no están protegidos pero representan un hàbitat esencial para la alimentación de la langosta.

Por otra parte, es evidente la abundancia de fondos óptimos para el desarrollo de comunidades de bivalvos, así como en los que se producen acúmulos de

<sup>1</sup> EC (2006). Reglamento (CE) No 1967/2006 del Consejo de 21 de diciembre de 2006 relativo a las medidas de gestión para la explotación sostenible de los recursos pesqueros en el Mar Mediterráneo.

<sup>2</sup> EC (1992). Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hàbitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Diario Oficial n° L 206 de 22/07/1992)

<sup>3</sup> EC (2007). Interpretation Manual of European Union Habitats. European Commission. DG Environment, Nature and Biodiversity. Nature 2000. July 2007. 144 pp.

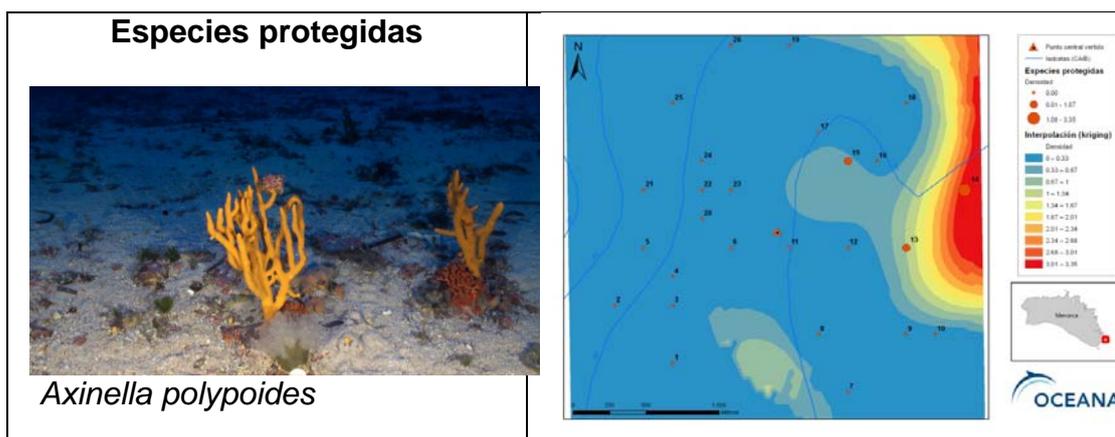
*Posidonia oceánica*, que sirven de zona intermedia para la exportación de esta biomasa a fondos más profundos.

## Especies

Entre las especies a destacar se encuentran aquellas protegidas por la legislación nacional e internacional, las amenazadas y propuestas para su conservación en el Mediterráneo y aquellas que son de interés comercial.

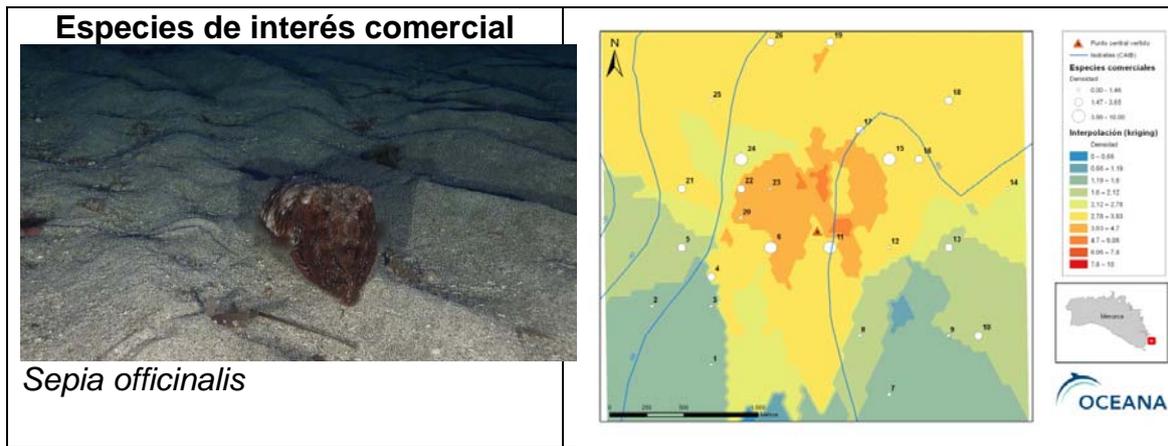
### 1) Especies protegidas o a proteger:

- *Axinella polypoides* (Esponja de cuerno): especie protegida en el Mar Mediterráneo, incluida en el anexo II de ZEPIM-BARCOM y el Convenio de Berna.
- *Tethya aurantium* (Naranja de mar): especie incluida en el anexo II de ZEPIM-BARCOM
- *Halarachnion ligulatum*. Especie amenazada regionalmente contenida en listados regionales o nacionales.
- *Lithothamnion corallioides* y *Phymatolithon calcareum*, principales especies formadoras de rodolitos, están contempladas en la Directiva Hábitats (Anexo I y V), en la Ley de Patrimonio Natural (Anexo VI), en los Convenios Internacionales de Barcelona (1995) y Berna (1996) y protegidos por el Reglamento (CE) 1967/2006, relativo a las medidas de gestión para la explotación sostenible de los recursos pesqueros en el mar Mediterráneo que prohíbe las actividades de arrastre sobre los fondos de rodolitos.



## 2) Especies de interés comercial:

Las especies de peces de interés comercial que hemos encontrado son: cabracho (*Scorpaena scrofa*), escórpora (*Scorpaena notata*), pintarroja (*Scylliorhinus canicula*), lenguado (*Solea solea*) y serrano (*Serranus cabrilla*). En relación a las especies de moluscos de interés comercial tenemos: pulpo (*Octopus vulgaris*), sepia (*Sepia officinalis*), vieira (*Pecten jacobaeus*), y de bivalvos de la familia cardiidae (berberechos) y veneridae (almejas).



Director del proyecto | Xavier Pastor

Autores del informe | Ricardo Aguilar, Marta Carreras, Javier López y Jorge Ubero

Foto de portada | Ascidia (*Pseudodistoma cyrnusense*) en coralígeno y falso coral (*Myriapora truncata*). © OCEANA

La información recogida en este informe puede ser reproducida libremente siempre que se cite la procedencia de © OCEANA.

Febrero 2013