



# EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE HÁBITATS NATURALES Y ESPECIES PESQUERAS EN LIC MARINO DEL PRAT DE CABANES I TORREBLANCA

12.02.01.0000.714.10.6, SUBPROYECTO ATOOO



**Noviembre 2017**

## Contenidos.

---

### Capítulo 1. Introducción y objetivos.

<b>1. Introducción.</b>	<b>2</b>
<b>2. Objetivos.</b>	<b>13</b>
<b>3. Referencias.</b>	<b>14</b>

### Capítulo 2. Seguimiento del efecto reserva sobre las especies de interés comercial.

<b>1. Seguimiento de las poblaciones de peces mediante censos visuales en inmersión.</b>	<b>3</b>
1.1. Metodología.	3
1.2. Resultados.	9
1.2.1. Estimación de la abundancia de cada especie.	11
1.2.2. Caracterización del hábitat.	13
1.2.3. Comparación entre número de especies, abundancia y biomasa.	18
<b>2. Referencias.</b>	<b>40</b>

#### **Anexo 1. Mapas.**

#### **Anexo 2. Fotografías.**

#### **Anexo 3. Datos y resultados.**

### Capítulo 3. Seguimiento de las capturas de especies objetivo en el entorno del LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca

<b>1. Metodología.</b>	<b>2</b>
<b>2. Resultados.</b>	<b>2</b>
2.1. Selección de las especies objetivo.	2
2.2. Análisis de tendencias en las capturas.	4

## Capítulo 4. Seguimiento de comunidades y especies de interés patrimonial o ecológico.

<b>1. Hábitat 1120: Praderas de Posidonia oceanica.</b>	<b>3</b>
1.1. Metodología para la caracterización del estado de la pradera de Posidonia oceanica.	4
1.2. Resultados.	8
1.2.1. Descriptores de densidad, cobertura y mata muerta. Análisis univariante de la varianza (ANOVA).	8
1.2.2. Tipo de crecimiento del rizoma y grado de descalzamiento o enterramiento de los haces. Análisis univariante de la varianza (ANOVA).	11
<b>2. Caracterización del impacto del fondeo sobre las praderas de Posidonia oceanica</b>	<b>25</b>
2.2. Metodología.	26
2.3. Resultados.	28
2.3.1. Efectos ambientales de los fondeos	28
2.3.2. Parámetros macrodescriptores de las praderas. Análisis univariante de la varianza (ANOVA).	29
<b>3. Hábitat 1170: Arrecifes.</b>	<b>36</b>
3.1. Metodología.	36
3.1.1. Poblamientos de vermétidos.	36
3.1.2. Índice CARLIT.	38
3.2. Resultados.	41
3.2.1. Formaciones de vermétidos.	41
3.2.1.1. Descripción de las formaciones por sectores.	41
3.2.1.2. Estado de conservación y tendencias.	41
3.2.2. Cálculo del índice CARLIT.	42
3.2.2.1. Descripción de los sectores	42
3.2.2.2. Cálculo del Índice CARLIT.	43
<b>4. Hábitat 1110: Bancos de arenas permanentemente sumergidos.</b>	<b>44</b>
4.1. Metodología.	44
4.2. Resultados.	44
4.2.1. Cobertura de Cymodocea nodosa.	46
4.2.2. Densidad de Cymodocea nodosa.	47
<b>5. Seguimiento de Pinna sp.</b>	<b>47</b>
5.1. Metodología.	48
5.2. Resultados.	48

<b>6. Seguimiento de invertebrados de interés.</b>	<b>50</b>
6.1. Metodología.	50
6.2. Resultados.	52
6.2.1. Poblaciones de lapas ( <i>Patella</i> spp.).	52
6.2.2. Poblaciones de erizos.	55
6.2.3. Poblaciones de invertebrados sensibles al buceo.	65
<b>7. Referencias.</b>	<b>70</b>

**Anexo 1. Mapas.**

**Anexo 2. Fotografías.**

**Anexo 3. Datos y resultados.**

Capítulo 5. Calentamiento global y especies exóticas.

<b>1. Blanqueamiento y necrosis.</b>	<b>2</b>
1.1. Metodología.	2
1.2. Resultados.	2
<b>2. Registro en continuo de temperaturas.</b>	<b>6</b>
2.1. Metodología.	6
2.2. Resultados.	7
<b>3. Especies exóticas.</b>	<b>9</b>
3.1. Metodología.	9
3.2. Resultados.	10
3.2.1. Detección de especies invasoras.	10
3.2.2. Abundancia de especies invasoras.	29
<b>4. Referencias.</b>	<b>31</b>

**Anexo 1. Mapas.**

**Anexo 2. Fotografías.**

**Anexo 3. Datos y resultados.**

## Capítulo 6. Evaluación de los usos y el impacto social de la creación de la reserva marina.

<b>1. El sector pesquero y náutico.</b>	<b>2</b>
1.1. Actividad pesquera.	2
1.2. Actividad náutica-recreativa.	3
<b>2. Estudio del medio social.</b>	<b>5</b>
2.1. Objetivos del estudio.	5
2.2. Metodología.	6
2.3. Variables demográficas y otra información de clasificación.	10
2.4. Conocimiento y valoración de problemáticas ambientales.	11
2.5. Sensibilidad ambiental y participación en acciones de conservación del medio marino	16
2.6. Conocimiento sobre la figura de protección RMIP	17
2.7. Grado de acuerdo respecto a la figura de RMIP	21
2.8. Estimación de frecuentación de embarcaciones y buceadores	24
<b>3. Evaluación del coste económico.</b>	<b>25</b>
<b>4. Tablas de beneficios estimados.</b>	<b>29</b>
<b>5. Referencias.</b>	<b>31</b>

### **Anexo 1. Datos.**

## Capítulo 7. Conclusiones.

<b>1. Seguimiento de las poblaciones de peces mediante censos visuales en inmersión.</b>	<b>2</b>
<b>2. Seguimiento de las capturas de especies objetivo en el entorno del LIC marino del Prat de Cabanes- Torreblanca</b>	<b>3</b>
<b>3. Seguimiento de comunidades y especies de interés patrimonial o ecológico.</b>	<b>6</b>
3.1. Hábitat 1120: praderas de Posidonia oceanica.	6
3.1.1. Caracterización del estado de conservación de la pradera de Posidonia oceanica.	6
3.1.2. Caracterización del impacto del fondeo sobre las praderas de Posidonia oceanica.	7
3.2. Hábitat 1170 Arrecifes.	8
3.2.1. Estado de los arrecifes.	8
3.2.2. Índice CARLIT.	8
3.3. Hábitat 1110 Bancos de arenas permanentemente sumergidos.	9

3.4. Pinna sp.	9
3.5. Otros invertebrados de interés.	10
3.5.1. Lapas.	10
3.5.2. Erizos.	10
3.5.3. Invertebrados sensibles a la erosión por buceo.	11
<b>4. Calentamiento global y especies exóticas.</b>	<b>12</b>
4.1. Blanqueamiento y necrosis.	12
4.2. Registro en continuo de temperaturas.	13
4.3. Especies exóticas.	13
<b>5. Evaluación de los usos y el impacto social de la creación de la reserva marina.</b>	<b>14</b>
<b>6. Registros para el banco de datos de la biodiversidad.</b>	<b>16</b>

---

Anexo 1 Registros para el Banco de Datos de la Biodiversidad.

Anexo 2. Equipo realizador.

# **Capítulo 1. Introducción y objetivos.**

## **Contenidos.**

<b>1. Introducción.</b>	<b>2</b>
<b>2. Objetivos.</b>	<b>13</b>
<b>3. Referencias.</b>	<b>14</b>

## **1. Introducción.**

El espacio marítimo-terrestre de Prat de Cabanes i Torreblanca (Castellón) fue designado como LIC por Acuerdo del Gobierno Valenciano, de fecha 10 de julio de 2001 por su importancia para la conservación de hábitats y especies, tanto marinas como terrestres, de interés comunitario. Con posterioridad se incluyó en el Acuerdo de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana, para proteger el hábitat de las aves presentes tanto en el medio terrestre como en el marino. Este espacio, se encuentra en la Comunitat Valenciana, situado a unos 30 kilómetros al N de Castellón en la comarca de la Plana Alta. Ocupa parte de los términos municipales de Torreblanca y Cabanes.

La ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, traspone la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la Estrategia Marina), que establece un régimen jurídico que rige la adopción de las medidas necesarias para lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, protección y mejora.

Tanto la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como la Ley 41/2010, establecen como funciones de la Administración General del Estado, la declaración y gestión de las zonas especiales de conservación en el medio marino.

Tras la justificación del criterio de “Continuidad ecológica” el espacio marino del LIC del Prat de Cabanes y Torreblanca con su adyacente espacio natural terrestre, de conformidad con el artículo 36.1 de la Ley 42/2007, el Consell aprobó el Acuerdo de 25 de abril de 2014, por el que se adecua su gestión a la Generalitat Valenciana.

La determinación del estado de conservación de los hábitats, flora y fauna es uno de los elementos clave de la Red Natura 2000. La Directiva Hábitat establece la obligación de

realizar el seguimiento del estado de conservación de determinadas especies y/o hábitats y de informar a la Comisión Europea de los avances al respecto. Con el fin de comprobar los objetivos de protección del medio marino, su estado de conservación y valorar la posible creación de una Reserva Marina de Interés Pesquero en las aguas del LIC, se desarrolla el presente estudio.

Por otro lado, las reservas marinas de interés pesquero han sido propuestas como una herramienta de gestión para la conservación de los recursos marinos (García-Charton *et al.*, 2008; Fenberg *et al.*, 2012). Sus múltiples beneficios para la protección de los ecosistemas y los procesos ecológicos que los mantienen, a la vez que mejoran las pesquerías mediante la exportación de especies de interés comercial a áreas adyacentes (Goñi *et al.*, 2008; Harmelin-Vivien *et al.*, 2008) hacen de las reservas marinas la medida mas poderosa de gestión espacial del medio ambiente marino.

El espacio marítimo-terrestre de Prat de Cabanes i Torreblanca se incluye en las hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50000 nº 594 (Alcalá de Xivert) y 617 (Faro de Oropesa). Se encuentra situado en una zona deprimida, caracterizada por la presencia de una lámina permanente de agua que representa la surgencia del nivel freático del acuífero sobre el que se asienta el Prat. No existe ningún curso de agua permanente, únicamente se pueden citar el río de San Miguel, situado al norte del humedal, y las ramblas de Ameler y Chinchilla, que llevan agua únicamente después de períodos prolongados de lluvia. Además del marjal propiamente dicho (incluyendo la fachada litoral de la misma), comprende la parte marina más inmediata (aproximadamente hasta 1,5 km mar adentro).

En el ámbito del espacio Red Natura 2000 “Prat de Cabanes i Torreblanca” están presentes los siguientes hábitats de interés comunitario y /o prioritarios (marcados con un \*) (Tabla 1).

Código	Tipo de Hábitat.
1120 *	Praderas de Posidonia ( <i>Posidonion oceanicae</i> ).
1150 *	Lagunas costeras (*).
1240	Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con <i>Limonium spp.</i> Endémicos.
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos ( <i>Sarcocornetea fruticosi</i> ).
2120	Dunas móviles y embrionarias con <i>Ammophila arenaria</i> .
2210	Dunas fijas del litoral con vegetación de <i>Crucianellion maritimae</i> .
2250 *	Dunas litorales con <i>Juniperus spp.</i>
2260	Dunas con vegetación esclerófila de <i>Cisto-Lavanduletalia</i> .
3170 *	Estanques temporales mediterráneos.
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i> .
7210 *	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies del <i>Caricion davallinae</i> .

**Tabla 1:** Códigos de la Red Natura 2000 y hábitats de importancia comunitaria.(\*). Indica su carácter prioritario.

Los citados hábitats confluyen e interaccionan creando una franja de territorio con unas características geomorfológicas y biológicas únicas. Así en la franja litoral del espacio natural de Prat de Cabanes i Torreblanca nos encontramos con ciertos ecosistemas como las praderas de *Posidonia oceanica*, acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium spp.* endémicos, playas formadas por los aluviones de los barrancos y calas que son extraordinariamente frágiles.

Sobre la base de lo anterior a continuación se transcribe parcialmente un listado recogido en el Estudio de la Zona Litoral y de la Plataforma Sumergida de la Comunidad Valenciana realizado en 1988 por la Conselleria de Obras Públicas, Transporte y Urbanismo y correspondiente con la franja marítima de Prat de Cabanes i Torreblanca y el Estudio

Ecocartográfico del litoral de la provincia de Castellón, 2007.

Si atendemos a la distribución espacial de los mismos en el ámbito marino se encuentran los siguientes por pisos bentónicos

**A.- En el piso infralitoral nos encontramos con:**

A.1. Sustratos sueltos:

- **Guijarros infralitorales.** Los acúmulos de guijarros proliferan en los fondos someros de todo el sector septentrional de la unidad, encontrándose sus poblamientos poco desarrollados debido al constante embate de las olas.
- **Arenas finas de altos niveles.** Presentes en la zona meridional de la unidad disminuyendo su importancia hacia el Norte, y caracterizadas principalmente por las especies de bivalvos *Donax trunculus*, y *Donax semistriatus*, y el decápodo *Portumnus latipes*.
- **Arena finas bien calibradas. -Hábitat 1110** Es la comunidad predominante en los sustratos sueltos de la unidad a partir de 4-6 metros de profundidad. En las zonas más superficiales está representada por las especies *Macra corallina*, *Chamelea gallina*, *Hinia pigmea* y *Donax venustus*. A mayores profundidades la fracción fina del sedimento aumenta, encontrando grandes concentraciones de *Spisula subcontracta* y *Ophiura texturata*, y en torno a los 20 m de profundidad, con una fracción fina muy importante, especies como *Fustaria rubescens*, *Philine aperta* y *Ditrupa arietina* sustituyen a las acompañantes de niveles superiores.
- **Praderas de *Cymodocea nodosa*. -Hábitat 1110-** La mayor superficie ocupada por esta especie se localiza al Sur de Capicorp, entre -8 y -12 m sobre un fondo de Arenas finas Bien calibradas. En la zona de las Turberas forma poblamientos mixtos con *Caulerpa prolifera*, o recubre menores superficies entre -4 y -6 metros tanto sobre sedimentos arenosos como sobre roca. En Torre de la Sal forma una pradera densa sobre sustrato rocoso a - 4 m que en su límite inferior se entremezcla con *Caulerpa prolifera* y *Cystoseira sauvageauana*, formando una curiosa asociación de la que se desconocen

referencias anteriores.

- **Praderas de *Caulerpa prolifera***. Esta clorofita forma recubrimientos uniformes en todo el sector comprendido entre Torre de la Sal y Capicorp, entre -3 y -10 m de profundidad, con mayor importancia en las zonas de las Turberas y la Boca del Pantano y tanto sobre sustratos sueltos o rocosos, como constituyendo facies de sustitución sobre la mata muerta de *Posidonia oceanica*.

- **Praderas de *Posidonia oceanica* -Hábitat prioritario 1120-**. Esta fanerógama está presente desde Torre la Sal hasta Torrenostra, entre - 5 y - 12 m de profundidad, en una franja relativamente cercana a la costa. Sin duda su mejor representación se encuentra en Torre la Sal donde forma una pradera sobre sustratos mixtos, con una macroestructura muy compleja y sin presentar facies de sustitución de ningún tipo ni zonas con rizoma muerto. Sin embargo hacia el norte de la unidad su aspecto es totalmente regresivo limitando su presencia a una serie de matas dispersas ocupando zonas entre afloramientos rocosos, en su mayor parte recubiertas por facies de sustitución de *Caulerpa prolifera*, y en ocasiones *Cymodocea nodosa*. Las pocas matas con fascículos vivos se encuentran entre -6 y - 8 m de profundidad, y nunca superan los 20 m<sup>2</sup> de extensión.

#### A.2. Sustratos sólidos:

- **Algas fotófilas en regímenes calmados**. Este tipo de poblamientos se encuentra ocupando las superficies más someras de los afloramientos rocosos de toda la unidad y los bloques de las estructuras artificiales de Torrenostra, en coberturas poco densas compuestas principalmente por *Jania rubens* y *Ellisolandia elongata*, y en menor grado *Stypocaulon scoparium*, *Padina pavonica* y *Dictyota dichotoma*.

- **Algas esciáfilas infralitorales**. Esta comunidad está representada por los poblamientos de la interfase de rizomas de las praderas de *Posidonia oceanica* y de los laterales y las caras subverticales de los afloramientos rocosos de toda

la unidad. Los poblamientos están formados principalmente por *Flabellia petiolata*, diversas especies del género *Peysssonelia*, y *Halimeda tuna*, esta última formando en ocasiones diversas especies de poríferos (*Hymeniacion sanguinea*, *Petrosia ficiformis*), tunicados (*Halocynthia papillosa*, didémnidos), equinodermos (*Sphaerechinus granularis*, *Echinaster sepositus*), bivalvos del género *Arca*, etc. Generalmente los recubrimientos se encuentran mejor desarrollados en la zona de Torre la Sal donde los bloques son grandes y la pradera es densa llegando a encontrarse zonas muy puntuales entre bloques, o en paredes subverticales de rizoma, con concrecionamientos densos de *Pseudolithophyllum expansum* y *Mesophyllum lichenoides*.

**B. En la zona mesolitoral** nos encontramos igualmente con sustratos sueltos y sólidos.

B.1. Sustratos sueltos:

- **Arenas mesolitorales.** En la zona de rompiente de las playas del sector meridional y en menor grado en Torrenosta se pueden encontrar algunas especies de crustáceos, *Portumnus latipes*, *Talitrus saltator* y poliquetos de la familia *Lumbrineridae*, entre otras, en la proximidad de las zonas rocosas, incluso algunos ascendentes de niveles inferiores como el bivalvo *Donax trunculus*.

- **Detrítico mesolitoral.** Esta comunidad se localiza en la parte septentrional de la unidad, en los acúmulos de guijarros grandes y los bloques pequeños entre los que se observan diversas especies de crustáceos; *Pachygrapsus marmoratus*, *Tylos* sp., *Orchestia* sp., *Gammarus olivii*, pequeños pagúridos y algunos moluscos como *Gibbula adamsoni*, y juveniles de *Stramonita haemastoma*.

B.2. Sustratos sólidos:

- **Roca mesolitoral superior.** Los cirrípedos característicos de este horizonte *Chathamalus stellatis* y *Euraphia depressa*, se encuentran únicamente en las zonas rocosas de Torre de la Sal y sobre los espigones de Torrenosta, sin

formar poblamientos densos.

- **Roca mesolitoral inferior.** En las zonas rocosas de Torre de la Sal y los espigones de Torrenostra este horizonte está ocupado principalmente por *Ellisolandia elongata* y *Mytilus galloprovincialis*, en coberturas poco densas, alternadas con algunas manchas de facies nitrófilas de *Ulva compressa* y *U. rigida*.

**C.** En la **zona supralitoral** nos encontramos finalmente con sustratos sueltos y sólidos<sup>5</sup>.

C.1. Sustratos sueltos:

- **Arenas supralitorales.** Localizadas en la zona meridional de la unidad desde la playa de Torre de la Sal, en la zona de Torrenostra, con frecuente presencia del anfípodo *Talitrus saltator* y en la playa del Quartell Vell, donde se pueden encontrar los hábitats **2120**, Dunas móviles y embrionarias con *Ammophila arenaria*, **2210** Dunas fijas del litoral con vegetación de *Crucianellion maritima*, **2260** Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia* y **2250** Dunas litorales con *Juniperus spp.*

- **Cinturón de desecación de hojas de Posidonia oceanica.** Únicamente en la zona de Torre de la Sal se presenta un cinturón de desecación de cierto espesor, con poblaciones poco aparentes de isópodos (*Tylos sp*) y anfípodos del género *Orchestia*, encontrándose acúmulos menos importantes de hojas y rizomas en la playa de Torrenostra, y en algunos puntos de la zona de las Turberas. Suelen ser zonas donde es probable la presencia del Hábitat **1210**- Comunidades de plantas anuales adaptadas a la salinidad y a los aportes de nitrógeno (halonitrófilas).

- **Guijarros supralitorales,** donde es posible la presencia del Hábitat **1210**- Comunidades de plantas anuales adaptadas a la salinidad y a los aportes de nitrógeno (halonitrofilas) colonizan las zonas de la playa donde el oleaje deposita y acumula restos orgánicos, fundamentalmente vegetales.

C.2. Sustratos sólidos:

- **Roca supralitoral.** Sobre los afloramientos rocosos de Torre de la Sal y los bloques de las escolleras y espigones de Torrenostra se esboza un pequeño cinturón de *Verrucaria symbalana*, con escasos ejemplares de *Echinolittorina punctata*, y *Melaraphe neritoides* y en donde se encuentra **el Hábitat 1240** (Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium spp.* endémicos).

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, traspone la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina), que establece un régimen jurídico que rige la adopción de las medidas necesarias para lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora. Las estrategias marinas, definidas en su Título II, persiguen entre otros objetivos proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, prevenir y reducir los impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, y garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

La aportación de la Comunitat Valenciana a la Red Ecológica Europea Natura 2000, creada por la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, se concreta en la actualidad en 94 lugares de importancia comunitaria (LIC), que se proyectan sobre el ámbito terrestre, pero también sobre el marino.

Tanto la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como la Ley 41/2010, establecen como funciones de la Administración General del Estado, la declaración y gestión de las zonas especiales de conservación en el medio marino.

La determinación del estado de conservación de los hábitats, flora y fauna es uno de los

elementos clave de la Red Natura 2000. La Directiva Hábitat (DH) establece la obligatoriedad de realizar un seguimiento del estado de conservación de determinadas especies y/o hábitats y de informar a la Comisión Europea de los avances al respecto. En concreto, el artículo 17 la obligatoriedad de emitir un informe cada 6 años sobre las disposiciones que hayan adoptado en el marco de la Directiva, que incluya:

- (1) las medidas de conservación realizadas en las ZEC (Zonas de Especial Conservación) y las repercusiones sobre el estado de conservación de los tipos de hábitat del Anexo I y de las especies del Anexo II.
- (2) los principales resultados de la vigilancia a que se refiere el artículo 11.

El artículo 11 establece que “los Estados miembros se encargarán de la vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats a que se refiere el artículo 2, teniendo especialmente en cuenta los tipos de hábitats naturales prioritarios y las especies prioritarias”. Por su parte, el artículo 2 engloba a todos los hábitats naturales y las especies silvestres de la fauna y flora de interés comunitario, por lo que existe obligación de “vigilancia del estado de conservación” para todas las especies de la Directiva, lo que incluye los Anexos II, IV y V.

Además de las obligaciones derivadas del artículo 17 de la DH, la determinación del estado de conservación inicial de las especies y/o hábitats que justifican la declaración de ZEC, así como el seguimiento de su evolución en el tiempo, es un aspecto fundamental de las Normas de Gestión que han de regular estos espacios.

Estos espacios protegidos, sirven como zonas de cría de diferentes especies de peces e invertebrados, algunos de ellos con alto valor comercial o pesquero, favoreciendo el mantenimiento de sus poblaciones, tanto en el interior de la LIC como en los alrededores del mismo y contribuyen al mantenimiento de las especies silvestres y también de aquellas de interés comercial y de los hábitats naturales marinos. Estas zonas representan también excelentes laboratorios naturales donde comparar los efectos antrópicos (contaminación, recolección, pesca...) dentro y fuera de estos espacios protegidos; sobre su tamaño de

población, distribución y diversidad específica, tanto por fenómenos naturales o inducidos por el hombre.

En este contexto de conservación de la biodiversidad marina, se imbrinca la normativa pesquera. Así, la Ley 5/2017 de 10 de febrero, de la Generalitat de Pesca Marítima y Acuicultura de la Comunitat Valenciana, establece en su artículo 35 apartado 1:

*”Son zonas protegidas de interés pesquero del litoral marítimo de la Comunidad Valenciana las declaradas administrativamente, dentro de los límites de sus aguas interiores, por su especial interés para la preservación y regeneración de los recursos pesqueros, limitando en ellas las actividades extractivas de la fauna y flora marinas y en general perturbadoras del medio”;*

y en su artículo 36 apartado 3:

*“Cuando las singulares condiciones del área a proteger y el elevado interés en la regeneración de los recursos pesqueros determinen una mayor protección, de carácter integral, el Decreto por el que se declare la zona de protección podrá calificarla como reserva marina de interés pesquero”.*

Una reserva marina de interés pesquero ha de ser adecuadamente monitoreada con el fin de establecer científicamente si se están produciendo (o no) los beneficios esperados en términos de conservación (p.ej. recuperación de poblaciones o ecosistemas) y de objetivos de gestión (p. ej., mejorar las pesquerías locales). Para ello, se ha de cumplir la condición previa de que la reserva marina está bien vigilada y apropiadamente gestionada, pues de otro modo no es esperable efecto positivo alguno de la protección (Guidetti *et al.*, 2008). En años recientes, se ha realizado un enorme esfuerzo para el establecimiento de nuevas Áreas Marinas protegidas (AMPs) en el Mediterráneo (Gabrie *et al.*, 2012). Sin embargo, como en otras regiones del globo (Mora *et al.*, 2006), muchas AMPs mediterráneas no han mostrado los efectos esperados. El correcto diseño de redes de AMPs no puede hacerse sin un adecuado conocimiento de las pautas y procesos que caracterizan y determinan su éxito (Halpern & Warner, 2003), así como eventuales cambios en los resultados (biológicos,

ecológicos, socioeconómicos) de la protección. Por ello, resulta esencial contar con datos a largo plazo de los efectos ecológicos de aquellas AMPs, con el fin de que dichos resultados sean aplicables a la gestión adaptativa del espacio, así como a otros casos en el ámbito mediterráneo y mundial.

Surge pues, la posibilidad de casar ambos objetivos, bajo las figuras de las reservas marinas de interés pesquero (RMIP) de la Comunitat Valenciana, las cuales tienen funciones de zonas de cría de diferentes especies de peces e invertebrados, favoreciendo el mantenimiento de sus poblaciones, tanto en el interior de la reserva como en los alrededores de la misma. Asimismo, contribuyen al mantenimiento de las especies y hábitats marinos. Representan también excelentes laboratorios naturales donde comparar los efectos antrópicos (contaminación, recolección, pesca...) dentro y fuera de estos espacios protegidos; así como, la variación por fenómenos naturales o inducidos por el hombre como el calentamiento global sobre las poblaciones de especies-objetivo.

Por ello, las reservas marinas de interés pesquero han sido propuestas como una herramienta de gestión para la conservación de los recursos marinos (García-Charton *et al.*, 2008; Fenberg *et al.*, 2012). Sus múltiples beneficios para la protección de los ecosistemas y los procesos ecológicos que los mantienen, a la vez que mejoran las pesquerías mediante la exportación de especies de interés comercial a áreas adyacentes (Goñi *et al.*, 2008; Harmelin-Vivien *et al.*, 2008) hacen de las reservas marinas la medida más poderosa de gestión espacial del medio ambiente marino.

Una reserva marina de interés pesquero también ha de ser adecuadamente monitoreada con el fin de establecer científicamente si se están produciendo (o no) los beneficios esperados en términos de conservación (p.ej. recuperación de poblaciones o ecosistemas) y de objetivos de gestión (p. ej., mejorar las pesquerías locales). Para ello, se ha de cumplir la condición previa de que la reserva marina está bien vigilada y apropiadamente gestionada, pues de otro modo no es esperable efecto positivo alguno de la protección (Guidetti *et al.*, 2008). En años recientes, se ha realizado un enorme esfuerzo para el establecimiento de

nuevas Áreas Marinas protegidas (AMPs) en el Mediterráneo (Gabrie *et al.*, 2012). Sin embargo, como en otras regiones del globo (Mora *et al.*, 2006), muchas AMPs mediterráneas no han mostrado los efectos esperados. El correcto diseño de redes de AMPs no puede hacerse sin un adecuado conocimiento de las pautas y procesos que caracterizan y determinan su éxito (Halpern & Warner, 2003), así como eventuales cambios en los resultados (biológicos, ecológicos, socioeconómicos) de la protección.

## 2. Objetivos.

Con el fin de poder comprobar los objetivos de protección del medio marino, su estado de conservación y valorar la posible creación de una RMIP en las aguas del mencionado LIC, se pretende desarrollar el presente estudio.

El objetivo general es el seguimiento de la evolución de determinadas poblaciones y comunidades mediante muestreos estandarizados con el fin de conocer su situación y poder valorar la posible creación de una Reserva marina de interés pesquero.

Los objetivos específicos señalados en el pliego de prescripciones técnicas, son:

1. Seguimiento de las poblaciones de peces mediante censos visuales en inmersión.
2. Seguimiento de las capturas de especies objetivo en el entorno del LIC.
3. Seguimiento de comunidades y especies de interés patrimonial o ecológico:
  - a) Hábitat 1120: praderas de *Posidonia oceanica*
  - b) Hábitat 1170: Arrecifes.
  - c) Hábitat 1110: Bancos de arena permanentemente sumergidos.
  - d) *Pinna* spp.
  - e) Seguimiento de otros invertebrados de interés: lapas, erizos y especies sensibles al buceo.
4. Calentamiento global y seguimiento de especies exóticas.
5. Evaluación de los usos y el impacto social de la creación de la reserva marina.

El estudio finalmente aporta los correspondientes registros de especies para su inclusión en el Banco de datos de biodiversidad de la Comunitat Valenciana.

### 3. Referencias.

- Dirección General de Costas. 2007. Estudio Ecocartográfico del litoral de la provincia de Castellón.
- Fenberg, P.B., Caselle, J.E., Claudet, J., Clemence, M., Gaines, S.D., García-Charton, J.A., Goncalves, E.J., Grorud-Colvert, K., Guidetti, P., Jenkins, S.R., Jones, P.J.S., Lester, S.E., McAllen, R., Moland, E., Planes, S. & Sorensen, T. 2012. The science of European marine reserves: Status, efficacy, and future needs. *Marine Policy* 36: 1012–1021.
- Gabrie, C., Lagabrielle, E., Bissery, C., Crochelet, E., Meola, B., Webster, C., Claudet, J., Chassanite, A., Marinesque, S., Robert, P. & Goutx, M. 2012. The status of the Marine Protected Areas in the Mediterranean Sea 2012, *MedPAN & CAR/ASP*, 2012.
- García-Charton, J.A., Herrero-Pérez, A., Esparza-Alaminos, O., Pérez-Ruzafa, A., Marcos, C., Trevino, J., Cenci, E. & Segovia-Viadero, M. 2008. *Estudios de seguimiento de la Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas*. Universidad de Murcia y Consejería de Agricultura y Agua de la Comunidad Autónoma de la Region de Murcia.
- Gofi, R., Adlerstein, S., Álvarez-Berastegui, D., Forcada, A., Renones, O., Criquet, G., Polti, S., Cadiou, G., Valle, C., Lenfant, P., Bonhomme, P., Pérez-Ruzafa, A., Sánchez-Lizaso, J.L., García-Charton, J.A., Bernard, G., Stelzenmuller, V. & Planes, S. 2008. Spillover from six western Mediterranean marine protected areas: evidence from artisanal fisheries. *Marine Ecology Progress Series* 366: 159-174.
- Guidetti, P., Milazzo, M., Bussotti, S., Molinari, A., Murenu, M., Pais, A., Spano, N., Balzano, R., Agardy, T., Boero, F., Carrada, G., Cattaneo-Vietti, R., Cau, A., Chemello, R., Greco, S., Manganaro, A., Notarbartolo di Sciara, G., Russo, G. & Tunesi, L. 2008. Italian marine reserve effectiveness: does enforcement matter?. *Biological Conservation* 141: 699-709.
- Halpern, B.S. & Warner, R.R. 2002. Marine reserves have rapid and lasting effects. *Ecology Letters* 5: 361-366.
- Harmelin-Vivien, M., Le Direach, L., Bayle-Sempere, J., Charbonnel, E., García-Charton, J.A., Gofi, R., Ody, D., Pérez-Ruzafa, A., Renones, O., Sánchez-Jerez, P. & Valle, C. 2008. Gradients of abundance and biomass across reserve boundaries in six Mediterranean marine protected areas: evidence of fish spillover?. *Biological Conservation* 141: 1829-1839.
- Mora, C., Andrefouet, S., Costello, M.J., Kranenburg, C., Rollo, A., Veron, J., Gaston, K.J. & Myers, R.A. 2006. Coral reefs and global network of marine protected areas. *Science* 312: 1750–1751.

## **Capítulo 2. Seguimiento del efecto reserva sobre las especies de interés comercial.**

### **Contenido.**

<b>1. Seguimiento de las poblaciones de peces mediante censos visuales en inmersión.</b>	<b>3</b>
1.1. Metodología.	3
1.2. Resultados.	9
1.2.1. Estimación de la abundancia de cada especie.	11
1.2.2. Caracterización del hábitat.	13
1.2.3. Comparación entre número de especies, abundancia y biomasa.	18
<b>2. Referencias.</b>	<b>40</b>



# **1. Seguimiento de las poblaciones de peces mediante censos visuales en inmersión.**

## **1.1. Metodología.**

La caracterización de la ictiofauna en zonas protegidas requiere el uso de métodos de muestreo no destructivos. Se evita así el daño a las comunidades, como también se evita afectar a las evaluaciones posteriores. Por ello, para estudiar la comunidad de peces, de acuerdo con el pliego de prescripciones técnicas, se han realizado censos visuales con escafandra autónoma (tanto en el interior del área marina protegida como en zonas control).

Los censos visuales submarinos son considerados como la mejor técnica para la estimación de la riqueza, abundancia y densidad de peces, tanto en los arrecifes naturales como artificiales (Harmelin-Vivien *et al.*, 1985; Relini *et al.*, 1994). La principal ventaja de la técnica de los censos visuales es que permiten esta estimación con relativamente poco gasto de tiempo en el campo y sin las desventajas inherentes a la perturbación causada por métodos destructivos (Sale y Sharp, 1983; Brock, 1982). A pesar de ello se debe tener en cuenta que las técnicas de censos visuales no son exactas al 100% (Sale y Douglas, 1981) y las especies crípticas y nocturnas no se encuentran bien representadas (Gladfelter *et al.*, 1980).

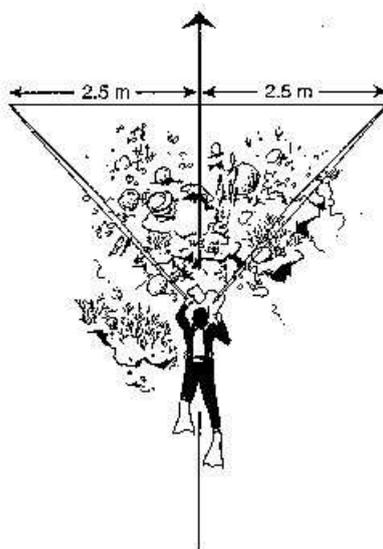
Existen numerosos trabajos realizados mediante censos visuales que han demostrado su validez y utilidad. Desde la propuesta inicial de Brock (1954) se han producido numerosas modificaciones al método, ya sea en la unidad empleada (longitud o tiempo) como en las diversas técnicas que se han desarrollado para contar peces mediante un método no agresivo con el medio.

De entre los trabajos que analizan las ventajas y desventajas de esta metodología destacan los realizados por Sale y Douglas (1981), quienes indicaron la importancia de realizar réplicas; Sale y Sharp (1981) que experimentaron con varias anchuras de transecto;

Harmelin-Vivien et al. (1985) realizaron una completa revisión de los métodos y problemas a la hora de evaluar la abundancia de peces; Lincoln-Smith (1988) analizó la influencia de la velocidad de nado del buceador en la estimación de peces. En general todos estos métodos recomiendan la utilización de una unidad fija de muestreo ya sea tiempo o área.

Otro tipo de censos visuales es el estacionario, propuesto por Bonshack y Bannerot (1986), en el que el buceador, durante un tiempo determinado previamente, se encuentra en una posición en la que realiza un giro sobre si mismo anotando los peces identificados hasta una distancia prefijada.

Para el presente trabajo se realizaron transectos de 30 X 5 m (Gráfico 1), siendo la superficie muestreada por transecto de 150 m<sup>2</sup>. Durante la realización del seguimiento de las poblaciones de peces se mantuvo el equipo de observadores, al objeto de evitar la variabilidad en los datos debida a la subjetividad de los observadores.



**Gráfico 1.** Esquema que muestra al buceador contando los peces dentro de un área específica a lo largo del transecto (modificado de English et al., 1997).

Se ha estimado la abundancia y la talla (longitud total en clases de 2 cm) de cada especie observada en transectos de 30x5 m. La estimación de la abundancia de cada especie se ha

realizado empleando 9 clases de abundancia predeterminadas de progresión geométrica de base 2.

1, 2-5, 6-10, 11-30, 31-50, 51-100, 101-200, 201-500, >500

La media geométrica de cada clase de abundancia se ha tomado como valor para realizar los cálculos. Previamente al análisis de datos se comprobó la homogeneidad de varianzas. Para homogeneizar las varianzas, en primer lugar, se realizó la transformación logarítmica, con el fin de evitar el error de tipo I, en el que se pueden aceptar como ciertos, resultados no significativos (Underwood, 1997), en el caso de que no fueran homogéneas, se procedió a transformar los datos originales en raíz cuadrada, y por último, si siguiera resultar homogénea, en raíz cuarta; si aún así no se lograba la homogeneidad necesaria, se utilizaban los datos originales, pero asignando un nivel de significación del 0,01, para de esta manera evitar el error de tipo I y respetar la robustez del análisis (Underwood, 1997).

La biomasa se ha estimado a partir de las relaciones talla-peso, de la zona más próxima a la zona de muestreo. En los casos en los que no se ha dispuesto de la fórmula de conversión para una especie concreta, se ha utilizado la relación talla-peso de la especie más próxima o de otra especie con la forma del cuerpo mas similar. Todos los datos de abundancia y estimación de talla de cada transecto fueron introducidos en el programa ECOCEN (Bayle *et al*, 2001) y posteriormente exportados a una hoja de cálculo tipo Excel.

El hábitat se ha caracterizado usando variables del sustrato, distinguiendo entre complejidad vertical (estimada como el número de bloques rocosos y verticalidad), heterogeneidad horizontal (cobertura de los distintos sustratos) y profundidad. La caracterización del hábitat se ha realizado de forma simultánea a la realización del censo de peces, al realizarse por un segundo buceador que mantenía una distancia de 10 m respecto al encargado de realizar el censo, al objeto de no interferir en el recuento. La caracterización del hábitat se ha realizado siguiendo el pliego de prescripciones técnicas anotando el tipo de sustrato, número de bloques de piedras, y tamaño de éstas, agrupadas en tres categorías,

50 a 100 cm; 100 a 200 cm; y, mayores de 200 cm. La profundidad se anotó al principio y final del transecto y también en sus máximos y mínimos parciales, para calcular el grado de verticalidad, o distancia vertical existente entre el punto más profundo y más somero dentro del transecto. La heterogeneidad del hábitat se estimó visualmente, contabilizando los tramos de longitud sobre el transecto, como el porcentaje de cobertura de los distintos substratos: roca, arena y pradera de *Posidonia oceanica*.

Los censos se realizaron siempre entre las 10 Y las 14 h GMT en condiciones meteorológicas e hidrológicas semejantes, y con visibilidades horizontales en el agua siempre mayores de 5 metros, para evitar sesgos en los datos debidos a estos factores. Los muestreos se realizaron en época estival, para reducir la variación natural entre réplicas, permitiendo evidenciar con más claridad patrones de distribución espacial. El equipo de trabajo durante las campañas de muestreo realizadas fue siempre el mismo.

Los censos visuales se realizaron en LIC marino del Prat de Cabanes Torreblanca y en una zona control con las características más similares posibles. Tanto en el LIC marino como en la zona control se eligieron 4 localidades y dentro de cada una de ellas dos sitios de muestreo para realizar 4 transectos en cada uno de ellos (64 censos en transectos de 30 por 5 m) (*Anejo Capítulo 2 Mapas. Mapa de ubicación de localidades de muestreo*).

Para comprobar las diferencias significativas en el número de especies, abundancia y biomasa totales y por especie, se realizaron análisis de la varianza (ANOVA). Previo a estos análisis, se extrajo el posible efecto producido por la influencia de las distintas variables del hábitat sobre la ictiofauna. Los resultados del análisis de la varianza que fueron significativos, se sometieron posteriormente al test de Student-Newman-Keuls (SNK) para determinar la relación entre los diferentes niveles de los factores. Se comprobó previamente la homogeneidad de varianzas de cada una de las variables a analizar con el test de Cochran.

Se emplearon técnicas de análisis multivariante para el diagnóstico de los cambios

producidos en la estructura de las poblaciones de peces combinando técnicas de escalamiento multidimensional, análisis de conglomerados jerárquicos y el análisis multivariante permutacional semi-paramétrico de la varianza (PERMANOVA).

La principal ventaja de este tipo de técnicas frente a las paramétricas es la falta de asunción de un modelo estadístico, basados en la existencia de relaciones lineales o normalidad de los datos (Clarke y Warwick, 1994). Para otros autores la utilización de pruebas de permutación no evita la asunción de independencia u homogeneidad de varianzas, aunque en circunstancias específicas, su utilización puede ser menos estricta utilizando tests de permutación (Anderson, 2000).

**MDS (Escalamiento multidimensional):** El punto de partida de esta técnica es una matriz triangular de similitud o disimilitud entre muestras. Como resultado se obtiene un gráfico, es te caso de dos dimensiones, en el que se representan las condiciones impuestas por la matriz de similitud. El cálculo del algoritmo a partir del que se obtienen los resultados es un procedimiento iterativo, en el que sucesivamente se redefinen las posiciones de los puntos hasta que se satisfagan las relaciones de disimilitud entre las muestras. Al mismo tiempo y como medida de la bondad de ajuste se calcula el estrés: diferencia entre las distancias de los puntos en la matriz original y las correspondientes distancias entre puntos en la ordenación final. El estrés puede aumentar no sólo reduciendo las dimensiones sino también incrementando el número de datos.

Para representaciones de dos dimensiones los valores de estrés a considerar serían los siguientes:

< 0,05 excelente interpretación de los datos; la interpretación perfecta sería la que tuviera un valor de estrés inferior a 0,01.

< 0,1 buena interpretación de los datos.

< 0,2 valor límite para poder interpretar los datos, por encima de este valor se deben utilizar otras técnicas de ordenación. Si se obtuvieran valores más elevados de estrés

corresponderían a distribuciones al azar dentro de la ordenación (Clarke, 1993).

**Análisis de componentes principales (ACP).** El Análisis de Componentes Principales (ACP) es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un banco de datos con muchas variables, el objetivo será reducirlas a un menor número perdiendo la menor cantidad de información posible.

Los nuevos componentes principales o factores serán una combinación lineal de las variables originales, y además serán independientes entre sí. Un aspecto clave en ACP es la interpretación de los factores, ya que ésta no viene dada a priori, sino que será deducida tras observar la relación de los factores con las variables iniciales.

**PERMANOVA:** Para realizar una comparación multivariante entre los factores, se utilizó el programa PERMANOVA+ para PRIMER (Anderson., *et al* 2008), que utiliza un método no paramétrico para comprobar hipótesis ecológicas multivariantes. En concreto está diseñado para comprobar hipótesis multivariantes en experimentos con factores en cualquier diseño de análisis de varianza, utilizando tests de permutación. Esto incluye cálculos adecuados de los estadísticos para factores ortogonales en el diseño ya sean estos fijos o al azar.

**SIMPER.** Se trata de una prueba mediante porcentajes de similitud realizada en la rutina del programa informático PRIMER, en él se obtienen los porcentajes de similitud a partir del índice de Bray-Curtis. Permite reconocer cuales son las especies que más diferencian unas zonas de otras.

**Análisis univariante.** Los análisis de los datos de abundancia y biomasa se realizaron mediante técnicas de análisis de varianza (Underwood, 1981). El modelo de ANOVA utilizado fue anidado, que incluyó un factor fijo (Zona), uno aleatorio anidado en el fijo (Localidad) y un tercer factor aleatorio (Sitio) anidado en los dos anteriores.

Los factores utilizados para realizar el análisis de varianza fueron los siguientes:

- Zona: Factor principal, fijo; con dos niveles, Reserva y control.
- Localidad: Factor aleatorio, con 4 niveles o localidades.
- Sitio: con dos niveles o sitios.

La n o réplicas realizadas fue n = 32.

Para el cálculo y análisis ANOVA de los datos, se utilizó el programa R (R Core Team, 2013), utilizando, además los paquetes *sciplot*, para gráficos y *GAD* para el análisis de Anova.

## **1.2. Resultados.**

Se contabilizaron un total de 34 especies, 30 en el LIC marino y 29 en la zona control, siendo 24 de ellas comunes a ambas zonas. Las familias mejor representadas fueron los , lábridos con 12 especies, espáridos, con 11, serránidos, con 4 y escorpénidos, con 3 especies (Tabla 1). El resto de familias únicamente aportaron una especie. Los resultados fueron inferiores a los obtenidos en la reserva marina de Cabo de Palos e Islas Hormigas (García Charton et al., 2013) donde identificaron 35 especies, y muy próximos a los de la reserva marina de la isla de Tabarca, en la que se identificaron 47 (Forcada *et al.*, 2008) aunque en un estudio realizado a lo largo de dos años. También fueron inferiores a otras zonas donde el presente equipo de trabajo ha realizado seguimiento científicos, como el parque natural de Serra Gelada y la reserva marina de interés pesquero del Cap de Sant Antoni, donde se identificaron 42 especies.

**Tabla 1.** Listado de especies identificadas en los transectos de Prat de Cabanes - Torreblanca.

FAMILIA	ESPECIE	
SERRANIDAE	<i>Serranus cabrilla</i> (L. 1875)	
	<i>Epinephelus marginatus</i> (L. 1875)	
	<i>Epinephelus costae</i> (L. 1875)	
	<i>Serranus scriba</i> (L. 1758)	
MULLIDAE	<i>Mullus surmuletus</i> (L. 1758)	
ESPARIDAE	<i>Boops boops</i> (L., 1758)	
	<i>Dentex dentex</i> (L., 1758)	
	<i>Diplodus annularis</i> (L. 1758)	
	<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)	
	<i>Diplodus sargus</i> (L., 1758)	
	<i>Diplodus vulgaris</i> (E.Geoffrey Saint-Hilaire, 1817)	
	<i>Diplodus cervinus</i> (Lowe, 1838)	
	<i>Oblada melanura</i> (L., 1758)	
	<i>Sarpa salpa</i> (L., 1758)	
	<i>Spondylisoma cantharus</i> (L., 1758)	
	<i>Spicara maena</i> (L., 1758)	
	MURAENIDAE	<i>Muraena helena</i> (L., 1758)
POMACENTRIDAE	<i>Chromis chromis</i> (L. 1758)	
LABRIDAE	<i>Labrus merula</i> L., 1758	
	<i>Labrus viridis</i> L., 1758	
	<i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)	
	<i>Symphodus roissali</i> (Risso, 1810)	
	<i>Symphodus mediterraneus</i> (L. 1758)	
	<i>Centrolabrus melanocercus</i> (Risso, 1810)	
	<i>Symphodus ocellatus</i> Forsskal, 1775	
	<i>Symphodus rostratus</i> (Bloch, 1797)	
	<i>Symphodus doderleini</i> (Jordan, 1890)	
	<i>Symphodus tinca</i> (L., 1758)	
	<i>Córis julis</i> (L. 1758)	
	<i>Thalassoma pavo</i> (L. 1758)	
	SCIAENIDAE	<i>Sciaena umbra</i> (L. 1758)
	BLENNIDAE	<i>Parablennius tentacularis</i> (Brünnich, 1758)
ESCORPAENIDAE	<i>Scorpaena scrofa</i> (Rafinesque, 1810)	
	<i>Scorpaena notata</i> (Rafinesque, 1810)	
	<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758)	

Por otra parte, hubo especies que sólo se identificaron en una localidad; en aguas del LIC marino fueron: *Epinephelus costae*, *Epinephelus marginatus*, *Spicara maena*, *Scorpaena notata* y *S. scrofa*, mientras que en las zonas control lo fueron: *Parablennius tentacularis*, *Serranus cabrilla*, *Centrolabrus melanocercus* y *Thalassoma pavo*.

**Tabla 2.** Abreviatura utilizada para cada especie

BBOO	<i>Boops boops</i>	SCAB	<i>Serranus cabrilla</i>
CCHR	<i>Chromis chromis</i>	SCAN	<i>Spondyliosoma cantharus</i>
CJUL	<i>Coris julis</i>	SMAE	<i>Spicara maena</i>
DANN	<i>Diplodus annularis</i>	SDOD	<i>Symphodus doderleini</i>
DCER	<i>Diplodus cervinus</i>	SMEL	<i>Centrolabrus melanocercus</i>
DDEN	<i>Dentex dentex</i>	SMED	<i>Symphodus mediterraneus</i>
DPUN	<i>Diplodus puntazzo</i>	SNOT	<i>Scorpaena notata</i>
DSAR	<i>Diplodus sargus</i>	SOCE	<i>Symphodus ocellatus</i>
DVUL	<i>Diplodus vulgaris</i>	SPOR	<i>Scorpaena porcus</i>
ECOS	<i>Epinephelus costae</i>	SROI	<i>Symphodus roissali</i>
EMAR	<i>Epinephelus marginatus</i>	SROS	<i>Symphodus rostratus</i>
LMER	<i>Labrus merula</i>	SSAL	<i>Sarpa salpa</i>
LVIR	<i>Labrus viridis</i>	SSCRI	<i>Serranus scriba</i>
MHEL	<i>Muraena helena</i>	SSCRO	<i>Scorpaena scrofa</i>
MSUR	<i>Mullus surmuletus</i>	STN	<i>Symphodus tinca</i>
OMEL	<i>Oblada melanura</i>	SUMB	<i>Sciaena umbra</i>
PTEN	<i>Parablennius tentacularis</i>	TPAV	<i>Thalassoma pavo</i>

Para facilitar el ajuste de las tablas en el texto se utilizó una abreviatura para cada especie (Tabla 2).

### 1.2.1. Estimación de la abundancia de cada especie.

De entre todas las especies identificadas aquellas que presentaron una mayor abundancia numérica en el LIC marino fueron especies de tipo gregario como: *Boops boops*, *Chromis chromis*, *Oblada melanura* y *Diplodus vulgaris*, siendo las mismas en la zona control. Por otra parte, las especies que presentaron una mayor aportación de biomasa en el LIC marino fueron: *Oblada melanura*, *Boops boops* y *Diplodus sargus*, mientras que en la zona control también fueron *Sarpa salpa*, *Chromis chromis* y *Oblada melanura*. Las especies con menor representación en abundancia fueron en el LIC marino *Symphodus roissali*, *Scorpaena porcus* y *Muraena helena*, mientras que en la zona control fue también escasa la presencia de: *Spicara maena*, *Symphodus roissali* y *Symphodus mediterraneus*. Por lo que respecta a la biomasa las especies que menos aportaron en los muestreos realizados en el LIC marino fueron: *Spicara maena*, *Symphodus roissali* y *Symphodus doderleini*, mientras que en la zona control fueron *Symphodus rostratus*, *Parablennius tentacularis* y *Symphodus*

*mediterraneus*. (Tabla 3).

**Tabla 3.** Resumen de la abundancia y biomasa de cada especie expresados en Número de individuos / m<sup>2</sup> y g / m<sup>2</sup>.

	Abundancia		Biomasa	
	Cabanes	Control	Cabanes	Control
BBOO	0.70875	0.02145833	2.502	0.07639583
CCHR	0.68916667	0.55854167	2.38020833	1.30685417
CJUL	0.04708333	0.06166667	0.19570833	0.39522917
DANN	0.05833333	0.02895833	0.74258333	0.657
DCER	0.00020833	0.00020833	0.03122917	0.01570833
DDEN	0.00104167	0.00104167	0.07466667	0.09295833
DPUN	0.00208333	0.000625	0.257625	0.047125
DSAR	0.02854167	0.031875	2.48466667	0.6853125
DVUL	0.08395833	0.06791667	1.9724375	0.928875
ECOS	0.00020833	0	0.03716667	0
EMAR	0.000625	0	1.03710417	0
LMER	0.001875	0.00104167	0.2168125	0.24991667
LVIR	0.000625	0.000625	0.08089583	0.10339583
MHEL	0.00020833	0.00020833	0.07952083	0.012
MSUR	0.0175	0.02583333	0.19016667	0.669125
OMEL	0.241875	0.05520833	9.555	1.16683333
PTEN	0	0.00041667	0	0.00325
SCAB	0	0.003125	0	0.03016667
SCAN	0.01666667	0.00958333	0.09127083	0.03864583
SMAE	0.00083333	0	0.00077083	0.014625
SDOD	0.00041667	0.00020833	0.00485417	0.00627083
SMED	0.00125	0.00041667	0.03029167	0.00354167
SMEL	0	0.00020833	0	0.00389583
SNOT	0.005	0	0.112125	0
SOCE	0.00291667	0.003125	0.0351875	0.05572917
SPOR	0.00020833	0.00020833	0.01495833	0.01495833
SROI	0.00020833	0.00041667	0.00147917	0.00595833
SROS	0.00104167	0.00020833	0.01270833	0.00233333
SSAL	0.01354167	0.04395833	0.359	7.92733333
SSCRI	0.015625	0.016875	0.289375	0.32489583
SSCRO	0.00041667	0	0.017375	0
STN	0.041875	0.01208333	0.98079167	0.51577083
SUMB	0.00291667	0.000625	0.50047917	0.16875
TPAV	0	0.00166667	0	0.0190625

Eliminando las especies gregarias, que introducen “ruido” a la hora de analizar los datos, se observa como en aguas del LIC marino, son otras las especies dominantes en abundancia, pasando a ser *Coris julis* y *Symphodus tinca*, mientras que en la zona control fueron *Diplodus sargus* y *Mullus surmuletus*. Por otra parte, en biomasa las más importantes fueron *Diplodus sargus*, *Epinephelus marginatus* y *Symphodus tinca*, mientras que en las zonas

control las especies que más aportaron en biomasa, excluyendo a las gregarias, fueron, en orden de importancia, *Diplodus sargus*, *Mullus surmuletus* y *Symphodus tinca*..

### **1.2.2. Caracterización del hábitat.**

Todos los censos se realizaron en aguas someras, hasta -9 m, en condiciones similares de profundidad. La máxima diferencia entre punto de inicio y final del transecto fue de 2 m, dato que refleja la baja pendiente de los fondos de la zona y que no introduce ningún sesgo en el factor profundidad. El resto de transectos tuvo una diferencia promedio, entre el inicio y final del transecto de 30 m, de 1 m. (Tabla 10).

Respecto al tipo de fondo, se estimaron el tipo y tamaño de bloques, como se indica en el apartado que describe la metodología, y se refirieron los tramos del tipo de fondo (*Posidonia oceanica*, arenas o roca), no de forma estimativa, sino con mayor exactitud, tomando la longitud de cada uno de los tramos por tipo de hábitat, indicando si se trataba de fondo rocoso o pradera de *P. oceanica*, calculando posteriormente el porcentaje de recubrimiento.

Las praderas de *P. oceanica* tuvieron un presencia dominante en los sitios de muestreo, superando el 80 % de cobertura en algunos localidades de la zona control (localidad control 4) y el 70 % en zonas del LIC Marino (por ejemplo en la Localidad 3). El resto de localidades, tanto en el LIC Marino como en la control, alternaron fondos de praderas de *P. oceanica* con zonas rocosas o concrecionamientos biológicos que, debido a su substrato duro, actúan como zonas rocosas en este tipo de fondos fondos. (Tabla 12).

**Tabla 12.** Descripción de los fondos de cada uno de los transectos realizados. Bp= bloques pequeños, Bm= bloques medianos, Bg = bloques grandes, Dp = diferencia de profundidad (m) entre el inicio y final del transecto.

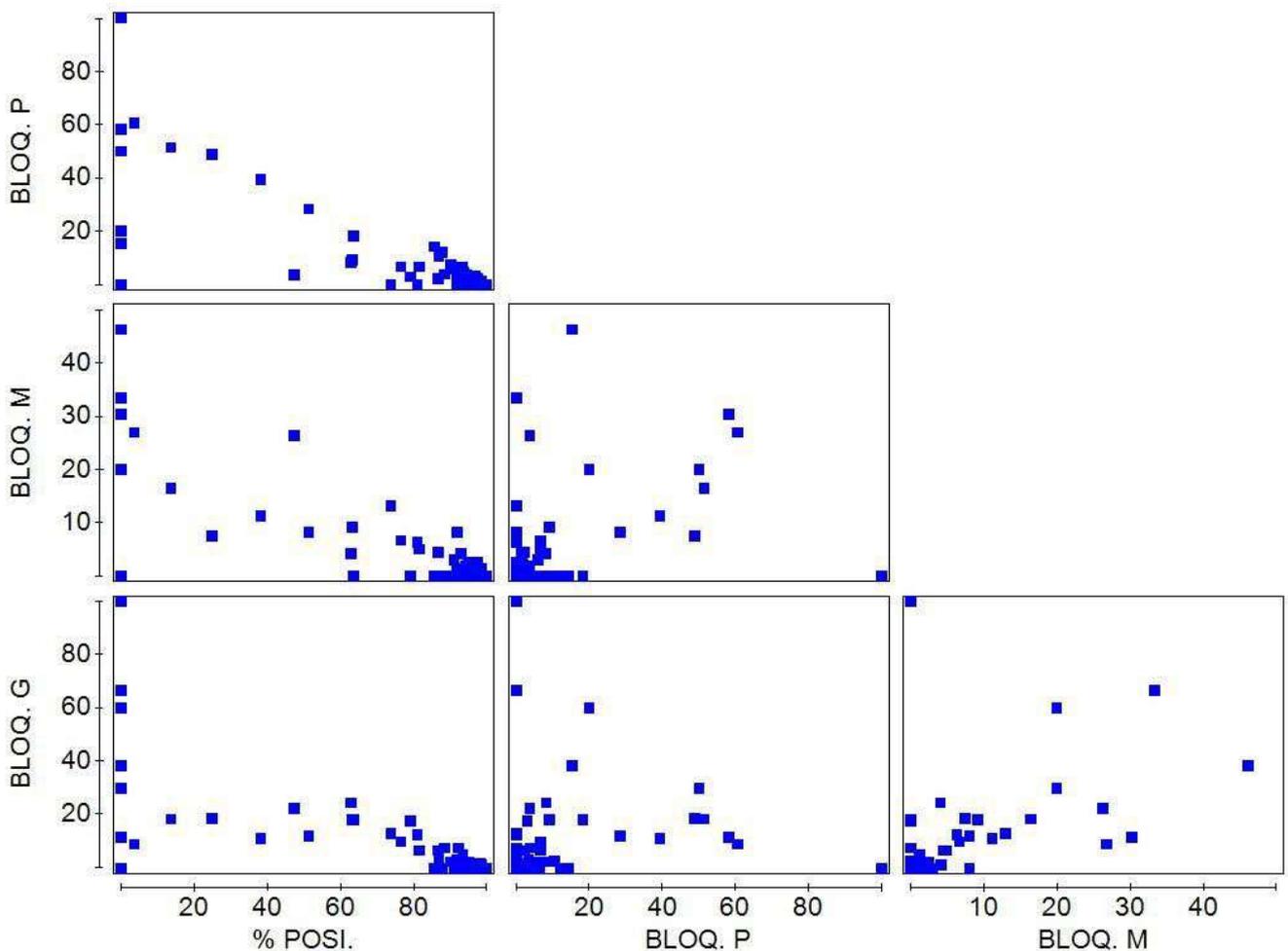
Zona	Localidad	Sitio	Réplica	% <i>P. oceanica</i>	Bp	Bm	Bg	Dp
CABANES	L1	S1	T1	53.0	1	0	1	1
CABANES	L1	S1	T2	61.7	0	0	0	0
CABANES	L1	S1	T3	39.3	1	0	0	0
CABANES	L1	S1	T4	5.7	0	1	1	0
CABANES	L1	S2	T1	36.3	3	0	1	1
CABANES	L1	S2	T2	42.3	0	0	0	0
CABANES	L1	S2	T3	38.3	0	1	1	0
CABANES	L1	S2	T4	59.7	0	0	1	1
CABANES	L2	S1	T1	28.7	1	0	0	0
CABANES	L2	S1	T2	51.0	0	0	0	0
CABANES	L2	S1	T3	39.0	1	0	0	0
CABANES	L2	S1	T4	36.3	0	0	3	3
CABANES	L2	S2	T1	33.3	4	0	1	1
CABANES	L2	S2	T2	62.3	0	0	0	0
CABANES	L2	S2	T3	67.3	1	0	0	0
CABANES	L2	S2	T4	59.7	3	0	1	1
CABANES	L3	S1	T1	50.7	2	1	0	-1
CABANES	L3	S1	T2	62.3	1	0	0	0
CABANES	L3	S1	T3	30.7	2	1	0	-1
CABANES	L3	S1	T4	42.3	7	0	0	0
CABANES	L3	S2	T1	67.3	1	3	1	-2
CABANES	L3	S2	T2	61.7	0	0	0	0
CABANES	L3	S2	T3	67.0	0	1	0	-1
CABANES	L3	S2	T4	72.3	0	0	1	1
CABANES	L4	S1	T1	49.7	0	0	0	0
CABANES	L4	S1	T2	23.0	1	0	2	2
CABANES	L4	S1	T3	28.7	2	0	0	0
CABANES	L4	S1	T4	8.7	0	0	0	0
CABANES	L4	S2	T1	39.2	1	2	3	1
CABANES	L4	S2	T2	12.7	7	2	3	1
CABANES	L4	S2	T3	34.0	0	3	0	-3
CABANES	L4	S2	T4	59.3	0	0	0	0
CONTROL	L1	S1	T1	74.3	6	0	2	2
CONTROL	L1	S1	T2	13.7	14	4	4	0
CONTROL	L1	S1	T3	23.0	2	2	3	1
CONTROL	L1	S1	T4	6.7	13	2	5	3
CONTROL	L1	S2	T1	47.0	1	1	0	-1
CONTROL	L1	S2	T2	72.0	0	1	4	3

CONTROL	L1	S2	T3	26.7	1	0	6	6
CONTROL	L1	S2	T4	12.7	1	7	6	-1
CONTROL	L2	S1	T1	49.3	0	0	1	1
CONTROL	L2	S1	T2	0.0	3	0	0	0
CONTROL	L2	S1	T3	14.0	4	0	4	4
CONTROL	L2	S1	T4	0.0	25	13	5	-8
CONTROL	L2	S2	T1	15.3	2	1	6	5
CONTROL	L2	S2	T2	1.7	27	12	4	-8
CONTROL	L2	S2	T3	25.7	0	2	4	2
CONTROL	L2	S2	T4	6.7	25	8	9	1
CONTROL	L3	S1	T1	80.7	3	1	3	2
CONTROL	L3	S1	T2	0.0	1	1	3	2
CONTROL	L3	S1	T3	0.0	5	2	3	1
CONTROL	L3	S1	T4	0.0	1	0	0	0
CONTROL	L3	S2	T1	27.7	4	4	8	4
CONTROL	L3	S2	T2	49.2	4	3	4	1
CONTROL	L3	S2	T3	0.0	0	2	4	2
CONTROL	L3	S2	T4	0.0	0	0	4	4
CONTROL	L4	S1	T1	60.7	0	0	0	0
CONTROL	L4	S1	T2	60.0	2	0	0	0
CONTROL	L4	S1	T3	39.0	0	1	0	-1
CONTROL	L4	S1	T4	7.3	1	0	0	0
CONTROL	L4	S2	T1	0.0	0	0	2	2
CONTROL	L4	S2	T2	0.0	2	6	5	-1
CONTROL	L4	S2	T3	36.3	2	0	1	1
CONTROL	L4	S2	T4	80.9	0	1	1	0

La cantidad y tamaño de los bloques de piedra varió en función del sitio de muestreo, aunque fueron las localidades control C2 y C3, las que tuvieron mayor número de bloques de gran tamaño. El resto de sitios de muestreo no se caracterizó por la presencia de estos grandes bloques, sino que fue la presencia de bloques pequeños o medianos los que se observaron de forma más habitual.

Para observar la posible dependencia entre las variables descriptoras del relieve submarino, se utilizó la técnica *Draftsman plots* (Clarke y Gorley, 2006), mediante la cual y examinando las gráficos resultantes, éstas pueden sugerir la realización de algún tipo de transformación de los datos, evitando los efectos negativos de los valores extremos (Clarke y Gorley, 2006)..

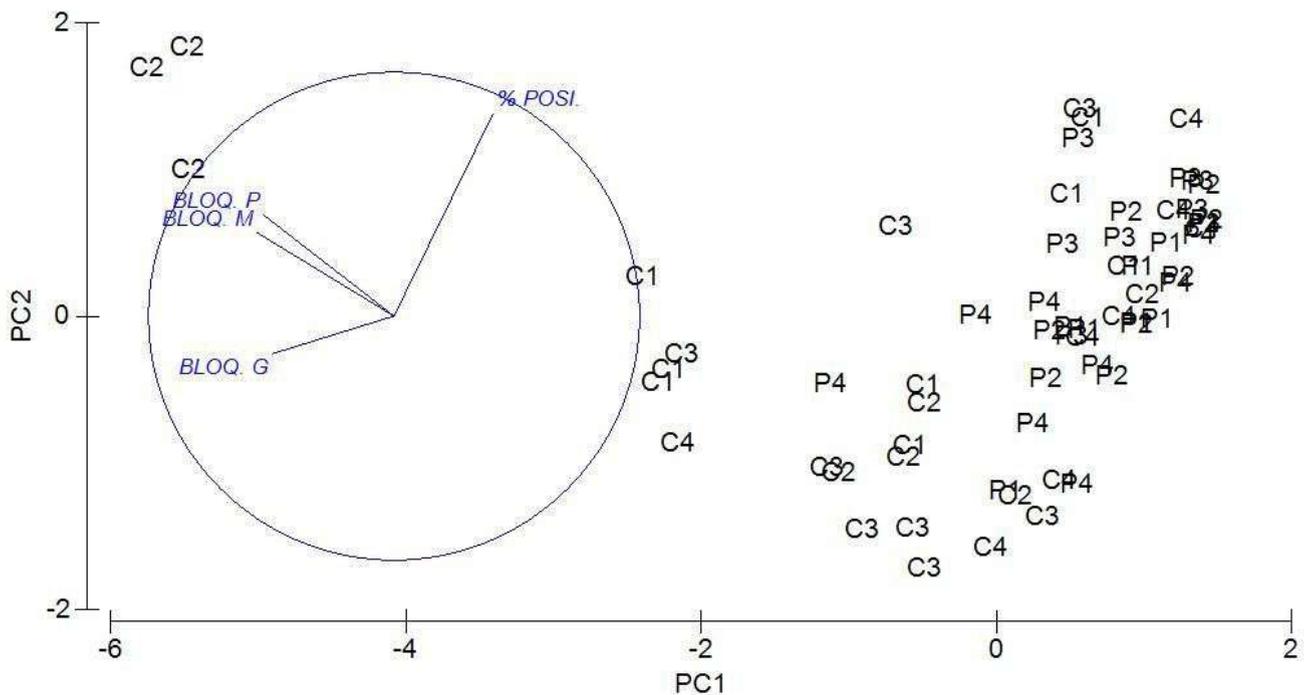
Los resultados mostraron, una diferente correlación entre las variables descriptoras del fondo. Se observa como la presencia de bloques estarían correlacionados en función del tipo de tamaño, así, en general, la presencia de bloques grandes estaría correlacionada con la presencia de de tamaño mediano, mientras que éstos últimos lo estarían con los más pequeños. Sin embargo, y como cabía esperar, la presencia de *P. oceanica* determinaría la baja correlación con la existencia de bloques de cualquiera de los tres tamaños (Gráfico 10).



**Gráfico 10.** Resultado gráfico de los Draftsman plots.

Una vez realizados los *Draftmans plots*, para comprobar las características de cada uno de los sitios de muestreo y extraer la posible influencia del hábitat sobre la estructura de peces, se utilizó la técnica multivariada del análisis de componentes principales (PCA). Para ello se construyó una matriz con las variables ambientales obtenidas, las cuales fueron normalizadas, calculando una matriz de similitudes utilizando la distancia euclídea

normalizada (Normalised Euclidean distance), mediante el programa Primer (Clarke y Warwick, 2001).



**Gráfico 11.** Análisis de componentes principales de las variables ambientales.

Los resultados de la PCA mostraron que los dos primeros ejes acumularon el 82 % de la variabilidad. Los vectores indicaron la importancia de la contribución de esas variables a cada uno de los ejes. La longitud de los vectores señaló la importancia en la que contribuyó esa variable a los dos ejes del PCA. Se observa como Las características de los lugares de muestreo mostraron como en sitios de las localidades control C2 y C3, predominaron los bloques de tamaño grande y mediano. El resto de sitios combinaron la presencia de

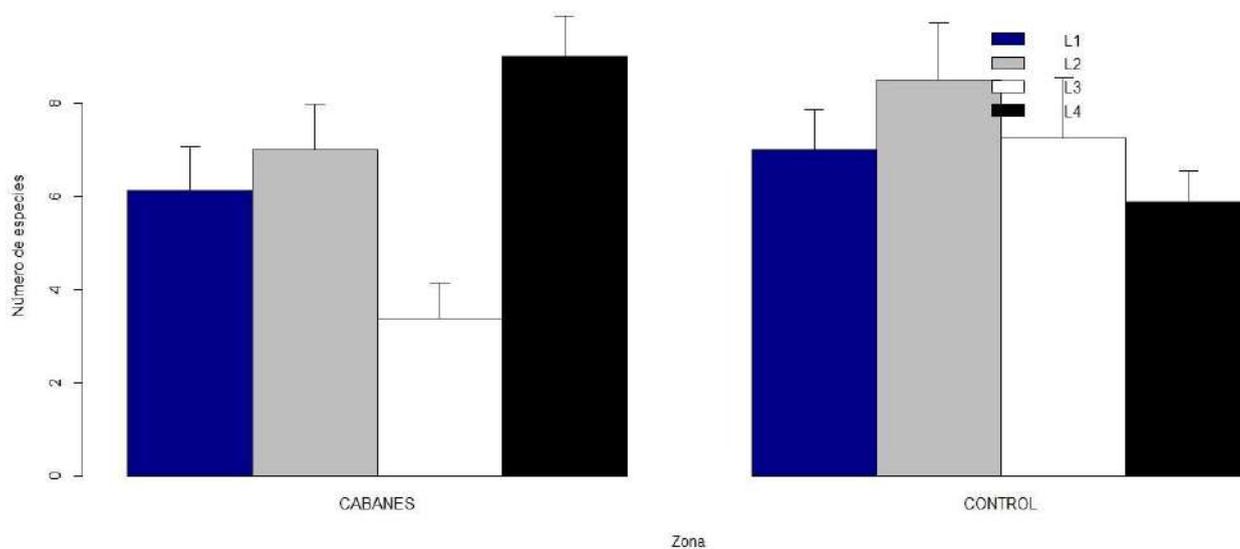
praderas de *P. oceanica* con una presencia media o baja de bloques de distinto tamaño. Los sitios donde el porcentaje de *P. oceanica* fue mayor, se encuentran agrupados hacia el extremo superior derecho de la gráfica, correspondiendo, la mayoría de ellos, a las localidades dentro del LIC marino, junto con sitios, fundamentalmente C1 y C2, de la zona control (Gráfico 11).

### **1.2.3. Comparación entre número de especies, abundancia y biomasa.**

Para la realización de los cálculos estadísticos se excluyeron aquellas especies de carácter pelágico (Pomacentridae y los espáridos *Boops boops* y *Oblada melanura*). Estas especies son a menudo gregarias y abundantes, y su alta variabilidad en la distribución espacial puede enmascarar los efectos de protección o hábitat (Harmelin, 1997; García-Charton *et al.*, 2004).

#### **Riqueza (número de especies)**

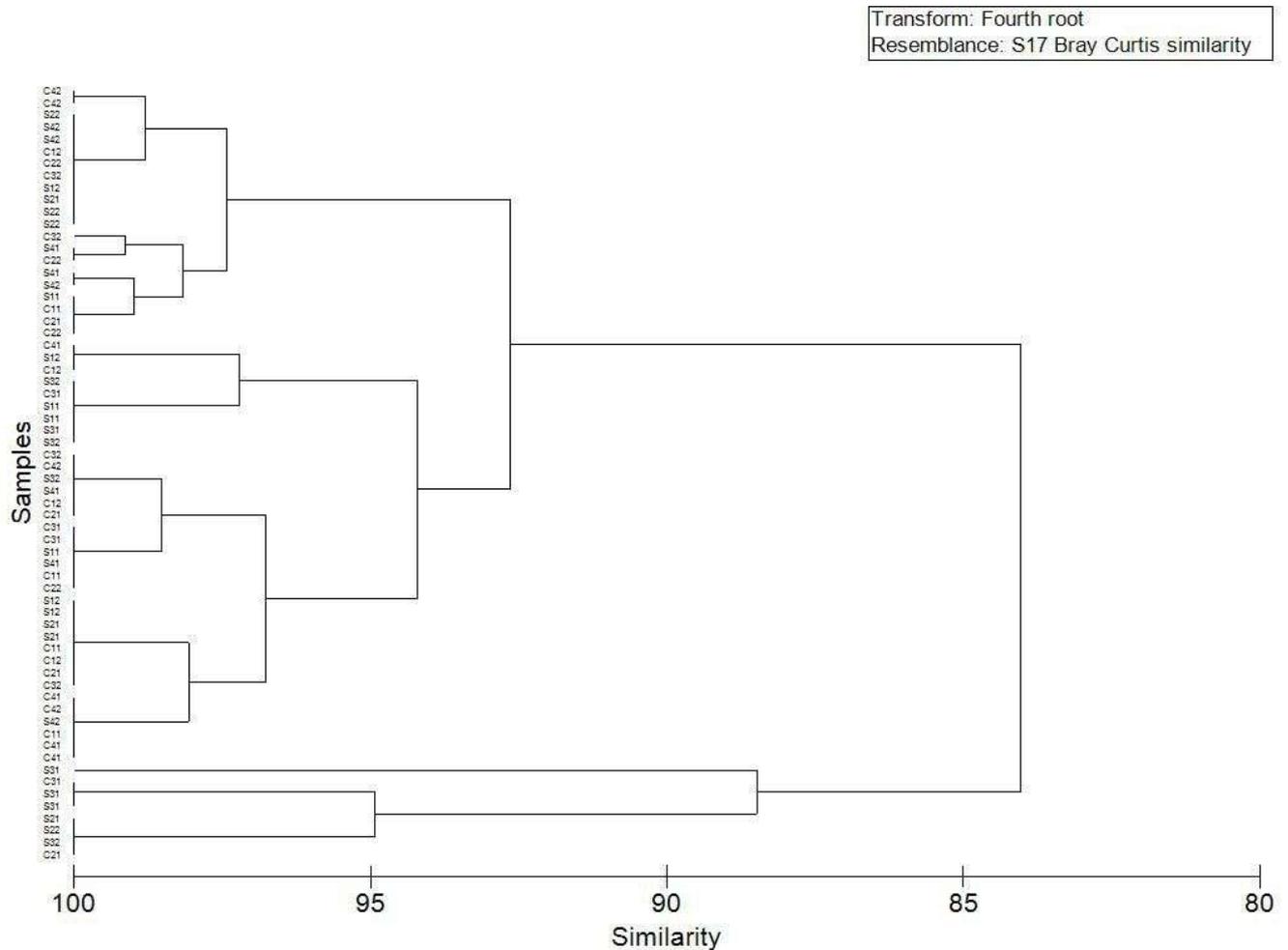
La distribución de la riqueza de especies difirió entre las dos zonas de estudio, Lic Marino Prat de Cabanes Torreblanca y control. Los valores en las localidades control fue menos variable que en la zona del LIC marino, aunque se observa como, la localidad 2 de la zona control, tiene un valor ligeramente superior. En la zona del LIC marino se observa una distribución desigual de la riqueza en función de la localidad de muestreo, así en la L4 la riqueza de especies es mucho más elevada que en el resto de localidades. Por el contrario la localidad L3 tiene los valores más bajos de todas las localidades, incluyendo las de la zona control, posiblemente debido a la alta presencia de praderas de *P. oceanica*, junto con la baja presencia de bloques rocosos, lo que hace disminuir la heterogeneidad del hábitat y por lo tanto la riqueza de especies (Gráfico 12).



**Gráfico 12.** Distribución de la riqueza (número de especies) promedio por localidades.

El análisis de escalamiento multidimensional (MDS), representado en dos dimensiones, el de tipo *cluster* y el análisis de varianza multivariante (PERMANOVA), fueron realizados a partir de la matriz de similitud obtenida de la matriz de número de especies por localidad y sitio.

El análisis tipo *cluster* se obtuvo mediante un análisis de conglomerados jerárquicos, en el que mediante un dendrograma se muestran las posibles agrupaciones de las muestras, en este caso se logró a partir de la matriz de los datos del número de especies de las dos zonas de estudio (LIC marino y control).

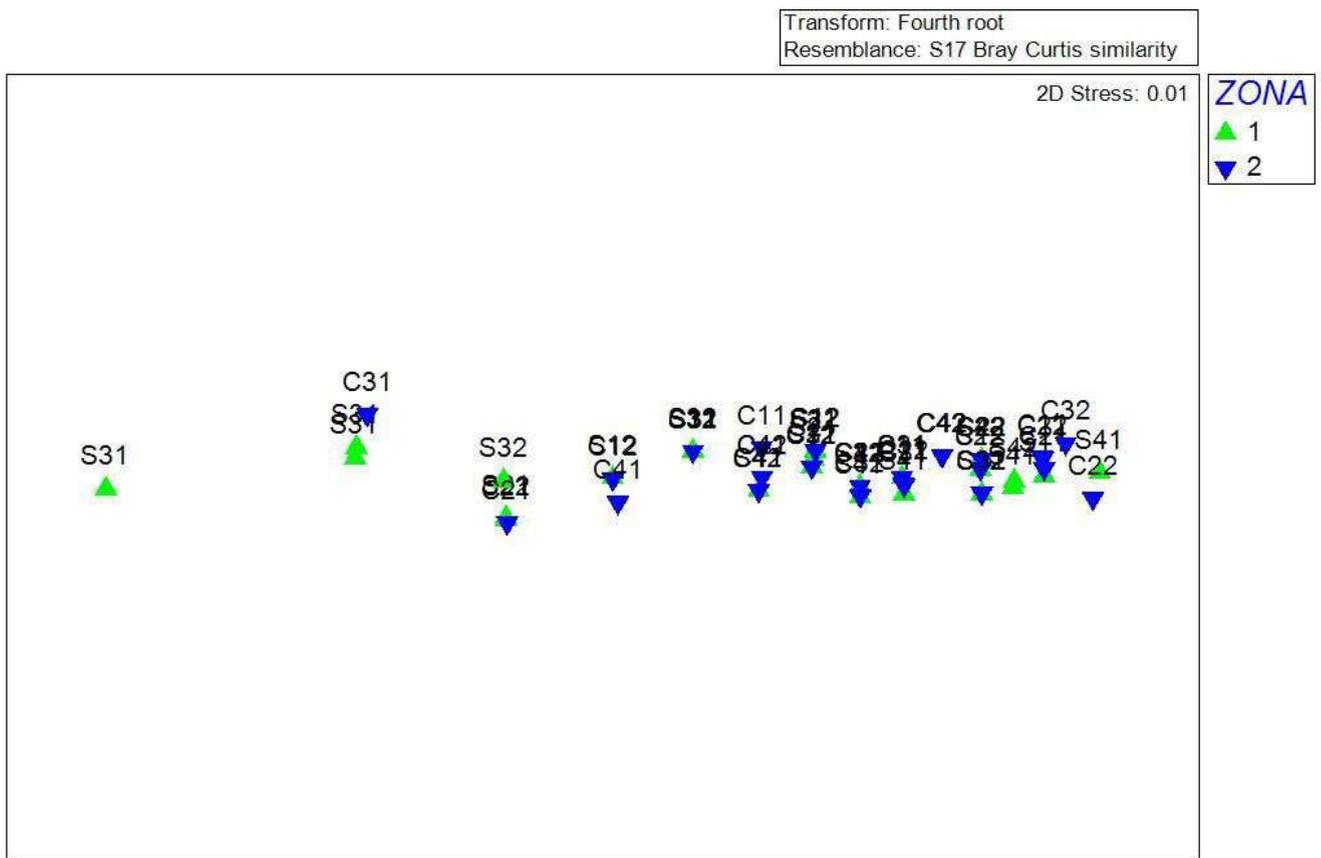


**Gráfico 13.** Representación tipo cluster de la riqueza (número de especies) de peces

Los resultados muestran una elevada similitud de los grupos formados, que se discriminaron a partir del 95%. Se observa que se mezclan indistintamente localidades de la zona protegida y control, lo que indicaría que la riqueza no estaría en función de la zona sino de las condiciones ambientales de cada localidad y sitio. Destaca la formación de tres grupos, el primero y en la parte inferior de la gráfica, en la que se incluye a los sitios con menor riqueza; un segundo grupo con valores de riqueza intermedios, en la parte central de la gráfica y por último, un tercer grupo, en la parte superior de la gráfica, en el que se incluyen los sitios con menor riqueza (Gráfico 13).

El análisis multidimensional (MDS) obtenido a partir de la matriz de similitud de la los valores de riqueza o número de especies, tuvo un nivel de estrés excelente para la interpretación de los resultados del análisis. Éstos nos muestran un gradiente en el eje x, en el que los valores

de riqueza aumentan de izquierda a derecha del gráfico y en el que la mayor parte de los valores se encuentran en la zona derecha, lo que indica valores elevados en la mayor parte de las muestras. Se observa, en la parte izquierda de la gráfica, como los sitios correspondientes a S31(LIC marino) y C31 (control), corresponden a los valores de riqueza más bajos, mientras los de la puntos marcados como C22 y S41 son los más elevados, encontrándose en el extremo derecho de la gráfica. El resto de estaciones se distribuyeron en la parte central-derecha de ésta (Gráfico 14). La baja riqueza de la localidad S31 (localidad 3 de la zona LIC marino) volvió a ponerse de manifiesto en el análisis MDS, al igual que en los anteriormente realizados.



**Gráfico 14.** Representación bidimensional del MDS del número de especies (Zona 1 = LIC; Zona 2 = control).

Para el análisis multivariante permutacional de la varianza (PERMANOVA), se realizó un

modelo con la zona, protegida y control, como factor fijo y la localidad anidada en el primero. Los resultados no detectaron diferencias significativas entre las zonas, aunque si entre las localidades, corroborando lo que indicaba los anteriores análisis multivariantes (*cluster* y MDS) (Tabla 13).

**Tabla 13.** Resultados del análisis multivariante permutacional (PERMANOVA) df.: grados de libertad; MS cuadrados medios; F : F real. T; \* = P < 0.05; \*\* = P < 0.01; \*\*\* P < 0.01.

	df	SS	MS	Pseudo-F	P
Zona	1	73.604	73.604	0.49228	0.698 <sup>ns</sup>
Localidad(Zona)	6	897.1	149.52	4.1198	0.005**
Res	56	2032.4	36.292		
Total	63	3003.1			

Para comprobar si existían diferencias significativas en la abundancia de peces entre las zonas de LIC marino y control, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA), incluyendo localidades y sitios de muestreo, para ello se aplicó un modelo de tipo anidado, en el que la Zona (protegida, control) fue factor fijo y principal, la localidad estuvo anidada en la Zona y el sitio de muestreo anidado en los dos factores anteriores. Siguiendo el siguiente modelo:

$$\text{Zona} + \text{Localidad (Zona)} + \text{Sitio (Zona:Localidad)} + \epsilon$$

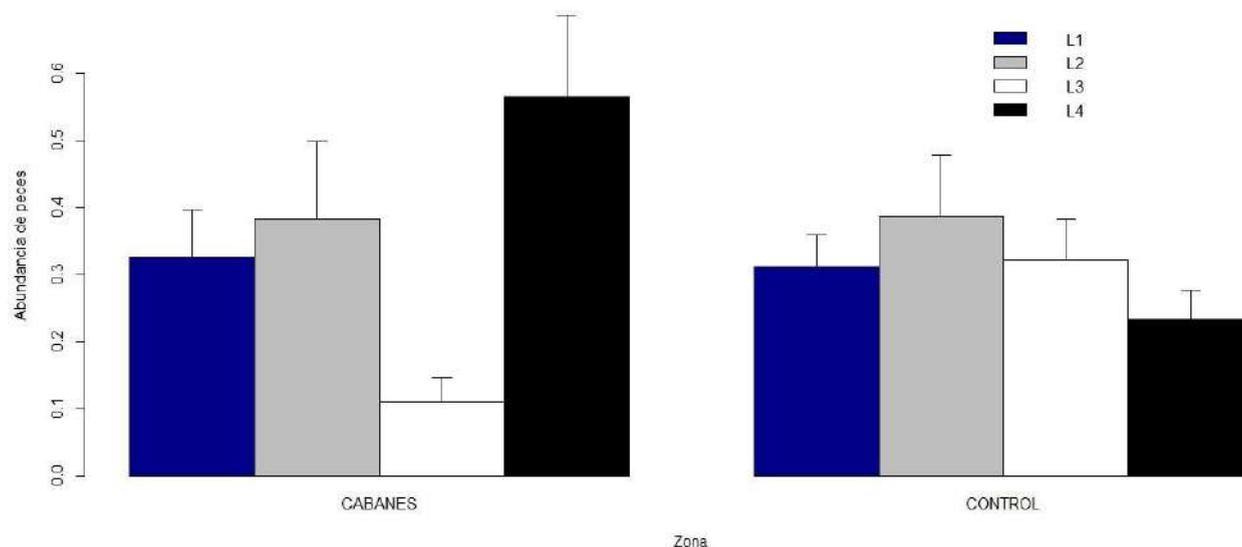
**Tabla 14.** Resultado del análisis de varianza (ANOVA). Df.: grados de libertad; Mean sq.: cuadrados medios; Fvalue : F real. Transformación ( $\sqrt{\quad}$  : raíz cuadrada) nivel de significación: ns, no significativo; \* = P < 0.05; \*\* = P < 0.01; \*\*\* P < 0.01 w: indica que no existe homogeneidad de varianzas, siendo el nivel de significación: \*\* =P < 0.01; \*\*\* = P < 0.001).

Fuentes variación	Df	Sum	Sq	Mean	P
Zona	1	9.77	9.7656	0.3618	0.56954 <sup>ns</sup>
Localidad(Zona)	6	161.97	26.9948	2.7554	0.09314 <sup>ns</sup>
Sitio(L(Z))	8	78.38	9.7969	1.0706	0.39926 <sup>ns</sup>
Residual	48	439.25	9.151		

A pesar de algunas diferencias encontradas en el número de especies (riqueza), se detectaron diferencias significativas entre zonas, ni localidades, ni siquiera entre los sitios de muestreo. A pesar de que, aparentemente, hubo diferencias entre las localidades, los promedios de éstas fueron similares, no siendo lo suficientemente diferentes como para ser detectados estadísticamente (Tabla 14).

## Abundancia

La distribución de la abundancia fue diferente en la zona del LIC marino Prat de Cabanes Torreblanca y las estaciones control. En la primera zona las abundancias están distribuidas de forma desigual, con una localidad (L4), con una abundancia promedio mucho más elevada que el resto, y otra, en este caso la L3, con una abundancia promedio muy baja. Esta distribución es semejante a la que esta zona tuvo para la riqueza, en la que la estación L3 obtuvo el registro más bajo y la L4 los más altos (Gráfico 15). En las zonas control, la distribución de la abundancia no tuvo tantas diferencias entre las localidades como ocurrió en el LIC marino, aunque una de ellas, en concreto la localidad 3, destacó por una abundancia promedio algo más elevada que el resto de localidades; el resto tuvo promedios de abundancia similares (Gráfico 15).



**Gráfico 15.** Distribución de la abundancia por localidades en las dos zonas de muestreo.

Para reconocer qué especies, en función de la abundancia de cada una de ellas, diferenciaba la zona del LIC marino Prat de Cabanes Torreblanca y las zonas control, se

aplicó la técnica estadística multivariante SIMPER (Clarke y Warwick, 2001).

**Tabla 15.** Resumen del análisis de similitud SIMPER para la abundancia en la zona de LIC Marino Prat de Cabanes-Torreblanca. **S.M.** similitud promedio entre tratamientos; **A.M.:** abundancia promedio; **P:** porcentaje (aportación de cada especie en la similitud entre muestras); **P.A.:** porcentaje acumulado.

Especie	A.M.	S.M.	Sim/SD	P	P.A.
DVUL	0.22	8.12	1.00	22.79	22.79
CJUL	0.17	7.17	0.84	20.11	42.90
DANN	0.18	7.00	0.82	19.65	62.54
SSCRI	0.10	4.68	0.80	13.13	75.67
STN	0.14	4.05	0.73	11.37	87.04
DSAR	0.10	1.42	0.38	3.99	91.02

**Tabla 16.** Resumen del análisis de similitud SIMPER para la abundancia en la zona control. **S.M.** similitud promedio entre tratamientos; **A.M.:** abundancia promedio; **P:** porcentaje (aportación de cada especie en la similitud entre muestras); **P.A.:** porcentaje acumulado.

Especie	A.M.	S.M.	Sim/SD	P	P.A.
DVUL	0.23	12.46	1.47	25.68	25.68
CJUL	0.22	11.28	1.69	23.25	48.94
DSAR	0.14	6.45	0.90	13.29	62.23
DANN	0.14	5.48	0.99	11.29	73.52
SSCRI	0.10	4.46	0.82	9.19	82.71
MSUR	0.12	3.92	0.72	8.09	90.80

En la localidad del LIC marino, la similitud promedio fue del 35,64%, siendo las especies que más contribuyeron a la igualdad dentro de esta zona, *Diplodus vulgaris*, *Coris julis*, *Diplodus annularis* y *Serranus scriba* todas con valores elevados de porcentaje, aportando entre ellas más del 75% a la similitud total (Tabla 15). En la zona control la similitud promedio fue del 48,50 %, siendo las especies que la caracterizaron, *Diplodus vulgaris*, *Coris julis*, *D. sargus* y *D. annularis*, que acumularon más del 70 de porcentaje acumulado de similitud (Tabla 16).

Si bien es importante conocer las especies que caracterizan una localidad por su abundancia, no es menos importante conocer aquellas especies que las hacen diferentes. La disimilitud promedio entre el LIC marino y la control tuvo un valor del 59,85 %. Las especies que más contribuyeron a diferenciar las dos zonas de estudio fueron *Diplodus vulgaris*, *Coris julis*, *Diplodus annularis* y *D. sargus*. La diferencia entre zonas de todas las especies fue mínima, resultando significativa únicamente la diferencia de la especie

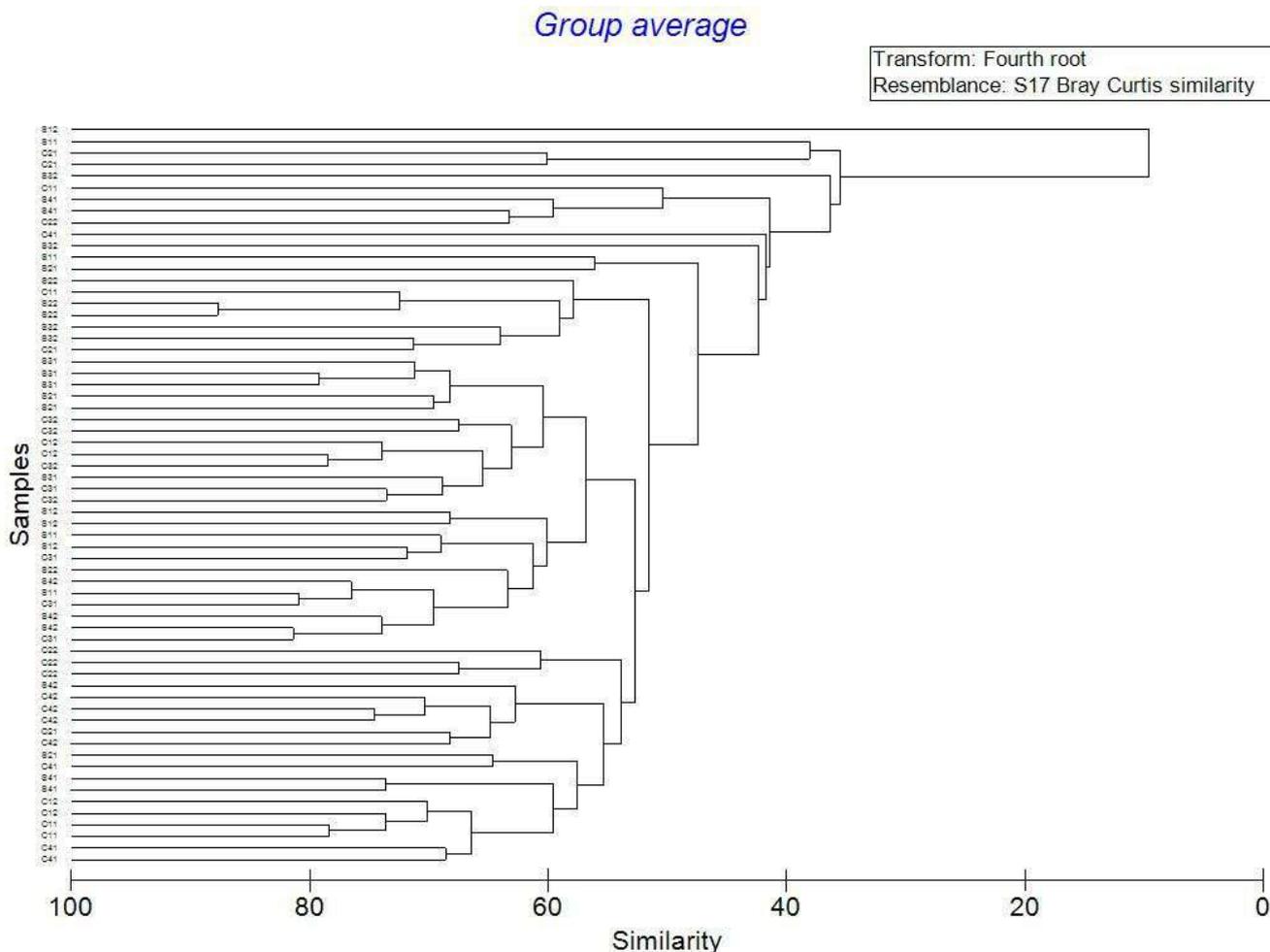
*Symphodus tinca*, que tuvo más presencia en el Lic marino que en la zona control. (Tabla 17).

**Tabla 17.** Resumen del análisis de similitud SIMPER referente a la diferencia entre Prat de Cabanes y zona control respecto a la abundancia de especies. **A.M.:** abundancia promedio; **P.D.:** disimilitud promedio entre tratamientos; SD desviación estándar; **P.A.:** porcentaje acumulado.

	P. Cabanes	Control				
<i>Especie</i>	<i>A.M.</i>	<i>S.M.</i>	<i>P.D.</i>	<i>P.D. / SD</i>	<i>%</i>	<i>P.A.</i>
DVUL	0.22	0.23	8.04	1.15	13.44	13.44
CJUL	0.17	0.22	6.75	1.18	11.28	24.71
DANN	0.18	0.14	6.54	1.17	10.93	35.64
DSAR	0.10	0.14	6.52	0.98	10.89	46.53
STN	0.14	0.07	5.13	1.23	8.58	55.11
MSUR	0.07	0.12	5.04	1.10	8.42	63.53
SSCRI	0.10	0.10	4.03	1.07	6.73	70.25
SSAL	0.04	0.09	3.98	0.55	6.64	76.90
SCAN	0.07	0.05	3.30	0.88	5.51	82.41
SOCE	0.02	0.03	1.81	0.72	3.03	85.44
LMER	0.02	0.01	1.13	0.52	1.88	87.32
SCAB	0.00	0.02	0.89	0.43	1.48	88.81
SUMB	0.02	0.01	0.76	0.41	1.27	90.08

El análisis de escalamiento multidimensional (MDS), representado en dos dimensiones, el de tipo *cluster* y el análisis de varianza multivariante (PERMANOVA), fueron realizados a partir de la matriz de abundancia.

Con los datos de abundancia se realizó un análisis de conglomerados jerárquicos, en este caso un análisis de tipo *cluster*, en el que mediante un dendrograma se muestran las posibles agrupaciones de las muestras, en este caso a partir de la matriz de los datos de abundancia de las dos zonas de estudio (LIC y control).

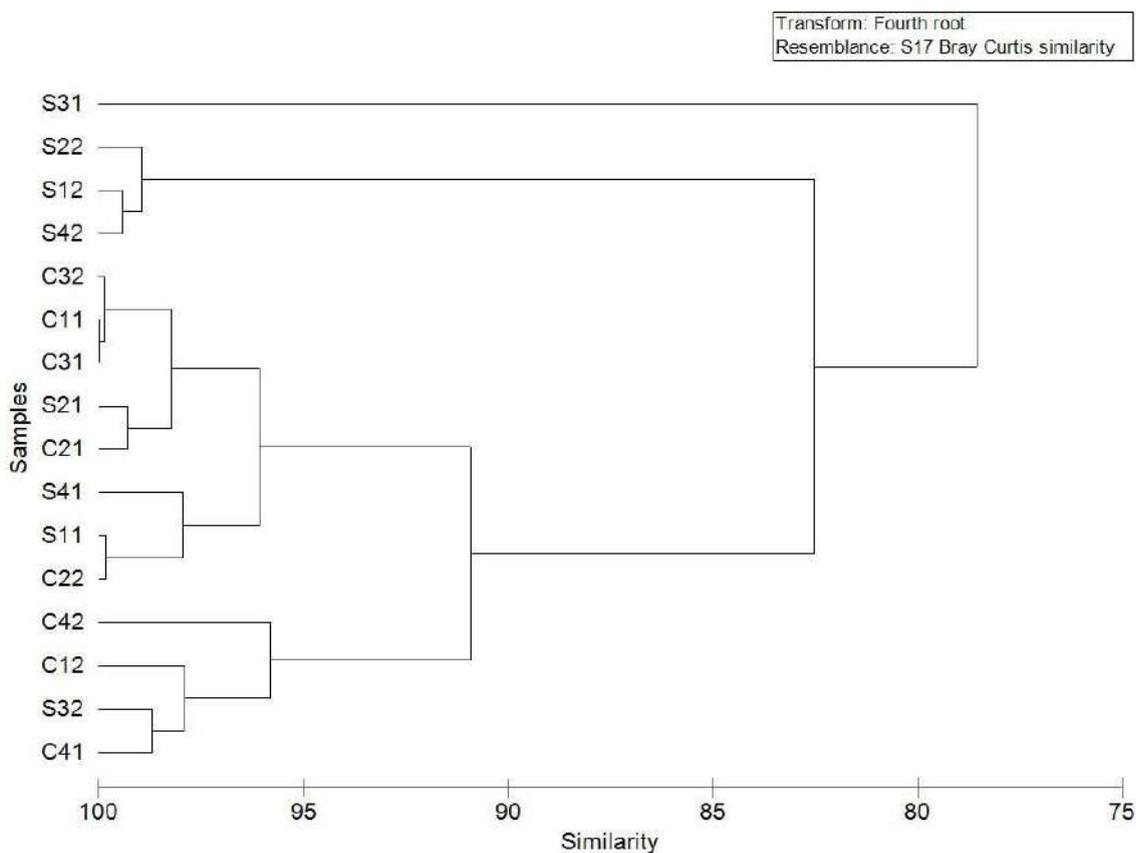


**Gráfico 17.** Representación tipo cluster de la abundancia de peces.

Los resultados muestran la formación de distintos grupos, en su mayoría altamente heterogéneos, lo que refleja que la abundancia no estaría condicionada por la zona de estudio sino por las características de cada localidad. Los grupos con mayor similitud no sobrepasan los dos elementos, encontrando agrupaciones de localidades con alta abundancia (S41, S21) abundancia media (C11, S11) y abundancia baja (S22, S32). Se aprecia como los pequeños grupos más homogéneos tienden a unirse en función de la zona de muestreo, aunque no son relaciones de similitud claras (Gráfico 17).

Para poder interpretar de una forma más adecuada los resultados, se agruparon los datos por localidad y sitio de muestreo (Gráfico 18) dando como resultado grupos mucho más

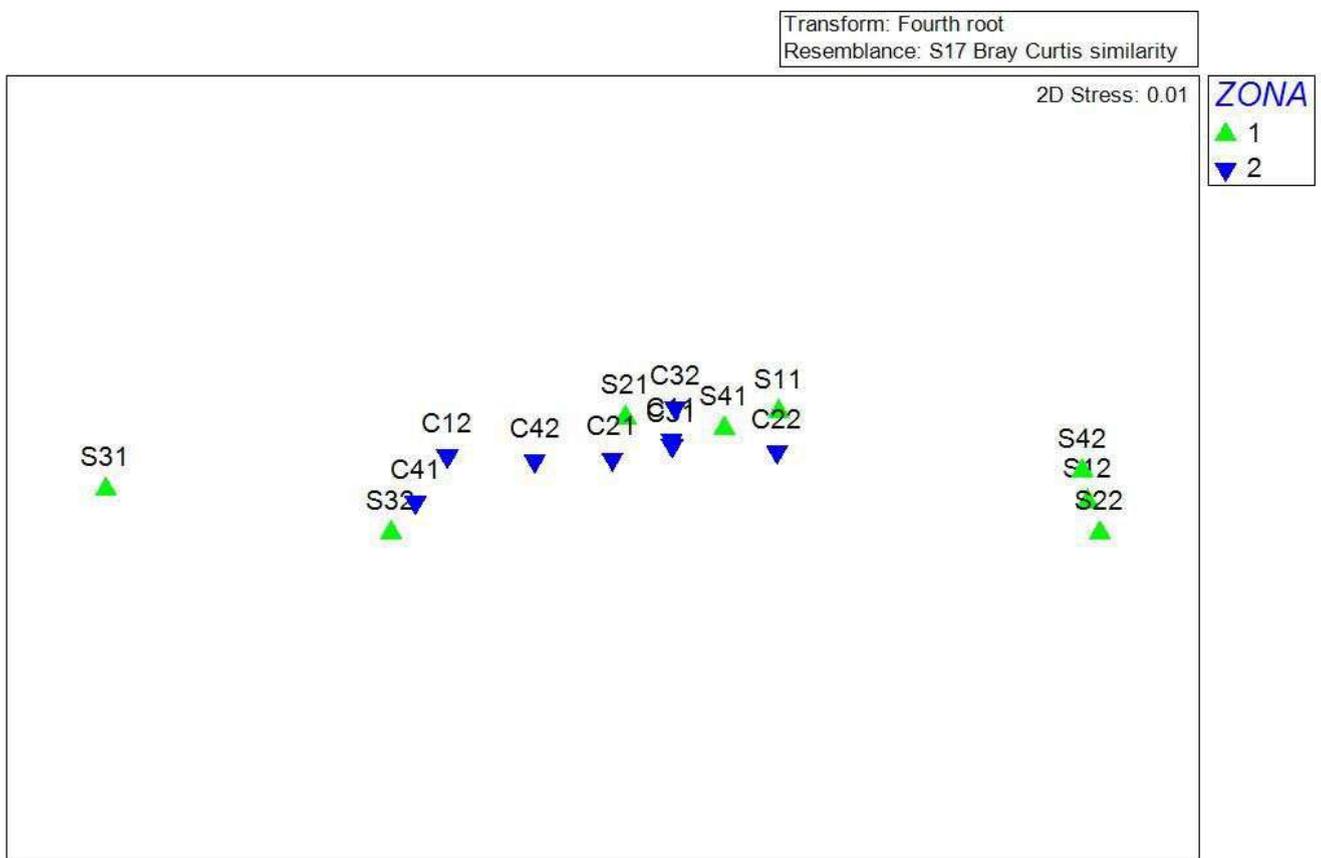
homogéneos con una similitud que supera el 95% en la mayor parte de los casos. Uno de los grupos más claramente formados es el que lo constituyen las localidades C42, C12, S32 y C41, en la parte inferior del gráfico, en el que se incluyen las que tienen una abundancia más baja. Por el contrario se observa en la parte superior otro grupo formado por las localidades S22, S12 y S42, pertenecientes al LIC marino, que son las de mayor abundancia. En la zona central se encuentran las localidades con una abundancia media, mientras que en la parte superior, se encontraría la localidad con menor abundancia, sin unión con el resto de grupos más o menos homogéneos (Gráfico 18).



**Gráfico 18.** Representación tipo cluster de la abundancia agrupada de peces.



Al igual que en el análisis tipo *cluster*, y para favorecer la formación de grupos que favorezcan una mejor interpretación de los resultados, se agruparon los datos de abundancia por localidad de muestreo, dando como resultado un MDS con un valor de estrés que permite interpretar adecuadamente los datos. El gráfico resultante nos muestra un claro gradiente de menor a mayor abundancia, de izquierda a derecha de la gráfica, en la que se observa como la estación S31, con menor abundancia, se encuentra en el extremo izquierdo, mientras que las que tuvieron mayor abundancia (S42, S12, S22) se encuentran en el lado derecho de la gráfica. El resto de localidades se encontrarían más agrupadas hacia la parte central de la gráfica, lo que indicaría que la mayor parte de las localidades estarían más próximas a valores medio de abundancia. Tampoco se apreció una clara separación entre las zonas del LIC marino y las control, aunque sí entre localidades (Gráfico 20 ).



**Gráfico 20.** Representación bidimensional del MDS de la abundancia agrupada por zona y localidad.

(Zona 1 = LIC; Zona 2 = control).

Para el análisis multivariante permutacional de la varianza (PERMANOVA), se realizó un modelo con la zona (LIC marino y control), como factor fijo y la localidad anidada en el primero. Los resultados no detectaron diferencias significativas entre zonas (protegida y control), aunque si entre localidades, algo que corrobora los resultados obtenidos en los análisis multivariantes, especialmente el MDS. (Tabla 19).

**Tabla 19.** Resultados del análisis multivariante permutacional (PERMANOVA) df.: grados de libertad; MS cuadrados medios; F : F real. T; \* = P < 0.05; \*\* = P < 0.01; \*\*\* P < 0.001 .

Fuente de variación	df	SS	MS	F	P
ZONA	1	2974.7	2974.7	0.81737	0.649
LOCALIDAD(ZONA )	6	21836	3639.3	3.1743	0.001**
Res	56	64204	1146.5		
Total	63	89015			

Además, Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para comprobar las posibles diferencias significativas de la abundancia en las zonas del LIC marino y la control, incluyendo localidades y sitios de muestreo. Para ello se diseñó un modelo de tipo anidado, en el que la Zona (LIC marino, control) fue factor fijo y principal, la localidad estuvo anidada en la Zona y el sitio de muestreo anidado en los dos factores anteriores. Siguiendo el siguiente modelo :

$$\text{Zona} + \text{Localidad}(\text{Zona}) + \text{Sitio}(\text{Zona:Localidad}) + \epsilon$$

**Tabla 20.** Resultado del análisis de varianza (ANOVA). Df.: grados de libertad; Mean sq.: cuadrados medios; Fvalue : F real. Transformación ( $\sqrt{\quad}$  : raíz cuadrada) nivel de significación: ns, no significativo; \* = P < 0.05; \*\* = P < 0.01; \*\*\* P < 0.001 w: indica que no existe homogeneidad de varianzas, siendo el nivel de significación: \*\* =P < 0.01; \*\*\* = P < 0.001).

	Df	Sum	Sq	Mean	P
Zona	1	0.0165	0.01647	0.42	0.52013
Localidad(Zona)	6	0.9408	0.1568	3.997	0.00253**
Sitio(L(Z))	8	0.9692	0.12115	3.088	0.00686**
Residual	48	1.8832	0.03923		
Transform.					

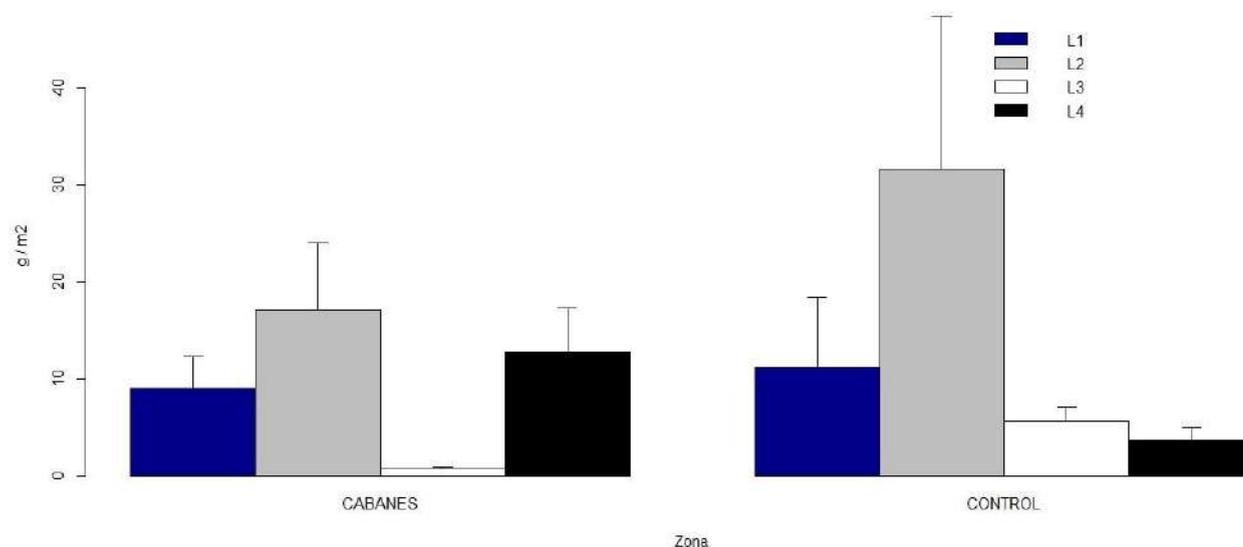
Los resultados obtenidos del análisis de varianza (ANOVA) detectaron diferencias

significativas entre las localidades y en la interacción de los sitios con los factores zona y localidad. Para comprobar entre qué pares de factores determinaron estas diferencias significativas se aplicó el test Student Newman Keuls (SNK), el cual confirmó que la localidad que determinó estas diferencias significativas fue la L4 del LIC marino, que se distinguió de todas las demás por su alta abundancia. Por lo que respecta a la anidación de sitio con localidad y zona, que indicó diferencias entre los sitios, no tiene sentido analizar dichas diferencias puesto que no se tienen hipótesis sobre este factor.

Al igual que para la riqueza, la abundancia, una realizado un test ANOVA, no tuvo diferencias significativas en el factor principal zona, únicamente en la anidación de sitio con localidad y zona, lo que indica que las diferencias más acusadas se encuentran entre los sitios de muestreo, no apreciándose diferencias entre la zona del LIC marino y las zonas control. Por lo tanto no tiene sentido analizar dichas diferencias puesto que no se tienen hipótesis sobre el factor sitio (Tabla 20).

## **Biomasa**

La distribución de la biomasa tuvo, en general, promedios más elevados en la zona de LIC marino Prat de Cabanes Torreblanca que en la control, aunque con diferencias en función de las localidades de cada zona de estudio. En la zona de LIC marino se diferenció una de sus localidades por la baja biomasa, en concreto la localidad L3, que al igual que ocurría con la riqueza y la abundancia. El resto de localidades tuvieron una biomasa de valor superior, siendo la más alta la que correspondió a la localidad L2. Por lo que respecta a las zonas control, se aprecia una biomasa promedio inferior a la del LIC marino, aunque con un máximo de biomasa en la localidad L2; debido a la presencia de la especie *Sarpa salpa*, que no se ha eliminado para los análisis ya que, aun teniendo un comportamiento gregario, está muy ligada al hábitat bentónico, y suele ser reflejo de la presencia, o proximidad, de praderas de *P. oceanica* (Gráfico 21).



**Gráfico 21.** Distribución de la biomasa por localidades en las dos zonas de muestreo.

Para reconocer qué especies, en función de la biomasa de cada una de ellas, caracterizaban y diferenciaban la zona del LIC de las zonas control, se aplicó la técnica estadística multivariante SIMPER (Clarke y Warwick, 2001).

**Tabla 21.** Resumen del análisis de similitud SIMPER para la biomasa en el LIC Marino Prat de Cabanes Torreblanca. **S.M.** similitud promedio entre tratamientos; **A.M.:** abundancia promedio; **P:** porcentaje (aportación de cada especie en la similitud entre muestras); **P.A.:** porcentaje acumulado.

Especie	A.M.	S.M.	Sim/SD	P	P.A.
DVUL	0.76	7.89	1.06	21.66	21.66
SSCRI	0.52	6.25	0.80	17.16	38.81
CJUL	0.50	6.16	0.82	16.91	55.73
DANN	0.58	5.73	0.86	15.72	71.45
STN	0.57	4.13	0.73	11.33	82.78
DSAR	0.58	2.35	0.40	6.44	89.23
MSUR	0.31	1.41	0.37	3.88	93.10

**Tabla 22.** Resumen del análisis de similitud SIMPER para la biomasa en la zona Control **S.M.** similitud promedio entre tratamientos; **A.M.:** abundancia promedio; **P:** porcentaje (aportación de cada especie en la similitud entre muestras); **P.A.:** porcentaje acumulado.

Especie	A.M.	S.M.	Sim/SD	P	P.A.
DVUL	0.84	10.57	1.52	22.23	22.23
CJUL	0.67	8.41	1.73	17.68	39.91
DSAR	0.67	7.26	0.93	15.26	55.17
SSCRI	0.55	6.26	0.84	13.16	68.33
DANN	0.60	5.12	0.99	10.76	79.09
MSUR	0.58	4.50	0.74	9.46	88.55
STN	0.48	2.83	0.57	5.95	94.50

En el LIC marino la similitud promedio fue del 36,43 %, siendo las especies que más contribuyeron a la igualdad dentro de la zona, la especies *Diplodus vulgaris*, *Serranus scriba*, *Coris julis* y *Diplodus annularis*, acumulando sólo entre las cuatro especies más del 70 % de la similitud dentro de la zona protegida. Otras especies que contribuyeron a caracterizar la zona del LIC marino en función de su biomasa fueron *Symphodus tinca*, *D. sargus* y *Mullus surmuletus*. (Tabla 21). En la zona control la similitud promedio fue del 47,56 %, siendo las especies que más contribuyeron a caracterizar esta zona, *Diplodus vulgaris*, *Coris julis*, *D.sargus* y *Serranus scriba*, acumulando entre las 4 especies casi el 70% de toda la similitud de la zona control (Tabla 22).

**Tabla 23.** Resumen del análisis de similitud SIMPER referente a la diferencia entre LIC Marino Prat de Cabanes Torreblanca y control respecto a la biomasa de especies. **A.M.:** abundancia promedio; **P.D.:** disimilitud promedio entre tratamientos; SD desviación estándar; **P.A.:** porcentaje acumulado.

	Cabanes	Control				
	A.M.	S.M.	P.D.	P.D. / SD	%	P.A.
DSAR	0.58	0.67	7.13	1.13	12.01	12.01
DVUL	0.76	0.84	5.37	1.03	9.05	21.06
STN	0.57	0.48	5.19	1.16	8.74	29.79
DANN	0.58	0.60	5.13	1.10	8.64	38.44
MSUR	0.31	0.58	4.99	1.05	8.40	46.84
SSCRI	0.52	0.55	4.23	0.89	7.12	53.96
CJUL	0.50	0.67	3.76	0.90	6.33	60.29
SSAL	0.16	0.40	3.73	0.54	6.29	66.58
LMER	0.21	0.17	2.54	0.61	4.29	70.86
SCAN	0.24	0.18	2.45	0.92	4.13	74.99
SOCE	0.13	0.20	2.13	0.74	3.59	78.57
SUMB	0.17	0.07	1.65	0.44	2.78	81.36
LVIR	0.09	0.09	1.37	0.43	2.30	83.66
DPUN	0.11	0.08	1.19	0.44	2.00	85.66
SCAB	0.00	0.13	1.08	0.48	1.82	87.49
EMAR	0.14	0.00	1.02	0.30	1.73	89.21
SROS	0.08	0.02	0.86	0.41	1.46	90.67

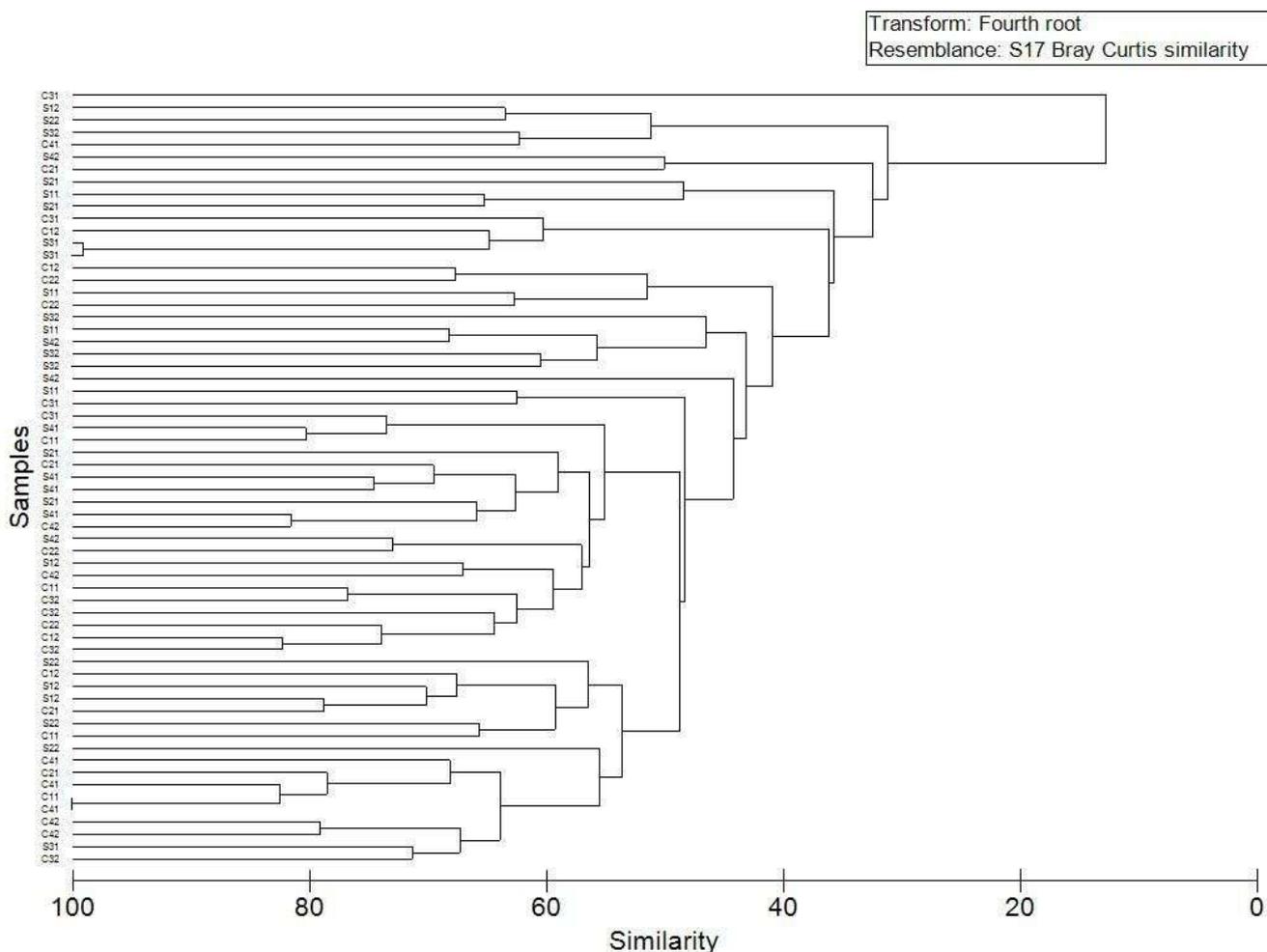
Por otra parte, la disimilitud promedio, en función de la biomasa, entre LIC marino y la control fue del 59,39 %. Las especies que más contribuyeron a diferenciar las dos zonas de estudio fueron *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Symphodus tinca*, *Diplodus annularis* y *Mullus surmuletus* y *Serranus scriba* que acumularon más del 50% de la disimilitud entre las zonas. Prácticamente, casi todas las especies que contribuyeron a separar las zonas de muestreo, tuvieron biomasa medias más elevadas en la zona control que en el LIC marino, mientras

que especies como *Labrus merula*, *Sciaena umbra* o *Spondylosoma cantharus*, lo fueron en esta última zona (Tabla23).

De esta manera y mediante este método, se han podido diferenciar qué especies son las que caracterizan , por su biomasa, cada una de las zonas de estudio y diferenciar la zona del LIC marino y la control.

Los análisis de escalamiento multidimensional (MDS), representado en dos dimensiones, el de tipo *cluster* y el análisis de varianza multivariante (PERMANOVA), fueron realizados a partir de la matriz de similitud de la biomasa (g / m<sup>2</sup>).

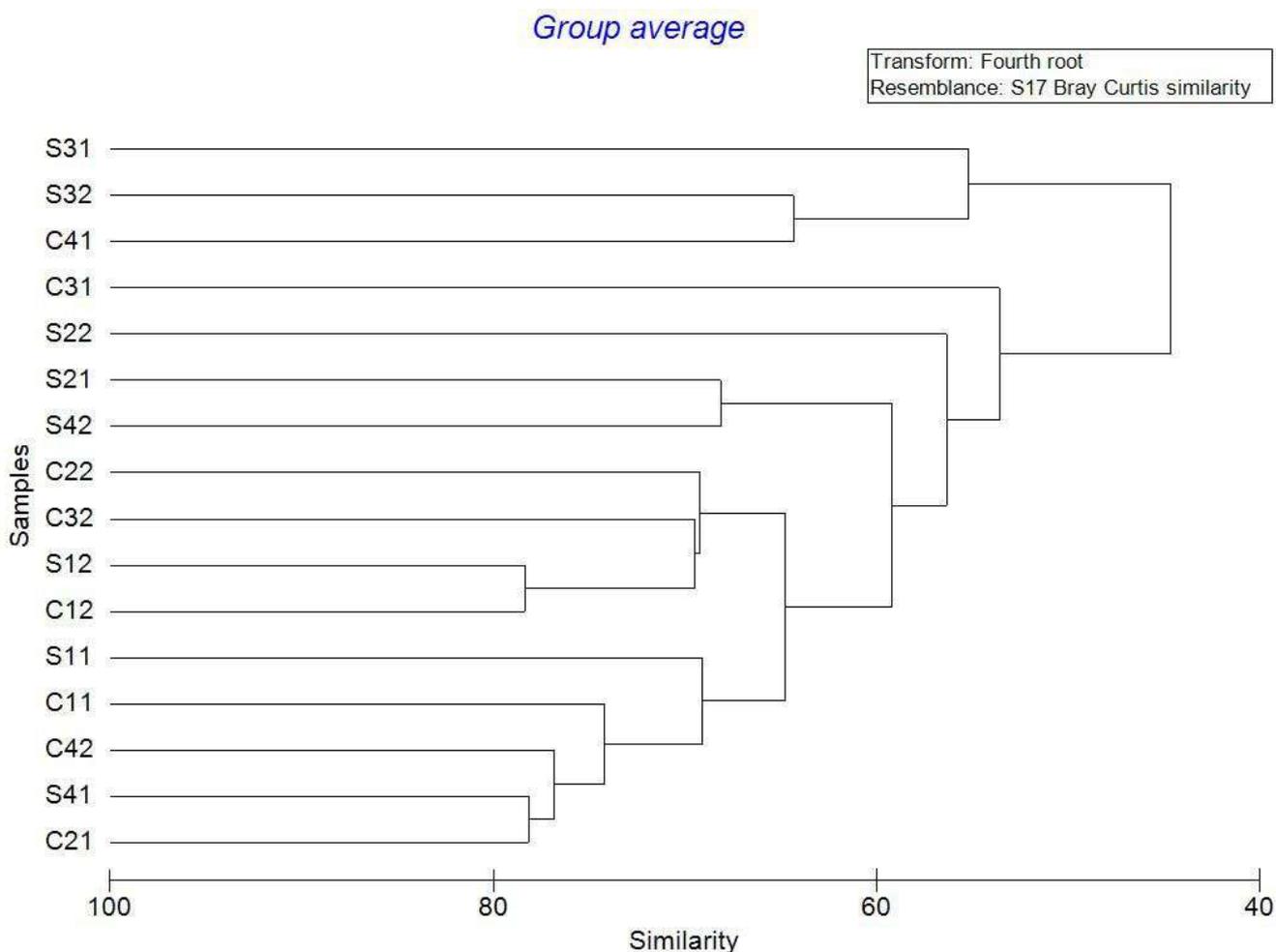
La formación de grupos homogéneos se calculó mediante el análisis de conglomerados jerárquicos, en este caso un análisis de tipo *cluster*, en el que mediante un dendrograma se muestran las posibles agrupaciones de las muestras, a partir de la matriz de los datos de biomasa de las dos zonas de estudio (LIC marino y control).



**Gráfico 22.** Representación tipo cluster de la abundancia de peces.

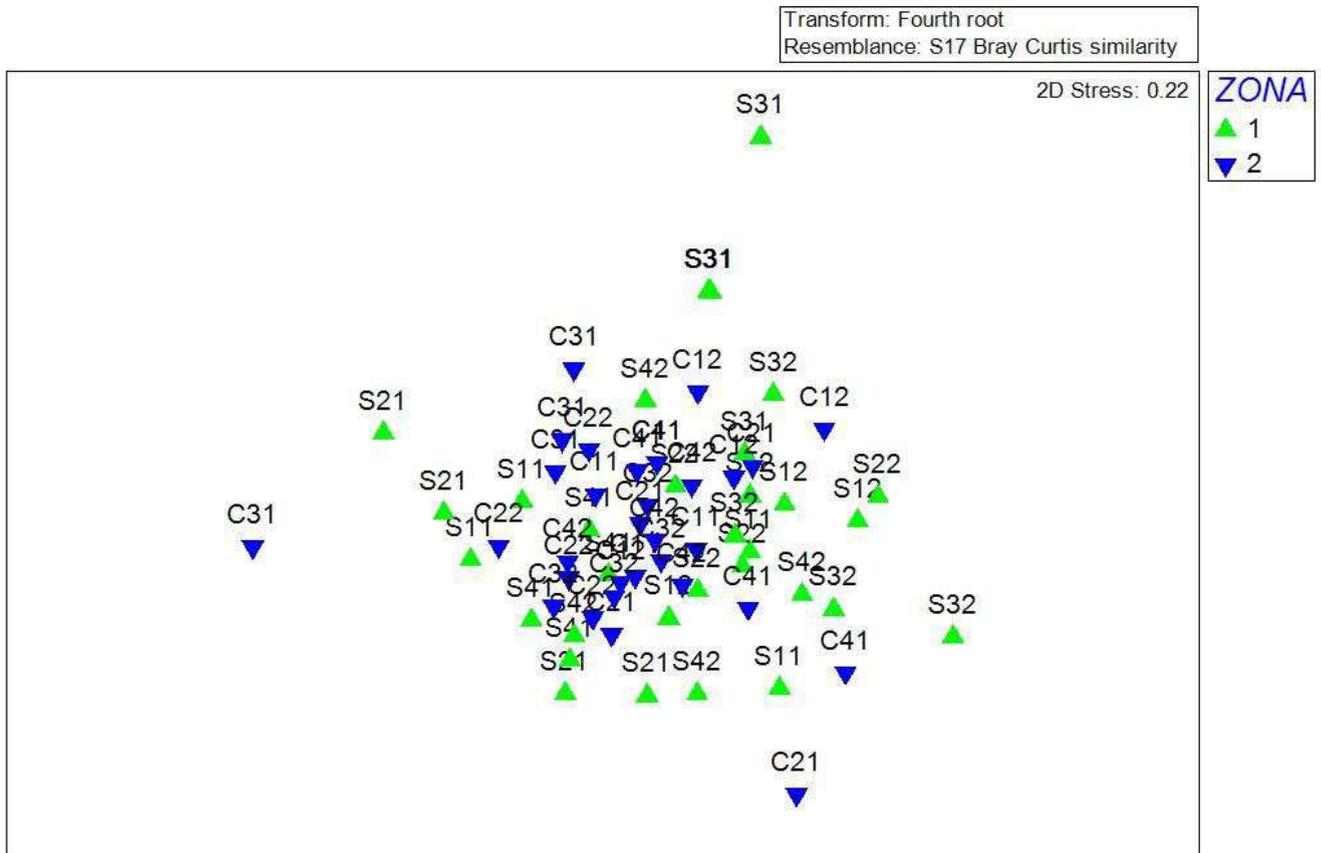
Los resultados muestran la alta heterogeneidad de las localidades y sitios muestreados. Los grupos formados no alcanzan en casi ninguno de los casos el 80% de similitud, siendo difícil su interpretación. A pesar de ello se aprecia cierta organización de algunos grupos con biomasa media, como son los que se encuentran en la parte central del gráfico, aún así los grupos se forman por similitud entre localidades pero no se distinguen las dos zonas de muestreo. Otros grupos formados son los que poseen bajos valores de biomasa, que se encuentran en la parte inferior del gráfico, mientras que el resto de localidades forman una serie de grupos de forma más o menos heterogénea, con una similitud que ronda el 60%. (Gráfico 22). Debido a que los resultados, utilizando todas las réplicas, no ofrecieron unos resultados excesivamente claros, se agruparon los datos de biomasa por localidad y sitio de

muestreo.



**Gráfico 23.** Representación tipo cluster de la abundancia agrupada de peces.

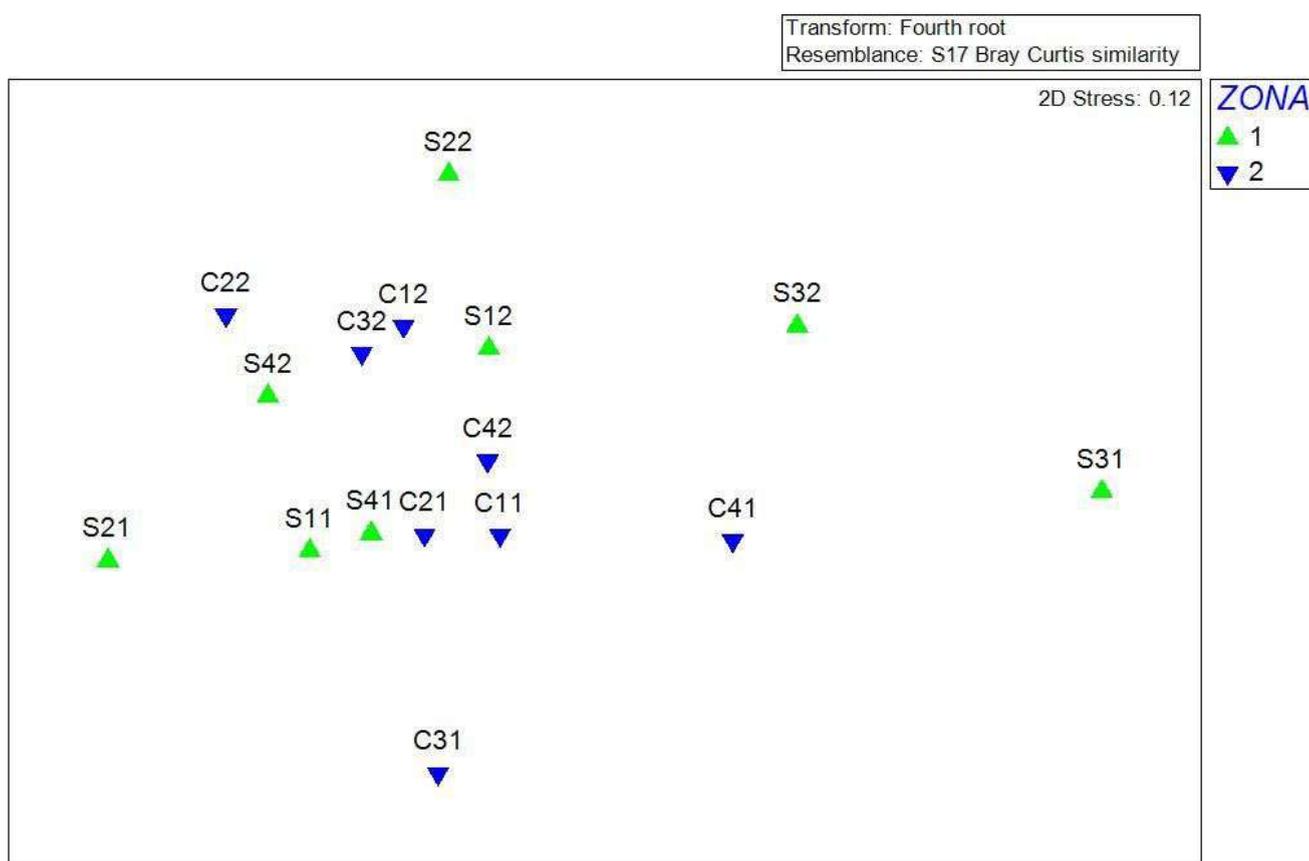
La nueva gráfica resultante agrupa grupos más homogéneos, superando muchos de ellos el 80 % de similitud, aunque siempre uniendo localidades y no zonas. Encontramos un primer grupo representado por S32 y C41 que corresponde a las localidades con menor biomasa, pertenecientes al LIC marino y localidades control. Otros grupos homogéneos, con casi el 80% de similitud, lo formaron las estaciones S12 y C12 con valores elevados de biomasa. Por último, S31 no está agrupada al tratarse de la estación con un valor más bajo de biomasa (Gráfico 23).



**Gráfico 24.** Representación bidimensional del MDS respecto a la biomasa. (Zona 1 = LIC; Zona 2 = control).

El análisis multidimensional (MDS) obtenido a partir de la matriz de similitud de la biomasa,, mostró, al igual que para la abundancia, una alta heterogeneidad, sin un claro patrón. No se separaron las muestras en función de la zona (LIC marino y control) y tampoco por localidades, ya que fueron las características de cada réplica, en este caso la biomasa de especies, las que determinaron la distribución de las muestras en el análisis MDS. A pesar de ello, se observa cierto gradiente de distribución en función de la biomasa, en el que se encontrarían los sitios con valores más elevados en la zona izquierda de la representación gráfica y los de menor valor en la zona derecha del gráfico, encontrándose la mayor parte de los sitios en la zona central, lo que indicaría una biomasa semejante en la mayor parte de los sitios (Gráfico 24).

Al igual que en el análisis tipo *cluster*, se agruparon los datos de biomasa por localidad y sitio de muestreo, dando como resultado un gráfico MDS con un estrés que permite una correcta interpretación de los datos. El gráfico resultante, no muestra una separación entre zonas, aunque sí que nos muestra un claro gradiente de mayor a menor biomasa de izquierda a derecha de la gráfica, en la que se observa como las estaciones S21, S42 y C42, con mayor abundancia, se encuentran en el extremo izquierdo. Por otra parte, las que tuvieron menor biomasa se sitúan en el lado derecho (S32, C41), mientras que queda en solitario la localidad del LIC marino el sitio 1 (S31), la de menor biomasa de todas las localidades (Gráfico 25 ).



**Gráfico 25.** Representación bidimensional del MDS respecto a la biomasa agrupada. (Zona 1 = LIC; Zona 2 = control).

Al igual que para la abundancia, para los datos de biomasa se realizó un análisis multivariante permutacional de la varianza (PERMANOVA), se aplicó a partir de un modelo

con la zona, protegida y control, como factor fijo y la localidad, anidada en el primero. Los resultados de los análisis muestran que no hubo diferencias significativas entre las zonas (LIC marino vs control) pero si entre las localidades muestreadas, lo que corrobora los análisis multivariantes realizados (Tabla 24).

**Tabla 24.** Resultados del análisis multivariante permutacional (PERMANOVA) df.: grados de libertad; MS: cuadrados medios; F : F real. T; \* = P < 0.05; \*\* = P < 0.01; \*\*\* P < 0.01.

	df	SS	MS	Pseudo-F	P
Zona	1	3501.9	3501.9	0.85309	0.57
Localidad(Zona )	6	24673	4112.1	2.9243	0.001***
Res	56	78747	1406.2		
Total	63	1.0692E5			

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA), para comprobar la posible existencia de diferencias significativas en biomasa entre las dos zonas de estudio (LIC Marino Prat de Cabanes Torreblanca y control), las localidades dentro de cada una de ellas y los sitios de muestreo. Para ello se diseñó un modelo de tipo anidado, en el que la Zona (protegida, control) fue factor fijo y principal, la localidad estuvo anidada en la Zona y el sitio de muestreo anidado en los dos factores anteriores. Siguiendo el siguiente modelo:

$$\text{Zona} + \text{Localidad}(\text{Zona}) + \text{Sitio}(\text{Zona:Localidad}) + \epsilon$$

**Tabla 25.** Resultado del análisis de varianza (ANOVA). Df.: grados de libertad; Mean sq.: cuadrados medios; Fvalue : F real. Transformación ( $\sqrt{\quad}$  : raíz cuadrada) nivel de significación: ns, no significativo; \* = P < 0.05; \*\* = P < 0.01; \*\*\* P < 0.01 w: indica que no existe homogeneidad de varianzas, siendo el nivel de significación: \*\* =P < 0.01; \*\*\* = P < 0.001).

Fuentes variación	Df	Sum	Sq	Mean	Sq
Zona	1	0.516	0.516	1.35	0.251
Localidad(Zona)	6	20.756	3.459	9.044	1.28E-06
Sitio(L(Z))	8	13.414	1.677	4.384	0.0005
Residual	48	18.361	0.383		
Transformación					Log

Los resultados del análisis mostraron que las diferencias encontradas en biomasa entre la zona del LIC marino respecto a la control, no fue suficiente como para ser detectada

estadísticamente (Tabla 25). Por el contrario, sí que se detectaron diferencias significativas a nivel de localidad y sitio de muestreo. Para comprobar qué pares de localidades eran las que producían las diferencias significativas, se realizó un test de Student Newman Keuls, dando como resultado la detección de diferencias significativas respecto al resto de localidades, la L3, localidad con menor biomasa, y la L2 de la zona control, la de mayor biomasa.

## 2. Referencias.

- Anderson, M.J. 2000. NPMANOVA: a FORTRAN computer program for non-parametric multivariate analysis of variance (for any two factor ANOVA design) Using permutation tests. Department of Statistics, University of Auckland.
- Bannerot, S. P., & Bohnsack, J. A. 1986. A stationary visual census technique for quantitatively assessing community structure of coral reef fishes. *NOAA Technical Report NMFS 41*, 1-15.
- Bayle-Sempere, J.T., Valle, C. y Verdu, A. 2001. ecoCEN: a database for fish counts. FAO – AECI
- Brock, R.E. 1982. A critique of the visual census method for assessing coral reef fish populations. *Bulletin of Marine Science*, 32(1): 269-276.
- Clarke, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-143.
- Clarke, K. R., & Gorley, R. N. 2006. PRIMER version 6: user manual/tutorial. PRIMER-E, Plymouth, UK, 192.
- English, S.C. Wilkinson & V. Baker. 1997. Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine resources. *Australian Institute of Marine Science*, 44(2):881-892.
- Forcada, A., Bayle-Sempere, J. T., Valle, C., & Sánchez-Jerez, P. 2008. Habitat continuity effects on gradients of fish biomass across marine protected area boundaries. *Marine Environmental Research*, 66(5), 536-547.
- García Charton, J.A., Lorezi, M.R., Caló A., Treviño Otón, J., Irigoyen, A., Hernández Andreu, R., Muñoz Gabaldón, I., Marcos, C., Pérez Ruzafa, A. 2013. Estudios de seguimiento de la reserva marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas. Universidad de Murcia-Consejería de Agricultura y Agua, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 100 pp.
- Gladfelter, W. B., Ogden, J. C., & Gladfelter, E. H. 1980. Similarity and diversity among coral reef fish communities: a comparison between tropical western Atlantic (Virgin Islands) and tropical central Pacific (Marshall Islands) patch reefs. *Ecology*, 61(5), 1156-1168.
- Harmelin-Vivien, M.L., J.G. Harmelin, C. Chauvet, C. Duval, R. Galzin, P. Lejeune, G. Barnabe, F. Blanc, R. Chevalier, J. Duclerc & G. Lasserre. 1985. Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons: methodes et problemes. *Terre Vie*, 40: 467-539.
- Relini, M., G. Torchia & G. Relini. 1994. Seasonal variation of fish assemblages in the Loano artificial reef

(Ligurian sea Northwestern Mediterranean). *Bulletin of Marine Science*, 55: 401-417.

R Core Team. 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Sale, P.F. & B.J. Sharp. 1983. Correction for bias in visual transect censuses of coral reef fishes. *Coral Reefs*, 2: 37-42.

Sale, P.F. & W.A. Douglas (1981). Precision and accuracy of visual census technique for fish assemblages on coral patch reefs. *Environmental Biology of Fishes*, 6: 333-339.

Samy-Kamal, M., Forcada, A., & Sánchez-Lizaso, J. L. 2014. Trawling fishery of the western Mediterranean Sea: Métiers identification, effort characteristics, landings and income profiles. *Ocean & Coastal Management*, 102, 269-284.

Samy-Kamal, M., Forcada, A., & Lizaso, J. L. S. 2015. Effects of seasonal closures in a multi-specific fishery. *Fisheries Research*, 172, 303-317.

Samy-Kamal, M., Forcada, A., & Lizaso, J. L. S. (2015). Daily variation of fishing effort and ex-vessel prices in a western Mediterranean multi-species fishery: Implications for sustainable management. *Marine Policy*, 61, 187-195.

Smith, M. L. 1988. Effects of observer swimming speed on sample counts of temperate rocky reef fish assemblages. *Marine ecology progress series*. Oldendorf, 43(3), 223-231.

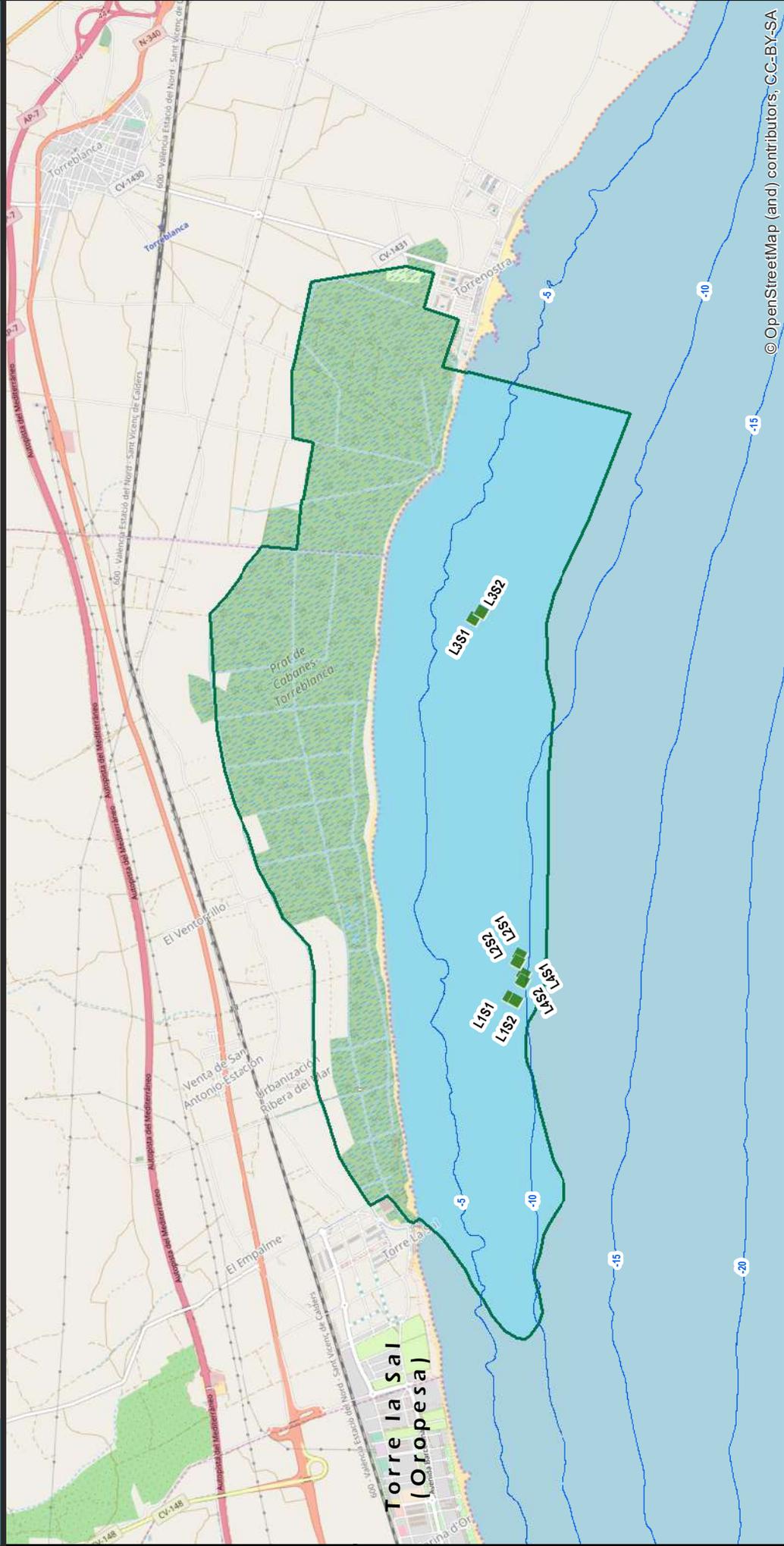
Underwood, A. J. 1997. Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, 504 pp.

# **Anejo 1. Mapas**

## **1. Seguimiento de Poblaciones de Peces: Censos de Peces**

## **2. Seguimiento de Poblaciones de Peces: Zonas Control**

# Seguimiento de Poblaciones de Peces: Censos de Peces

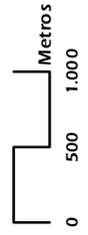


© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

## Leyenda

- Isóbatas (cada 5 m)
- LIC "Prat de Cabanes i Torreblanca"

- Estaciones de Muestreo:**
- Censos de Peces
- L=Lugar, S=sitio



ETRS89 UTM Zona 30

# Seguimiento de Poblaciones de Peces: Zonas Control



E. 1:60.000  
© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Leyenda

 Zonas Control de Poblaciones de Peces



## **Anejo 2. Fotografías**

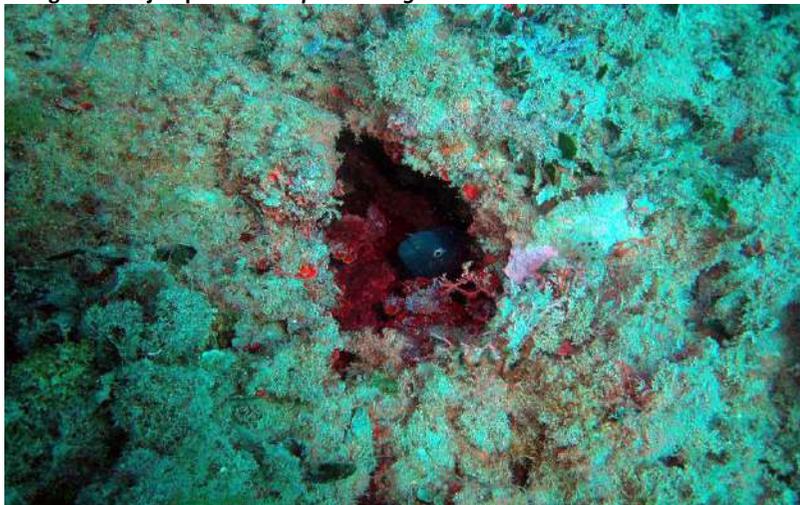
# **1. Censos visuales.**



Fotografía 1: Ejemplares de *Diplodus vulgaris*



Fotografía 2: : Ejemplar de *Diplodus puntazo*



Fotografía 3: : Ejemplar de *Muraena helena*



Fotografía 4: : Cardumen de *Mullus surmuletus*

## **Anejo 3. Datos.**

### **1. Censos visuales de peces.**

#### **1.1. Abundancia.**

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN	DSAR
CABANES	L1	S1	T1	8	152	16	16				
CABANES	L1	S1	T2		228		32				
CABANES	L1	S1	T3		117	8	8	1			17
CABANES	L1	S1	T4		117	24					24
CABANES	L1	S2	T1	1043	158	1	3				
CABANES	L1	S2	T2	500	351	1	9				
CABANES	L1	S2	T3		76	2	1				
CABANES	L1	S2	T4			6	10				
CABANES	L2	S1	T1		76		32			7	4
CABANES	L2	S1	T2		152		8				4
CABANES	L2	S1	T3			20					26
CABANES	L2	S1	T4								28
CABANES	L2	S2	T1		159	8	7		5		1
CABANES	L2	S2	T2			4	1				
CABANES	L2	S2	T3	1351	151	2	2				1
CABANES	L2	S2	T4	500	151	6	15				
CABANES	L3	S1	T1		21	16					
CABANES	L3	S1	T2		21						
CABANES	L3	S1	T3			8					
CABANES	L3	S1	T4			12					
CABANES	L3	S2	T1			2	5				
CABANES	L3	S2	T2				2				
CABANES	L3	S2	T3		84	5	1				
CABANES	L3	S2	T4		151		1				
CABANES	L4	S1	T1		41	24				2	8
CABANES	L4	S1	T2		76		16			1	8
CABANES	L4	S1	T3		117	16	8				6
CABANES	L4	S1	T4		76	32	49				4
CABANES	L4	S2	T1		269	6					
CABANES	L4	S2	T2		502	5	1				
CABANES	L4	S2	T3		21	2	21				6
CABANES	L4	S2	T4		41		32				
CONTROL	L1	S1	T1	41	41	16	20				
CONTROL	L1	S1	T2		158	8	8				12
CONTROL	L1	S1	T3	41	117	4	8				16
CONTROL	L1	S1	T4		29	4					4

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN	DSAR
CONTROL	L1	S2	T1			3	1				
CONTROL	L1	S2	T2		8	6	7				
CONTROL	L1	S2	T3		41	7	3		4		
CONTROL	L1	S2	T4		162	6	6				4
CONTROL	L2	S1	T1		41	9	4				
CONTROL	L2	S1	T2								
CONTROL	L2	S1	T3		117	16	20	1		1	12
CONTROL	L2	S1	T4		152	8					8
CONTROL	L2	S2	T1		4	11	2				2
CONTROL	L2	S2	T2	21	289	5	6		1		6
CONTROL	L2	S2	T3			10	1				1
CONTROL	L2	S2	T4		303	13	2				3
CONTROL	L3	S1	T1		76	24	4				12
CONTROL	L3	S1	T2		76						12
CONTROL	L3	S1	T3		76	24	4			1	4
CONTROL	L3	S1	T4		228	16					8
CONTROL	L3	S2	T1		138	10	4				4
CONTROL	L3	S2	T2		192	1					1
CONTROL	L3	S2	T3		158	30	11				
CONTROL	L3	S2	T4			16	2				1
CONTROL	L4	S1	T1			5	8				5
CONTROL	L4	S1	T2				4				5
CONTROL	L4	S1	T3		29	4					4
CONTROL	L4	S1	T4		82	20					13
CONTROL	L4	S2	T1		41	10	2				6
CONTROL	L4	S2	T2		41	6	9			1	9
CONTROL	L4	S2	T3		82	3	2				1
CONTROL	L4	S2	T4			1	1				

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL	MSUR	OMEL
CABANES	L1	S1	T1	8			2			16	
CABANES	L1	S1	T2							16	
CABANES	L1	S1	T3	12	1						4
CABANES	L1	S1	T4	24							
CABANES	L1	S2	T1	1			1				
CABANES	L1	S2	T2	1							
CABANES	L1	S2	T3	10				1		1	37
CABANES	L1	S2	T4					1			

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL	MSUR	OMEL
CABANES	L2	S1	T1	32			2		1	8	
CABANES	L2	S1	T2				1			8	
CABANES	L2	S1	T3	20		1					
CABANES	L2	S1	T4	32							
CABANES	L2	S2	T1	5							5
CABANES	L2	S2	T2								
CABANES	L2	S2	T3	6				1			
CABANES	L2	S2	T4	4							
CABANES	L3	S1	T1	25							
CABANES	L3	S1	T2								
CABANES	L3	S1	T3	8							
CABANES	L3	S1	T4	8							
CABANES	L3	S2	T1	1							
CABANES	L3	S2	T2								
CABANES	L3	S2	T3	4		1				4	
CABANES	L3	S2	T4	1							
CABANES	L4	S1	T1	4			1			9	4
CABANES	L4	S1	T2	32						8	
CABANES	L4	S1	T3	32			1			4	
CABANES	L4	S1	T4	28						8	
CABANES	L4	S2	T1	4		1				1	621
CABANES	L4	S2	T2				1			1	441
CABANES	L4	S2	T3	98							49
CABANES	L4	S2	T4	3							
CONTROL	L1	S1	T1	12							
CONTROL	L1	S1	T2	8						8	
CONTROL	L1	S1	T3	8						9	
CONTROL	L1	S1	T4	32						8	
CONTROL	L1	S2	T1	5						1	
CONTROL	L1	S2	T2	10							
CONTROL	L1	S2	T3	4				1			
CONTROL	L1	S2	T4	12			1			2	
CONTROL	L2	S1	T1	12							
CONTROL	L2	S1	T2				1				
CONTROL	L2	S1	T3	12			1			13	4
CONTROL	L2	S1	T4	8						12	8
CONTROL	L2	S2	T1	16			1	1		2	
CONTROL	L2	S2	T2	12							50
CONTROL	L2	S2	T3	4						1	8

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL	MSUR	OMEL
CONTROL	L2	S2	T4	5						8	
CONTROL	L3	S1	T1	8						4	
CONTROL	L3	S1	T2								
CONTROL	L3	S1	T3	12						4	
CONTROL	L3	S1	T4	12							
CONTROL	L3	S2	T1	11			1		1	10	
CONTROL	L3	S2	T2	25							
CONTROL	L3	S2	T3	7				1		7	
CONTROL	L3	S2	T4	2						8	
CONTROL	L4	S1	T1							5	
CONTROL	L4	S1	T2								42
CONTROL	L4	S1	T3	32						8	
CONTROL	L4	S1	T4	16						4	
CONTROL	L4	S2	T1	11							128
CONTROL	L4	S2	T2	18						9	21
CONTROL	L4	S2	T3	5							
CONTROL	L4	S2	T4	7						1	4

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DVUL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE	SDOD	SMED	SMEL
CABANES	L1	S1	T1	8								
CABANES	L1	S1	T2									
CABANES	L1	S1	T3	12			4					
CABANES	L1	S1	T4	24								
CABANES	L1	S2	T1	1								
CABANES	L1	S2	T2	1			1					
CABANES	L1	S2	T3	10								
CABANES	L1	S2	T4									
CABANES	L2	S1	T1	32			20					
CABANES	L2	S1	T2									
CABANES	L2	S1	T3	20			8					
CABANES	L2	S1	T4	32								
CABANES	L2	S2	T1	5			1					
CABANES	L2	S2	T2									
CABANES	L2	S2	T3	6								
CABANES	L2	S2	T4	4			1	1				
CABANES	L3	S1	T1	25								
CABANES	L3	S1	T2									
CABANES	L3	S1	T3	8								

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DVUL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE	SDOD	SMED	SMEL
CABANES	L3	S1	T4	8								
CABANES	L3	S2	T1	1								
CABANES	L3	S2	T2									
CABANES	L3	S2	T3	4								
CABANES	L3	S2	T4	1								
CABANES	L4	S1	T1	4			8		4		1	
CABANES	L4	S1	T2	32			16					
CABANES	L4	S1	T3	32			12				1	
CABANES	L4	S1	T4	28			4					
CABANES	L4	S2	T1	4			4	1				
CABANES	L4	S2	T2								2	
CABANES	L4	S2	T3	98			1				1	
CABANES	L4	S2	T4	3						1		
CONTROL	L1	S1	T1	12			4					
CONTROL	L1	S1	T2	8			12					
CONTROL	L1	S1	T3	8		1	2		76		1	
CONTROL	L1	S1	T4	32								
CONTROL	L1	S2	T1	5								
CONTROL	L1	S2	T2	10								
CONTROL	L1	S2	T3	4								
CONTROL	L1	S2	T4	12			5					
CONTROL	L2	S1	T1	12			8					
CONTROL	L2	S1	T2									
CONTROL	L2	S1	T3	12								
CONTROL	L2	S1	T4	8								
CONTROL	L2	S2	T1	16				2				
CONTROL	L2	S2	T2	12		1	1					
CONTROL	L2	S2	T3	4								
CONTROL	L2	S2	T4	5	1		1				1	1
CONTROL	L3	S1	T1	8			4					
CONTROL	L3	S1	T2									
CONTROL	L3	S1	T3	12		9						
CONTROL	L3	S1	T4	12		1						
CONTROL	L3	S2	T1	11	1	1	1					
CONTROL	L3	S2	T2	25								
CONTROL	L3	S2	T3	7		1	4			1		
CONTROL	L3	S2	T4	2		1						
CONTROL	L4	S1	T1									
CONTROL	L4	S1	T2									

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DVUL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE	SDOD	SMED	SMEL
CONTROL	L4	S1	T3	32								
CONTROL	L4	S1	T4	16								
CONTROL	L4	S2	T1	11								
CONTROL	L4	S2	T2	18								
CONTROL	L4	S2	T3	5								
CONTROL	L4	S2	T4	7			4					

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SNOT	SOCE	SPOR	SROI	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO
CABANES	L1	S1	T1							4	
CABANES	L1	S1	T2							8	
CABANES	L1	S1	T3		1	1			8		
CABANES	L1	S1	T4								
CABANES	L1	S2	T1							2	
CABANES	L1	S2	T2							2	
CABANES	L1	S2	T3		1				41	3	
CABANES	L1	S2	T4							1	
CABANES	L2	S1	T1							4	
CABANES	L2	S1	T2							4	
CABANES	L2	S1	T3								
CABANES	L2	S1	T4	24							
CABANES	L2	S2	T1		2			1		6	
CABANES	L2	S2	T2							3	
CABANES	L2	S2	T3					1		1	1
CABANES	L2	S2	T4							1	1
CABANES	L3	S1	T1							4	
CABANES	L3	S1	T2								
CABANES	L3	S1	T3								
CABANES	L3	S1	T4								
CABANES	L3	S2	T1		4						
CABANES	L3	S2	T2					1		1	
CABANES	L3	S2	T3							2	
CABANES	L3	S2	T4							1	
CABANES	L4	S1	T1					1	4	12	
CABANES	L4	S1	T2								
CABANES	L4	S1	T3						8	8	
CABANES	L4	S1	T4						4		
CABANES	L4	S2	T1		3		1			4	
CABANES	L4	S2	T2		2			1		2	

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SNOT	SOCE	SPOR	SROI	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO
CABANES	L4	S2	T3		1					1	
CABANES	L4	S2	T4							1	
CONTROL	L1	S1	T1						8	4	
CONTROL	L1	S1	T2								
CONTROL	L1	S1	T3							5	
CONTROL	L1	S1	T4							4	
CONTROL	L1	S2	T1								
CONTROL	L1	S2	T2		1		1			1	
CONTROL	L1	S2	T3						41	3	
CONTROL	L1	S2	T4		1					1	
CONTROL	L2	S1	T1							8	
CONTROL	L2	S1	T2							1	
CONTROL	L2	S1	T3						42	4	
CONTROL	L2	S1	T4							8	
CONTROL	L2	S2	T1		2						
CONTROL	L2	S2	T2		2				42		
CONTROL	L2	S2	T3			1			41	2	
CONTROL	L2	S2	T4		2		1			1	
CONTROL	L3	S1	T1						37		
CONTROL	L3	S1	T2								
CONTROL	L3	S1	T3								
CONTROL	L3	S1	T4								
CONTROL	L3	S2	T1		1					2	
CONTROL	L3	S2	T2		1					1	
CONTROL	L3	S2	T3		2						
CONTROL	L3	S2	T4							4	
CONTROL	L4	S1	T1							5	
CONTROL	L4	S1	T2							8	
CONTROL	L4	S1	T3							4	
CONTROL	L4	S1	T4							8	
CONTROL	L4	S2	T1							2	
CONTROL	L4	S2	T2		1						
CONTROL	L4	S2	T3							1	
CONTROL	L4	S2	T4		2			1		4	

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	STN	SUMB	TPAV	BBOO	CCHR	CJUL	DANN
CABANES	L1	S1	T1		8		0,053	1,013	0,107	0,107
CABANES	L1	S1	T2	4			0,000	1,520	0,000	0,213
CABANES	L1	S1	T3	8			0,000	0,780	0,053	0,053
CABANES	L1	S1	T4	16			0,000	0,780	0,160	0,000
CABANES	L1	S2	T1				6,953	1,053	0,007	0,020
CABANES	L1	S2	T2				3,333	2,340	0,007	0,060
CABANES	L1	S2	T3	3			0,000	0,507	0,013	0,007
CABANES	L1	S2	T4				0,000	0,000	0,040	0,067
CABANES	L2	S1	T1	45			0,000	0,507	0,000	0,213
CABANES	L2	S1	T2	8			0,000	1,013	0,000	0,053
CABANES	L2	S1	T3	16	1		0,000	0,000	0,133	0,000
CABANES	L2	S1	T4				0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1				0,000	1,060	0,053	0,047
CABANES	L2	S2	T2				0,000	0,000	0,027	0,007
CABANES	L2	S2	T3	2			9,007	1,007	0,013	0,013
CABANES	L2	S2	T4	3	1		3,333	1,007	0,040	0,100
CABANES	L3	S1	T1	4			0,000	0,140	0,107	0,000
CABANES	L3	S1	T2				0,000	0,140	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3				0,000	0,000	0,053	0,000
CABANES	L3	S1	T4				0,000	0,000	0,080	0,000
CABANES	L3	S2	T1	4			0,000	0,000	0,013	0,033
CABANES	L3	S2	T2				0,000	0,000	0,000	0,013
CABANES	L3	S2	T3	5			0,000	0,560	0,033	0,007
CABANES	L3	S2	T4	1			0,000	1,007	0,000	0,007
CABANES	L4	S1	T1	22			0,000	0,273	0,160	0,000
CABANES	L4	S1	T2	25			0,000	0,507	0,000	0,107
CABANES	L4	S1	T3	5			0,000	0,780	0,107	0,053
CABANES	L4	S1	T4	20			0,000	0,507	0,213	0,327
CABANES	L4	S2	T1				0,000	1,793	0,040	0,000
CABANES	L4	S2	T2	3			0,000	3,347	0,033	0,007
CABANES	L4	S2	T3	6	4		0,000	0,140	0,013	0,140
CABANES	L4	S2	T4	1			0,000	0,273	0,000	0,213
CONTROL	L1	S1	T1	4			0,273	0,273	0,107	0,133
CONTROL	L1	S1	T2				0,000	1,053	0,053	0,053
CONTROL	L1	S1	T3	5			0,273	0,780	0,027	0,053
CONTROL	L1	S1	T4				0,000	0,193	0,027	0,000
CONTROL	L1	S2	T1				0,000	0,000	0,020	0,007
CONTROL	L1	S2	T2				0,000	0,053	0,040	0,047
CONTROL	L1	S2	T3				0,000	0,273	0,047	0,020

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	STN	SUMB	TPAV	BBOO	CCHR	CJUL	DANN
CONTROL	L1	S2	T4	2			0,000	1,080	0,040	0,040
CONTROL	L2	S1	T1			4	0,000	0,273	0,060	0,027
CONTROL	L2	S1	T2	1			0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	16			0,000	0,780	0,107	0,133
CONTROL	L2	S1	T4	8			0,000	1,013	0,053	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	2			0,000	0,027	0,073	0,013
CONTROL	L2	S2	T2	1			0,140	1,927	0,033	0,040
CONTROL	L2	S2	T3				0,000	0,000	0,067	0,007
CONTROL	L2	S2	T4	8	2		0,000	2,020	0,087	0,013
CONTROL	L3	S1	T1			4	0,000	0,507	0,160	0,027
CONTROL	L3	S1	T2				0,000	0,507	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3		1		0,000	0,507	0,160	0,027
CONTROL	L3	S1	T4				0,000	1,520	0,107	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	1			0,000	0,920	0,067	0,027
CONTROL	L3	S2	T2	1			0,000	1,280	0,007	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	2			0,000	1,053	0,200	0,073
CONTROL	L3	S2	T4	2			0,000	0,000	0,107	0,013
CONTROL	L4	S1	T1	1			0,000	0,000	0,033	0,053
CONTROL	L4	S1	T2				0,000	0,000	0,000	0,027
CONTROL	L4	S1	T3				0,000	0,193	0,027	0,000
CONTROL	L4	S1	T4				0,000	0,547	0,133	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	1			0,000	0,273	0,067	0,013
CONTROL	L4	S2	T2	1			0,000	0,273	0,040	0,060
CONTROL	L4	S2	T3				0,000	0,547	0,020	0,013
CONTROL	L4	S2	T4	2			0,000	0,000	0,007	0,007

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DCER	DDEN	DPUN	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,013
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,007	0,000	0,000	0,113	0,080	0,007	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,160	0,160	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,007
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,047	0,027	0,213	0,000	0,000	0,013
CABANES	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,007

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DCER	DDEN	DPUN	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,173	0,133	0,000	0,007	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,187	0,213	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	0,033	0,000	0,007	0,033	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,007	0,040	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,167	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,007	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,013	0,053	0,027	0,000	0,000	0,007
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,007	0,053	0,213	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,040	0,213	0,000	0,000	0,007
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,027	0,187	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,007	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,040	0,653	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,080	0,053	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,107	0,053	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,027	0,213	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,027	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,027	0,080	0,000	0,000	0,007
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
CONTROL	L2	S1	T3	0,007	0,000	0,007	0,080	0,080	0,000	0,000	0,007
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,053	0,053	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,013	0,107	0,000	0,000	0,007
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	0,007	0,000	0,040	0,080	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,007	0,027	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,020	0,033	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,080	0,053	0,000	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DCER	DDEN	DPUN	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,007	0,027	0,080	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,053	0,080	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,027	0,073	0,000	0,000	0,007
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,007	0,167	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,007	0,013	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,027	0,213	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,087	0,107	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,040	0,073	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,007	0,060	0,120	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,007	0,033	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,000	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	LVIR	MHEL	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,027	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,007	0,000	0,007	0,247	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,007	0,053	0,000	0,000	0,000	0,133	0,000
CABANES	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	0,000	0,007	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,007
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	LVIR	MHEL	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,060	0,027	0,000	0,000	0,053	0,000
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,107	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,007	4,140	0,000	0,000	0,027	0,007
CABANES	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,007	2,940	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,327	0,000	0,000	0,007	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,007	0,013	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,087	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,080	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,007	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000	0,007	0,007	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,007	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,053	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	0,007	0,067	0,000	0,007	0,007	0,007	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,007	0,000	0,047	0,000	0,000	0,007	0,027	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,280	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	LVIR	MHEL	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,853	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,060	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,027	0,000	0,000	0,027	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SMAE	SDOD	SMED	SMEL	SNOT	SOCE	SPOR	SROI
CABANES	L1	S1	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L1	S1	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L1	S1	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
CABANES	L1	S1	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L1	S2	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L1	S2	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L1	S2	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CABANES	L1	S2	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L2	S1	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L2	S1	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L2	S1	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L2	S1	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
CABANES	L2	S2	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CABANES	L2	S2	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L2	S2	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L2	S2	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L3	S1	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L3	S1	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L3	S1	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L3	S1	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L3	S2	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
CABANES	L3	S2	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L3	S2	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L3	S2	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L4	S1	T1	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L4	S1	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L4	S1	T3	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L4	S1	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CABANES	L4	S2	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01
CABANES	L4	S2	T2	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CABANES	L4	S2	T3	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CABANES	L4	S2	T4	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SMAE	SDOD	SMED	SMEL	SNOT	SOCE	SPOR	SROI
CONTROL	L1	S1	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L1	S1	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L1	S1	T3	0,51	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L1	S1	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L1	S2	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L1	S2	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
CONTROL	L1	S2	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L1	S2	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CONTROL	L2	S1	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L2	S1	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L2	S1	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L2	S1	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L2	S2	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CONTROL	L2	S2	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CONTROL	L2	S2	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
CONTROL	L2	S2	T4	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
CONTROL	L3	S1	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L3	S1	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L3	S1	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L3	S1	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L3	S2	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CONTROL	L3	S2	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CONTROL	L3	S2	T3	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CONTROL	L3	S2	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L4	S1	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L4	S1	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L4	S1	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L4	S1	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L4	S2	T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L4	S2	T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CONTROL	L4	S2	T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONTROL	L4	S2	T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	TPAV
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,053	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,053	0,000	0,027	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,053	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,107	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	TPAV
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	0,273	0,020	0,000	0,020	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,027	0,000	0,300	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,027	0,000	0,053	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,107	0,007	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,007	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,007	0,000	0,007	0,007	0,013	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,007	0,020	0,007	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,027	0,000	0,027	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,013	0,000	0,033	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,007	0,027	0,080	0,000	0,147	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,167	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,053	0,053	0,000	0,033	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,027	0,000	0,000	0,133	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,007	0,000	0,013	0,000	0,020	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,007	0,000	0,040	0,027	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,053	0,027	0,000	0,027	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,000	0,000	0,033	0,000	0,033	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,273	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,027
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	0,280	0,027	0,000	0,107	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	TPAV
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,053	0,000	0,053	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	0,280	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	0,273	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,000	0,053	0,013	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	0,247	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,013	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,027	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,033	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,013	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,007	0,000	0,027	0,000	0,013	0,000	0,000

## **1.2. Abundancia de peces por m<sup>2</sup>.**

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN
CABANES	L1	S1	T1	0,053	1,013	0,107	0,107	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	1,520	0,000	0,213	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,780	0,053	0,053	0,007	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,780	0,160	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	6,953	1,053	0,007	0,020	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	3,333	2,340	0,007	0,060	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	0,507	0,013	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,040	0,067	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,507	0,000	0,213	0,000	0,000	0,047
CABANES	L2	S1	T2	0,000	1,013	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,133	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	1,060	0,053	0,047	0,000	0,033	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,027	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	9,007	1,007	0,013	0,013	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	3,333	1,007	0,040	0,100	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,140	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,013	0,033	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,560	0,033	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	1,007	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,000	0,273	0,160	0,000	0,000	0,000	0,013
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,507	0,000	0,107	0,000	0,000	0,007
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,780	0,107	0,053	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,507	0,213	0,327	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	1,793	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,000	3,347	0,033	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,140	0,013	0,140	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,273	0,000	0,213	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,273	0,273	0,107	0,133	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	1,053	0,053	0,053	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,273	0,780	0,027	0,053	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,193	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,020	0,007	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,053	0,040	0,047	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,273	0,047	0,020	0,000	0,027	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	1,080	0,040	0,040	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,273	0,060	0,027	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	0,780	0,107	0,133	0,007	0,000	0,007
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	1,013	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,027	0,073	0,013	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,140	1,927	0,033	0,040	0,000	0,007	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,067	0,007	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	2,020	0,087	0,013	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	0,507	0,160	0,027	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,507	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,507	0,160	0,027	0,000	0,000	0,007
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	1,520	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	0,920	0,067	0,027	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	1,280	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	1,053	0,200	0,073	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,107	0,013	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,033	0,053	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,193	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,547	0,133	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,273	0,067	0,013	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,273	0,040	0,060	0,000	0,000	0,007
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,547	0,020	0,013	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,007	0,000	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,053	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,113	0,080	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,160	0,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,007	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,027	0,213	0,000	0,000	0,013	0,000	0,007

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CABANES	L2	S1	T2	0,027	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,173	0,133	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,187	0,213	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,007	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,007	0,040	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,027	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,053	0,027	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T2	0,053	0,213	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,040	0,213	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,027	0,187	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,027	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,040	0,653	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,080	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,107	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,027	0,213	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,027	0,080	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,080	0,080	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,053	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,013	0,107	0,000	0,000	0,007	0,007	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,040	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,007	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,020	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CONTROL	L3	S1	T1	0,080	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,027	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,053	0,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,027	0,073	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007
CONTROL	L3	S2	T2	0,007	0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	0,047	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,007	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,027	0,213	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,087	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,040	0,073	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,060	0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,007	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,047	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CABANES	L1	S1	T1	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,027	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,007	0,247	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,053	0,000	0,000	0,000	0,133	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T2	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	0,033	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,007	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,060	0,027	0,000	0,000	0,053	0,000	0,027
CABANES	L4	S1	T2	0,053	0,000	0,000	0,000	0,107	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,027	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,053	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,007	4,140	0,000	0,000	0,027	0,007	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,007	2,940	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,327	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,053	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,060	0,000	0,000	0,007	0,013	0,000	0,507
CONTROL	L1	S1	T4	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,013	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,087	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,080	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	0,333	0,000	0,007	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,007	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,053	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,027	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,027	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,067	0,000	0,007	0,007	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,047	0,000	0,000	0,007	0,027	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,053	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CONTROL	L4	S1	T3	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,853	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,060	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,007	0,027	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SDOD	SMED	SMEL	SNOT	SOCE	SPOR	SROI
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,007	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,160	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,007

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SDOD	SMED	SMEL	SNOT	SOCE	SPOR	SROI
CABANES	L4	S2	T2	0,000	0,013	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,007	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	0,007	0,007	0,000	0,013	0,000	0,007
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,007	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	TPAV
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,053	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,053	0,000	0,027	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,053	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,107	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	0,273	0,020	0,000	0,020	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,027	0,000	0,300	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,027	0,000	0,053	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,107	0,007	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,007	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,007	0,000	0,007	0,007	0,013	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,007	0,020	0,007	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,027	0,000	0,027	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,013	0,000	0,033	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,007	0,027	0,080	0,000	0,147	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,167	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,053	0,053	0,000	0,033	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,027	0,000	0,000	0,133	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,007	0,000	0,013	0,000	0,020	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,007	0,000	0,040	0,027	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,053	0,027	0,000	0,027	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,000	0,000	0,033	0,000	0,033	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,273	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	TPAV
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,027
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	0,280	0,027	0,000	0,107	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,053	0,000	0,053	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	0,280	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	0,273	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,007	0,000	0,053	0,013	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	0,247	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,013	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,027	0,000	0,013	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,033	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,013	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,007	0,000	0,027	0,000	0,013	0,000	0,000

### **1.3. Biomasa.**

	LOC.	SITIO	REP.	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN
CABANES	L1	S1	T1	19,900	181,400	42,400	145,600			
CABANES	L1	S1	T2		272,100		695,200			
CABANES	L1	S1	T3		139,600	12,500	46,700	149,900		
CABANES	L1	S1	T4		139,600	72,400				
CABANES	L1	S2	T1	3057,400	1091,100	20,400	8,000			
CABANES	L1	S2	T2	2788,500	1279,400	12,800	131,100			
CABANES	L1	S2	T3		277,000	11,100	27,500			
CABANES	L1	S2	T4			49,600	231,600			
CABANES	L2	S1	T1		90,700		239,000			1035,100
CABANES	L2	S1	T2		181,400		18,000			
CABANES	L2	S1	T3			44,300				
CABANES	L2	S1	T4							
CABANES	L2	S2	T1		1244,400	59,600	53,000		358,400	
CABANES	L2	S2	T2			15,000	3,500			
CABANES	L2	S2	T3	4902,000	1215,300	25,600	11,700			
CABANES	L2	S2	T4	1241,800	180,200	26,100	83,400			
CABANES	L3	S1	T1		25,100	42,400				
CABANES	L3	S1	T2		25,100					
CABANES	L3	S1	T3			44,400				
CABANES	L3	S1	T4			50,700				
CABANES	L3	S2	T1			3,100	17,400			
CABANES	L3	S2	T2				6,900			
CABANES	L3	S2	T3		368,700	42,200	3,500			
CABANES	L3	S2	T4		1215,300		3,500			
CABANES	L4	S1	T1		48,900	50,500				126,100
CABANES	L4	S1	T2		90,700		347,600			75,400
CABANES	L4	S1	T3		139,600	33,700	18,000			
CABANES	L4	S1	T4		90,700	102,300	98,800			
CABANES	L4	S2	T1		1073,000	85,500				
CABANES	L4	S2	T2		1829,800	81,700	8,200			
CABANES	L4	S2	T3		76,500	11,100	577,400			
CABANES	L4	S2	T4		149,400		788,800			
CONTROL	L1	S1	T1	101,800	48,900	38,000	306,400			
CONTROL	L1	S1	T2		188,600	21,200	96,600			
CONTROL	L1	S1	T3	101,800	139,600	15,000	27,800			
CONTROL	L1	S1	T4		26,500	6,300				
CONTROL	L1	S2	T1			23,500	3,500			
CONTROL	L1	S2	T2		9,500	30,400	137,600			
CONTROL	L1	S2	T3		149,400	80,500	27,600		305,200	

	LOC.	SITIO	REP.	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN
CONTROL	L1	S2	T4		338,000	90,500	134,100			
CONTROL	L2	S1	T1		48,900	57,200	13,900			
CONTROL	L2	S1	T2							
CONTROL	L2	S1	T3		139,600	42,400	871,400	75,400		75,400
CONTROL	L2	S1	T4		181,400	58,900				
CONTROL	L2	S2	T1		0,700	118,200	28,500			
CONTROL	L2	S2	T2	163,100	1053,400	13,600	247,400		141,000	
CONTROL	L2	S2	T3			77,600	8,200			
CONTROL	L2	S2	T4		1104,400	122,900	73,100			
CONTROL	L3	S1	T1		90,700	46,100	13,900			
CONTROL	L3	S1	T2		90,700					
CONTROL	L3	S1	T3		90,700	101,300	110,000			75,400
CONTROL	L3	S1	T4		272,100	42,400				
CONTROL	L3	S2	T1		503,000	183,800	74,400			
CONTROL	L3	S2	T2		599,300	12,800				
CONTROL	L3	S2	T3		575,900	327,700	382,800			
CONTROL	L3	S2	T4			184,000	43,500			
CONTROL	L4	S1	T1			6,700	8,300			
CONTROL	L4	S1	T2				4,100			
CONTROL	L4	S1	T3		26,500	6,300				
CONTROL	L4	S1	T4		97,900	26,900				
CONTROL	L4	S2	T1		149,400	76,500	71,100			
CONTROL	L4	S2	T2		149,400	38,400	437,400			75,400
CONTROL	L4	S2	T3		198,400	40,600	31,000			
CONTROL	L4	S2	T4			7,400	1,000			

	LOC.	SITIO	REP.	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CABANES	L1	S1	T1		25,900			55,200		
CABANES	L1	S1	T2							
CABANES	L1	S1	T3	2878,000	522,300	178,400				
CABANES	L1	S1	T4	1665,600	173,400					
CABANES	L1	S2	T1		42,100			73,600		
CABANES	L1	S2	T2		63,100					
CABANES	L1	S2	T3		216,300				178,300	
CABANES	L1	S2	T4						73,600	
CABANES	L2	S1	T1	599,700	791,600			388,000		381,700

	LOC.	SITIO	REP.	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CABANES	L2	S1	T2	804,200				34,000		
CABANES	L2	S1	T3	1698,800	241,300		#####			
CABANES	L2	S1	T4	1452,000	1559,600					
CABANES	L2	S2	T1	31,100	147,800					
CABANES	L2	S2	T2							
CABANES	L2	S2	T3	50,000	61,400				136,400	
CABANES	L2	S2	T4		68,300					
CABANES	L3	S1	T1		80,900					
CABANES	L3	S1	T2							
CABANES	L3	S1	T3		16,700					
CABANES	L3	S1	T4		16,700					
CABANES	L3	S2	T1		7,700					
CABANES	L3	S2	T2							
CABANES	L3	S2	T3		12,900		75,900			
CABANES	L3	S2	T4		7,700					
CABANES	L4	S1	T1	1033,200	12,900			101,800		
CABANES	L4	S1	T2	735,200	226,200					
CABANES	L4	S1	T3	427,100	745,000			101,800		
CABANES	L4	S1	T4	124,400	144,600					
CABANES	L4	S2	T1		83,200		236,800			
CABANES	L4	S2	T2					286,300		
CABANES	L4	S2	T3	427,100	4114,000					
CABANES	L4	S2	T4		86,100					
CONTROL	L1	S1	T1		122,700					
CONTROL	L1	S1	T2	100,400	73,800					
CONTROL	L1	S1	T3	213,300	43,900					
CONTROL	L1	S1	T4	14,700	139,200					
CONTROL	L1	S2	T1		53,600					
CONTROL	L1	S2	T2		238,800					
CONTROL	L1	S2	T3		49,600				136,400	
CONTROL	L1	S2	T4	174,200	368,800			520,100		
CONTROL	L2	S1	T1		56,800					
CONTROL	L2	S1	T2					73,600		
CONTROL	L2	S1	T3	516,300	104,700			73,600		
CONTROL	L2	S1	T4	85,700	91,800					
CONTROL	L2	S2	T1	81,100	477,400			354,000	73,600	
CONTROL	L2	S2	T2	278,000	424,900					
CONTROL	L2	S2	T3	50,000	99,000					
CONTROL	L2	S2	T4	157,200	173,300					

	LOC.	SITIO	REP.	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CONTROL	L3	S1	T1	121,400	136,600					
CONTROL	L3	S1	T2	65,100						
CONTROL	L3	S1	T3	14,700	104,700					
CONTROL	L3	S1	T4	50,400	56,800					
CONTROL	L3	S2	T1	174,200	250,200			178,300		57,600
CONTROL	L3	S2	T2	31,100	383,900					
CONTROL	L3	S2	T3		125,900				286,300	
CONTROL	L3	S2	T4	17,700	30,400					
CONTROL	L4	S1	T1	7,900						
CONTROL	L4	S1	T2	44,600						
CONTROL	L4	S1	T3	14,700	139,200					
CONTROL	L4	S1	T4	323,400	51,800					
CONTROL	L4	S2	T1	308,200	201,700					
CONTROL	L4	S2	T2	369,800	303,500					
CONTROL	L4	S2	T3	75,400	52,900					
CONTROL	L4	S2	T4		102,700					

	LOC.	SITIO	REP.	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CABANES	L1	S1	T1	138,800						
CABANES	L1	S1	T2	138,800						
CABANES	L1	S1	T3		12,500			7,200		
CABANES	L1	S1	T4							
CABANES	L1	S2	T1							
CABANES	L1	S2	T2					4,200		
CABANES	L1	S2	T3	49,000	423,800					
CABANES	L1	S2	T4							
CABANES	L2	S1	T1	32,800				54,900		
CABANES	L2	S1	T2	55,800						
CABANES	L2	S1	T3					23,900		
CABANES	L2	S1	T4							
CABANES	L2	S2	T1		37,600			4,200		
CABANES	L2	S2	T2							
CABANES	L2	S2	T3							
CABANES	L2	S2	T4					4,200	2,800	
CABANES	L3	S1	T1							
CABANES	L3	S1	T2							

	LOC.	SITIO	REP.	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CABANES	L3	S1	T3							
CABANES	L3	S1	T4							
CABANES	L3	S2	T1							
CABANES	L3	S2	T2							
CABANES	L3	S2	T3	129,900						
CABANES	L3	S2	T4							
CABANES	L4	S1	T1	103,200	104,000			64,600		3,700
CABANES	L4	S1	T2	127,000				47,800		
CABANES	L4	S1	T3	23,200				94,700		
CABANES	L4	S1	T4	32,800				55,300		
CABANES	L4	S2	T1	49,000	23582,400			55,300	13,700	
CABANES	L4	S2	T2	32,500	21276,200					
CABANES	L4	S2	T3		427,500			21,800		
CABANES	L4	S2	T4							
CONTROL	L1	S1	T1					7,200		
CONTROL	L1	S1	T2	127,000				16,500		
CONTROL	L1	S1	T3	79,000			11,100	1,100		70,200
CONTROL	L1	S1	T4	69,400						
CONTROL	L1	S2	T1	20,200						
CONTROL	L1	S2	T2							
CONTROL	L1	S2	T3							
CONTROL	L1	S2	T4	69,200				69,100		
CONTROL	L2	S1	T1					9,300		
CONTROL	L2	S1	T2							
CONTROL	L2	S1	T3	271,200	12,500					
CONTROL	L2	S1	T4	389,700	16,100					
CONTROL	L2	S2	T1	90,500					16,400	
CONTROL	L2	S2	T2		342,500		18,600	4,200		
CONTROL	L2	S2	T3	49,000	208,000					
CONTROL	L2	S2	T4	276,700		12,800		13,800		
CONTROL	L3	S1	T1	23,200				7,200		
CONTROL	L3	S1	T2							
CONTROL	L3	S1	T3	23,200			40,000			
CONTROL	L3	S1	T4				11,100			
CONTROL	L3	S2	T1	530,500		2,800	11,100	8,100		
CONTROL	L3	S2	T2							
CONTROL	L3	S2	T3	326,200			41,800	32,300		
CONTROL	L3	S2	T4	259,800			11,100			
CONTROL	L4	S1	T1	57,700						

	LOC.	SITIO	REP.	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CONTROL	L4	S1	T2		703,900					
CONTROL	L4	S1	T3	69,400						
CONTROL	L4	S1	T4	23,200						
CONTROL	L4	S2	T1		2835,000					
CONTROL	L4	S2	T2	424,200	1316,200					
CONTROL	L4	S2	T3							
CONTROL	L4	S2	T4	32,500	166,600			16,700		

	LOC.	SITIO	REP.	SDOD	SMED	SMEL	SNOT	SOCE	SPOR	SROI
CABANES	L1	S1	T1							
CABANES	L1	S1	T2							
CABANES	L1	S1	T3					6,700	71,800	
CABANES	L1	S1	T4							
CABANES	L1	S2	T1							
CABANES	L1	S2	T2							
CABANES	L1	S2	T3					13,500		
CABANES	L1	S2	T4							
CABANES	L2	S1	T1							
CABANES	L2	S1	T2							
CABANES	L2	S1	T3							
CABANES	L2	S1	T4				538,200			
CABANES	L2	S2	T1					9,300		
CABANES	L2	S2	T2							
CABANES	L2	S2	T3							
CABANES	L2	S2	T4							
CABANES	L3	S1	T1							
CABANES	L3	S1	T2							
CABANES	L3	S1	T3							
CABANES	L3	S1	T4							
CABANES	L3	S2	T1					26,600		
CABANES	L3	S2	T2							
CABANES	L3	S2	T3							
CABANES	L3	S2	T4							
CABANES	L4	S1	T1		16,100					
CABANES	L4	S1	T2							
CABANES	L4	S1	T3		8,500					
CABANES	L4	S1	T4							

	LOC.	SITIO	REP.	SDOD	SMED	SMEL	SNOT	SOCE	SPOR	SROI
CABANES	L4	S2	T1					51,100		7,100
CABANES	L4	S2	T2		58,500			37,600		
CABANES	L4	S2	T3		62,300			24,100		
CABANES	L4	S2	T4	6,800						
CONTROL	L1	S1	T1							
CONTROL	L1	S1	T2							
CONTROL	L1	S1	T3		8,500					
CONTROL	L1	S1	T4							
CONTROL	L1	S2	T1							
CONTROL	L1	S2	T2					13,500		2,800
CONTROL	L1	S2	T3							
CONTROL	L1	S2	T4					24,100		
CONTROL	L2	S1	T1							
CONTROL	L2	S1	T2							
CONTROL	L2	S1	T3							
CONTROL	L2	S1	T4							
CONTROL	L2	S2	T1					20,200		
CONTROL	L2	S2	T2					20,200		
CONTROL	L2	S2	T3						71,800	
CONTROL	L2	S2	T4		8,500	18,700		63,300		25,800
CONTROL	L3	S1	T1							
CONTROL	L3	S1	T2							
CONTROL	L3	S1	T3							
CONTROL	L3	S1	T4							
CONTROL	L3	S2	T1					13,500		
CONTROL	L3	S2	T2					24,100		
CONTROL	L3	S2	T3	13,700				27,000		
CONTROL	L3	S2	T4							
CONTROL	L4	S1	T1							
CONTROL	L4	S1	T2							
CONTROL	L4	S1	T3							
CONTROL	L4	S1	T4							
CONTROL	L4	S2	T1							
CONTROL	L4	S2	T2					13,500		
CONTROL	L4	S2	T3							
CONTROL	L4	S2	T4					48,100		

	LOC.	SITIO	REP.	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	SROI	TPAV
CABANES	L1	S1	T1			11,200			220,700		
CABANES	L1	S1	T2			37,600		10,100			
CABANES	L1	S1	T3		378,500			13,000			
CABANES	L1	S1	T4					255,100			
CABANES	L1	S2	T1			56,700					
CABANES	L1	S2	T2			56,700					
CABANES	L1	S2	T3		1175,300	121,200		196,600			
CABANES	L1	S2	T4			51,700					
CABANES	L2	S1	T1			26,400		1617,000			
CABANES	L2	S1	T2			51,200		169,400			
CABANES	L2	S1	T3					405,100	1299,300		
CABANES	L2	S1	T4								
CABANES	L2	S2	T1	14,600		263,400					
CABANES	L2	S2	T2			142,800					
CABANES	L2	S2	T3	14,600		22,000	32,400	199,400			
CABANES	L2	S2	T4			34,700	51,000	45,400	331,800		
CABANES	L3	S1	T1			26,400		10,100			
CABANES	L3	S1	T2								
CABANES	L3	S1	T3								
CABANES	L3	S1	T4								
CABANES	L3	S2	T1					10,100			
CABANES	L3	S2	T2	11,200		34,700					
CABANES	L3	S2	T3			34,800		22,100			
CABANES	L3	S2	T4			22,000		34,000			
CABANES	L4	S1	T1	6,000	114,700	88,700		234,400			
CABANES	L4	S1	T2					235,900			
CABANES	L4	S1	T3		42,700	37,600		22,100			
CABANES	L4	S1	T4		12,000			36,000			
CABANES	L4	S2	T1			143,100				7,100	
CABANES	L4	S2	T2	14,600		56,700		388,300			
CABANES	L4	S2	T3			34,700		797,600	550,500		
CABANES	L4	S2	T4			34,700		6,100			
CONTROL	L1	S1	T1		126,800	11,200		84,700			
CONTROL	L1	S1	T2								
CONTROL	L1	S1	T3			85,900		150,100			
CONTROL	L1	S1	T4			51,200					
CONTROL	L1	S2	T1								
CONTROL	L1	S2	T2			34,700				2,800	

	LOC.	SITIO	REP.	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	SROI	TPAV
CONTROL	L1	S2	T3		8430,500	91,500					
CONTROL	L1	S2	T4			51,700		148,500			
CONTROL	L2	S1	T1			139,100					33,20
CONTROL	L2	S1	T2			34,700		101,800			
CONTROL	L2	S1	T3		934,800	87,900		255,100			
CONTROL	L2	S1	T4			77,500		34,400			
CONTROL	L2	S2	T1					55,200			
CONTROL	L2	S2	T2		9681,300			12,100			
CONTROL	L2	S2	T3		18463,100	86,400					
CONTROL	L2	S2	T4			51,700		557,100	731,200	25,800	
CONTROL	L3	S1	T1		414,700						58,30
CONTROL	L3	S1	T2								
CONTROL	L3	S1	T3						78,800		
CONTROL	L3	S1	T4								
CONTROL	L3	S2	T1			69,500		73,600			
CONTROL	L3	S2	T2			35,000		21,200			
CONTROL	L3	S2	T3					251,900			
CONTROL	L3	S2	T4			172,500		364,400			
CONTROL	L4	S1	T1			63,900		2,500			
CONTROL	L4	S1	T2			37,600					
CONTROL	L4	S1	T3			51,200					
CONTROL	L4	S1	T4			77,500					
CONTROL	L4	S2	T1			86,400		73,600			
CONTROL	L4	S2	T2					136,400			
CONTROL	L4	S2	T3			34,700					
CONTROL	L4	S2	T4	11,200		127,700		153,100			

	LOC.	SITIO	REP.	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN
CABANES	L1	S1	T1	0,133	1,209	0,283	0,971	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	1,814	0,000	4,635	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,931	0,083	0,311	0,999	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,931	0,483	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	20,383	7,274	0,136	0,053	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	18,590	8,529	0,085	0,874	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	1,847	0,074	0,183	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,331	1,544	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,605	0,000	1,593	0,000	0,000	6,901
CABANES	L2	S1	T2	0,000	1,209	0,000	0,120	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,295	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	8,296	0,397	0,353	0,000	2,389	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,100	0,023	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	32,680	8,102	0,171	0,078	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	8,279	1,201	0,174	0,556	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,167	0,283	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,296	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,338	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,021	0,116	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,046	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	2,458	0,281	0,023	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	8,102	0,000	0,023	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,000	0,326	0,337	0,000	0,000	0,000	0,841
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,605	0,000	2,317	0,000	0,000	0,503
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,931	0,225	0,120	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,605	0,682	0,659	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	7,153	0,570	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,000	12,199	0,545	0,055	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,510	0,074	3,849	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,996	0,000	5,259	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,679	0,326	0,253	2,043	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	1,257	0,141	0,644	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,679	0,931	0,100	0,185	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,177	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,157	0,023	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,063	0,203	0,917	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,996	0,537	0,184	0,000	2,035	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	2,253	0,603	0,894	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,326	0,381	0,093	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	0,931	0,283	5,809	0,503	0,000	0,503
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	1,209	0,393	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,005	0,788	0,190	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	1,087	7,023	0,091	1,649	0,000	0,940	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,517	0,055	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	7,363	0,819	0,487	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	0,605	0,307	0,093	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,605	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,605	0,675	0,733	0,000	0,000	0,503
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	1,814	0,283	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	3,353	1,225	0,496	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	3,995	0,085	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	3,839	2,185	2,552	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	1,227	0,290	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,045	0,055	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,177	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,653	0,179	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,996	0,510	0,474	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,996	0,256	2,916	0,000	0,000	0,503
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	1,323	0,271	0,207	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,049	0,007	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,173	0,000	0,000	0,368	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	19,187	3,482	1,189	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	11,104	1,156	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,281	0,000	0,000	0,491	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	1,442	0,000	0,000	0,000	1,189	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,491	0,000
CABANES	L2	S1	T1	3,998	5,277	0,000	0,000	2,587	0,000	2,545
CABANES	L2	S1	T2	5,361	0,000	0,000	0,000	0,227	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	11,325	1,609	0,000	#####	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	9,680	10,397	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,207	0,985	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,333	0,409	0,000	0,000	0,000	0,909	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,455	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,539	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,086	0,000	0,506	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	6,888	0,086	0,000	0,000	0,679	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T2	4,901	1,508	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	2,847	4,967	0,000	0,000	0,679	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,829	0,964	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,555	0,000	1,579	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	1,909	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	2,847	27,427	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,574	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,818	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,669	0,492	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	1,422	0,293	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,098	0,928	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,357	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	1,592	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,331	0,000	0,000	0,000	0,909	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	1,161	2,459	0,000	0,000	3,467	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,379	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,491	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	3,442	0,698	0,000	0,000	0,491	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,571	0,612	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,541	3,183	0,000	0,000	2,360	0,491	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	1,853	2,833	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,333	0,660	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	1,048	1,155	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,809	0,911	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,434	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,098	0,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,336	0,379	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	1,161	1,668	0,000	0,000	1,189	0,000	0,384
CONTROL	L3	S2	T2	0,207	2,559	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	0,839	0,000	0,000	0,000	1,909	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,118	0,203	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CONTROL	L4	S1	T2	0,297	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,098	0,928	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	2,156	0,345	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	2,055	1,345	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	2,465	2,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,503	0,353	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,685	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CABANES	L1	S1	T1	0,925	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,925	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,083	0,000	0,000	0,048	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,327	2,825	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,219	0,000	0,000	0,000	0,366	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T2	0,372	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,159	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	0,251	0,000	0,000	0,028	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,019	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,866	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,688	0,693	0,000	0,000	0,431	0,000	0,025
CABANES	L4	S1	T2	0,847	0,000	0,000	0,000	0,319	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,155	0,000	0,000	0,000	0,631	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,219	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CABANES	L4	S2	T1	0,327	157,216	0,000	0,000	0,369	0,091	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,217	141,841	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	2,850	0,000	0,000	0,145	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,048	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,847	0,000	0,000	0,000	0,110	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,527	0,000	0,000	0,074	0,007	0,000	0,468
CONTROL	L1	S1	T4	0,463	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,135	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,461	0,000	0,000	0,000	0,461	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,062	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	1,808	0,083	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	2,598	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,603	0,000	0,000	0,000	0,000	0,109	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	2,283	0,000	0,124	0,028	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,327	1,387	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	1,845	0,000	0,085	0,000	0,092	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,155	0,000	0,000	0,000	0,048	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,155	0,000	0,000	0,267	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,074	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	3,537	0,000	0,019	0,074	0,054	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	2,175	0,000	0,000	0,279	0,215	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	1,732	0,000	0,000	0,074	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,385	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	4,693	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,463	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,155	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	18,900	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	2,828	8,775	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,217	1,111	0,000	0,000	0,111	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	SDOD	SMED	SMEL	SNOT	SOCE	SPOR	SROI
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,479	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	3,588	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,062	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,177	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,000	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,341	0,000	0,047
CABANES	L4	S2	T2	0,000	0,390	0,000	0,000	0,251	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,415	0,000	0,000	0,161	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,000	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,019

	LOC.	SITIO	REP.	SDOD	SMED	SMEL	SNOT	SOCE	SPOR	SROI
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,161	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,135	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,135	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,479	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	0,057	0,125	0,000	0,422	0,000	0,172
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,161	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,091	0,000	0,000	0,000	0,180	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,321	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	TPAV
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,075	0,000	0,000	1,471	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,251	0,000	0,067	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	2,523	0,000	0,000	0,087	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	1,701	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,378	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,378	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	7,835	0,808	0,000	1,311	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,345	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,176	0,000	10,780	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	TPAV
CABANES	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,341	0,000	1,129	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	2,701	8,662	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,097	0,000	1,756	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,952	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,097	0,000	0,147	0,216	1,329	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,231	0,340	0,303	2,212	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,176	0,000	0,067	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,075	0,000	0,231	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,232	0,000	0,147	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,147	0,000	0,227	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,040	0,765	0,591	0,000	1,563	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	1,573	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,285	0,251	0,000	0,147	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,080	0,000	0,000	0,240	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,954	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,097	0,000	0,378	0,000	2,589	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,231	0,000	5,317	3,670	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,231	0,000	0,041	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,845	0,075	0,000	0,565	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,000	0,000	0,573	0,000	1,001	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,341	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,231	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	56,203	0,610	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,345	0,000	0,990	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,927	0,000	0,000	0,000	0,221
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,231	0,000	0,679	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	6,232	0,586	0,000	1,701	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,517	0,000	0,229	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,368	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	64,542	0,000	0,000	0,081	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	123,087	0,576	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,345	0,000	3,714	4,875	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	TPAV
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	2,765	0,000	0,000	0,000	0,000	0,389
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,525	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,463	0,000	0,491	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,233	0,000	0,141	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	1,679	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	1,150	0,000	2,429	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,426	0,000	0,017	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,251	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,341	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,517	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,576	0,000	0,491	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,909	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,231	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,075	0,000	0,851	0,000	1,021	0,000	0,000

## **1.4. Biomasa de peces por m<sup>2</sup>.**

	LOC.	SITIO	REP.	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN
CABANES	L1	S1	T1	0,133	1,209	0,283	0,971	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	1,814	0,000	4,635	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,931	0,083	0,311	0,999	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,931	0,483	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	20,383	7,274	0,136	0,053	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	18,590	8,529	0,085	0,874	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	1,847	0,074	0,183	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,331	1,544	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,605	0,000	1,593	0,000	0,000	6,901
CABANES	L2	S1	T2	0,000	1,209	0,000	0,120	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,295	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	8,296	0,397	0,353	0,000	2,389	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,100	0,023	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	32,680	8,102	0,171	0,078	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	8,279	1,201	0,174	0,556	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,167	0,283	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,296	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,338	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,021	0,116	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,046	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	2,458	0,281	0,023	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	8,102	0,000	0,023	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,000	0,326	0,337	0,000	0,000	0,000	0,841
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,605	0,000	2,317	0,000	0,000	0,503
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,931	0,225	0,120	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,605	0,682	0,659	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	7,153	0,570	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,000	12,199	0,545	0,055	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,510	0,074	3,849	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,996	0,000	5,259	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,679	0,326	0,253	2,043	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	1,257	0,141	0,644	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,679	0,931	0,100	0,185	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,177	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,157	0,023	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,063	0,203	0,917	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	BBOO	CCHR	CJUL	DANN	DCER	DDEN	DPUN
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,996	0,537	0,184	0,000	2,035	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	2,253	0,603	0,894	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,326	0,381	0,093	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	0,931	0,283	5,809	0,503	0,000	0,503
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	1,209	0,393	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,005	0,788	0,190	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	1,087	7,023	0,091	1,649	0,000	0,940	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,517	0,055	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	7,363	0,819	0,487	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	0,605	0,307	0,093	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,605	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,605	0,675	0,733	0,000	0,000	0,503
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	1,814	0,283	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	3,353	1,225	0,496	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	3,995	0,085	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	3,839	2,185	2,552	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	1,227	0,290	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,045	0,055	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,177	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,653	0,179	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,996	0,510	0,474	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,996	0,256	2,916	0,000	0,000	0,503
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	1,323	0,271	0,207	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,049	0,007	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,173	0,000	0,000	0,368	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	19,187	3,482	1,189	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	11,104	1,156	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,281	0,000	0,000	0,491	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	1,442	0,000	0,000	0,000	1,189	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,491	0,000
CABANES	L2	S1	T1	3,998	5,277	0,000	0,000	2,587	0,000	2,545

	LOC.	SITIO	REP.	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CABANES	L2	S1	T2	5,361	0,000	0,000	0,000	0,227	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	11,325	1,609	0,000	31,103	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	9,680	10,397	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,207	0,985	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,333	0,409	0,000	0,000	0,000	0,909	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,455	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,539	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,086	0,000	0,506	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	6,888	0,086	0,000	0,000	0,679	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T2	4,901	1,508	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	2,847	4,967	0,000	0,000	0,679	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,829	0,964	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,555	0,000	1,579	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	1,909	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	2,847	27,427	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,574	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,818	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,669	0,492	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	1,422	0,293	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,098	0,928	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,357	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	1,592	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,331	0,000	0,000	0,000	0,909	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	1,161	2,459	0,000	0,000	3,467	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,379	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,491	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	3,442	0,698	0,000	0,000	0,491	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,571	0,612	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,541	3,183	0,000	0,000	2,360	0,491	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	1,853	2,833	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,333	0,660	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	1,048	1,155	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	DSAR	DVUL	ECOS	EMAR	LMER	LVIR	MHEL
CONTROL	L3	S1	T1	0,809	0,911	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,434	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,098	0,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,336	0,379	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	1,161	1,668	0,000	0,000	1,189	0,000	0,384
CONTROL	L3	S2	T2	0,207	2,559	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	0,839	0,000	0,000	0,000	1,909	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,118	0,203	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,297	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,098	0,928	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	2,156	0,345	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	2,055	1,345	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	2,465	2,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,503	0,353	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,685	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CABANES	L1	S1	T1	0,925	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,925	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,083	0,000	0,000	0,048	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,327	2,825	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,219	0,000	0,000	0,000	0,366	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T2	0,372	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,159	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	0,251	0,000	0,000	0,028	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,019	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,866	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,688	0,693	0,000	0,000	0,431	0,000	0,025
CABANES	L4	S1	T2	0,847	0,000	0,000	0,000	0,319	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,155	0,000	0,000	0,000	0,631	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,219	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,327	157,216	0,000	0,000	0,369	0,091	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,217	141,841	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	2,850	0,000	0,000	0,145	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,048	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,847	0,000	0,000	0,000	0,110	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,527	0,000	0,000	0,074	0,007	0,000	0,468
CONTROL	L1	S1	T4	0,463	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,135	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,461	0,000	0,000	0,000	0,461	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,062	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	1,808	0,083	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	2,598	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,603	0,000	0,000	0,000	0,000	0,109	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	2,283	0,000	0,124	0,028	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,327	1,387	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	1,845	0,000	0,085	0,000	0,092	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,155	0,000	0,000	0,000	0,048	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,155	0,000	0,000	0,267	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,074	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	3,537	0,000	0,019	0,074	0,054	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	2,175	0,000	0,000	0,279	0,215	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	1,732	0,000	0,000	0,074	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,385	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	4,693	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	MSUR	OMEL	PTEN	SCAB	SCAN	SDOD	SMAE
CONTROL	L4	S1	T3	0,463	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,155	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	18,900	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	2,828	8,775	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,217	1,111	0,000	0,000	0,111	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	SDOD	SMED	SMEL	SNOT	SOCE	SPOR	SROI
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,045	0,479	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	3,588	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,062	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,177	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,000	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,341	0,000	0,047

	LOC.	SITIO	REP.	SDOD	SMED	SMEL	SNOT	SOCE	SPOR	SROI
CABANES	L4	S2	T2	0,000	0,390	0,000	0,000	0,251	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,415	0,000	0,000	0,161	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,000	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,019
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,161	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,135	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,135	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,479	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	0,057	0,125	0,000	0,422	0,000	0,172
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,161	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,091	0,000	0,000	0,000	0,180	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,321	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	TPAV
CABANES	L1	S1	T1	0,000	0,000	0,075	0,000	0,000	1,471	0,000
CABANES	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,251	0,000	0,067	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T3	0,000	2,523	0,000	0,000	0,087	0,000	0,000
CABANES	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	1,701	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,378	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,378	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T3	0,000	7,835	0,808	0,000	1,311	0,000	0,000
CABANES	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,345	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,176	0,000	10,780	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,341	0,000	1,129	0,000	0,000
CABANES	L2	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	2,701	8,662	0,000
CABANES	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T1	0,097	0,000	1,756	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T2	0,000	0,000	0,952	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T3	0,097	0,000	0,147	0,216	1,329	0,000	0,000
CABANES	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,231	0,340	0,303	2,212	0,000
CABANES	L3	S1	T1	0,000	0,000	0,176	0,000	0,067	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T2	0,075	0,000	0,231	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,232	0,000	0,147	0,000	0,000
CABANES	L3	S2	T4	0,000	0,000	0,147	0,000	0,227	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T1	0,040	0,765	0,591	0,000	1,563	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	1,573	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T3	0,000	0,285	0,251	0,000	0,147	0,000	0,000
CABANES	L4	S1	T4	0,000	0,080	0,000	0,000	0,240	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,954	0,000	0,000	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T2	0,097	0,000	0,378	0,000	2,589	0,000	0,000
CABANES	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,231	0,000	5,317	3,670	0,000
CABANES	L4	S2	T4	0,000	0,000	0,231	0,000	0,041	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T1	0,000	0,845	0,075	0,000	0,565	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T3	0,000	0,000	0,573	0,000	1,001	0,000	0,000
CONTROL	L1	S1	T4	0,000	0,000	0,341	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T2	0,000	0,000	0,231	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L1	S2	T3	0,000	56,203	0,610	0,000	0,000	0,000	0,000

	LOC.	SITIO	REP.	SROS	SSAL	SSCRI	SSCRO	STN	SUMB	TPAV
CONTROL	L1	S2	T4	0,000	0,000	0,345	0,000	0,990	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T1	0,000	0,000	0,927	0,000	0,000	0,000	0,221
CONTROL	L2	S1	T2	0,000	0,000	0,231	0,000	0,679	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T3	0,000	6,232	0,586	0,000	1,701	0,000	0,000
CONTROL	L2	S1	T4	0,000	0,000	0,517	0,000	0,229	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,368	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T2	0,000	64,542	0,000	0,000	0,081	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T3	0,000	123,087	0,576	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L2	S2	T4	0,000	0,000	0,345	0,000	3,714	4,875	0,000
CONTROL	L3	S1	T1	0,000	2,765	0,000	0,000	0,000	0,000	0,389
CONTROL	L3	S1	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S1	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,525	0,000
CONTROL	L3	S1	T4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T1	0,000	0,000	0,463	0,000	0,491	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T2	0,000	0,000	0,233	0,000	0,141	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T3	0,000	0,000	0,000	0,000	1,679	0,000	0,000
CONTROL	L3	S2	T4	0,000	0,000	1,150	0,000	2,429	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T1	0,000	0,000	0,426	0,000	0,017	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T2	0,000	0,000	0,251	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T3	0,000	0,000	0,341	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S1	T4	0,000	0,000	0,517	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T1	0,000	0,000	0,576	0,000	0,491	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,909	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T3	0,000	0,000	0,231	0,000	0,000	0,000	0,000
CONTROL	L4	S2	T4	0,075	0,000	0,851	0,000	1,021	0,000	0,000

## **2. Heterogeneidad de fondos.**

ESTACIÓN	TRANS.	PROF. INICIAL	PROF. FINAL	DIF. PROF.	PIEDRAS	BLOQUES	GRANDES BLOQUES.
P1S1	1	7,6	7,6	0,000	1,000	0,000	1,000
P1S1	2	7,6	6,9	-0,700	0,000	0,000	0,000
P1S1	3	7,5	7,9	0,400	1,000	0,000	0,000
P1S1	4	7,9	7,1	-0,800	0,000	1,000	1,000
P1S2	1	8,2	8,3	0,100	3,000	0,000	1,000
P1S2	2	8,3	8,9	0,600	0,000	0,000	0,000
P1S2	3	8,2	8,9	0,700	0,000	1,000	1,000
P1S2	4	8,9	8,9	0,000	0,000	0,000	1,000
P2S1	1	7,8	8,5	0,700	1,000	0,000	0,000
P2S1	2	8,5	8	-0,500	0,000	0,000	0,000
P2S1	3	7,8	8,8	1,000	1,000	0,000	0,000
P2S1	4	8,8	8,7	-0,100	0,000	0,000	3,000
P2S2	1	8	8,8	0,800	4,000	0,000	1,000
P2S2	2	8,8	8,9	0,100	0,000	0,000	0,000
P2S2	3	8,9	8,5	-0,400	1,000	0,000	0,000
P2S2	4	8,5	8,7	0,200	3,000	0,000	1,000
P3S1	1	7,1	7	-0,100	2,000	1,000	0,000
P3S1	2	7	7,3	0,300	1,000	0,000	0,000
P3S1	3	6,7	7,2	0,500	2,000	1,000	0,000
P3S1	4	7,2	7,1	-0,100	7,000	0,000	0,000
P3S2	1	7	7	0,000	1,000	3,000	1,000
P3S2	2	7	7	0,000	0,000	0,000	0,000
P3S2	3	7,7	7,7	0,000	0,000	1,000	0,000
P3S2	4	7,7	7,4	-0,300	0,000	0,000	1,000
P4S1	1	7,1	7,7	0,600	0,000	0,000	0,000
P4S1	2	7,7	7	-0,700	1,000	0,000	2,000
P4S1	3	7,3	7,3	0,000	2,000	0,000	0,000
P4S1	4	7,5	7	-0,500	0,000	0,000	0,000
P4S2	1	8,7	9	0,300	1,000	2,000	3,000
P4S2	2	9	8,5	-0,500	7,000	2,000	3,000
P4S2	3	8,7	7,8	-0,900	0,000	3,000	0,000
P4S2	4	7,8	8,5	0,700	0,000	0,000	0,000
C1S1	1	5,8	7,8	2,000	6,000	0,000	2,000
C1S1	2	7,8	7,5	-0,300	14,000	4,000	4,000
C1S1	3	5,8	6,8	1,000	2,000	2,000	3,000
C1S1	4	6,8	7,7	0,900	13,000	2,000	5,000
C1S2	1	5	5,3	0,300	1,000	1,000	0,000
C1S2	2	5,3	6,4	1,100	0,000	1,000	4,000

ESTACIÓN	TRANS.	PROF. INICIAL	PROF. FINAL	DIF. PROF.	PIEDRAS	BLOQUES	GRANDES BLOQUES.
C1S2	3	5,3	5	-0,300	1,000	0,000	6,000
C1S2	4	5	5,3	0,300	1,000	7,000	6,000
C2S1	1	5,9	6,2	0,300	0,000	0,000	1,000
C2S1	2	6,2	6	-0,200	3,000	0,000	0,000
C2S1	3	5,6	5,8	0,200	4,000	0,000	4,000
C2S1	4	5,8	6,2	0,400	25,000	13,000	5,000
C2S2	1	5,8	6,6	0,800	2,000	1,000	6,000
C2S2	2	6,6	6,7	0,100	27,000	12,000	4,000
C2S2	3	6,7	6,7	0,000	0,000	2,000	4,000
C2S2	4	6,7	6,5	-0,200	25,000	8,000	9,000
C3S1	1	5,6	7	1,400	3,000	1,000	3,000
C3S1	2	7	7,7	0,700	1,000	1,000	3,000
C3S1	3	5,7	6,9	1,200	5,000	2,000	3,000
C3S1	4	6,9	6,8	-0,100	1,000	0,000	0,000
C3S2	1	5,5	4,5	-1,000	4,000	4,000	8,000
C3S2	2	4,5	4,3	-0,200	4,000	3,000	4,000
C3S2	3	5,3	5,4	0,100	0,000	2,000	4,000
C3S2	4	5,4	6	0,600	0,000	0,000	4,000
C4S1	1	4,3	4,3	0,000	0,000	0,000	0,000
C4S1	2	4,3	4,8	0,500	2,000	0,000	0,000
C4S1	3	4,3	5,3	1,000	0,000	1,000	0,000
C4S1	4	5,3	4,2	-1,100	1,000	0,000	0,000
C4S2	1	5,4	5,1	-0,300	0,000	0,000	2,000
C4S2	2	5,1	4,5	-0,600	2,000	6,000	5,000
C4S2	3	5,4	4,5	-0,900	2,000	0,000	1,000
C4S2	4	4,5	4,9	0,400	0,000	1,000	1,000

ESTACIÓN	TRANSE.	PROF. INI.	PROF. FIN.	DIF. PROF.	% POSID.	%ROCA	%ARENA	%CAULE.	%MATA MUERTA
P1S1	1	7,6	7,6	0,000	53,000	36,000	6,333	2,333	2,333
P1S1	2	7,6	6,9	-0,700	61,667	13,000	23,000	2,333	0,000
P1S1	3	7,5	7,9	0,400	39,333	52,333	0,000	2,333	6,000
P1S1	4	7,9	7,1	-0,800	5,667	91,000	0,000	0,000	3,333
P1S2	1	8,2	8,3	0,100	36,333	41,667	22,000	0,000	0,000
P1S2	2	8,3	8,9	0,600	42,333	41,000	13,333	0,000	3,333
P1S2	3	8,2	8,9	0,700	38,333	31,000	10,000	0,000	20,667
P1S2	4	8,9	8,9	0,000	59,667	34,333	5,000	0,000	1,000
P2S1	1	7,8	8,5	0,700	28,667	71,333	0,000	0,000	0,000

ESTACIÓN	TRANSE.	PROF. INI.	PROF. FIN.	DIF. PROF.	% POSID.	%ROCA	%ARENA	%CAULE.	%MATA MUERTA
P2S1	2	8,5	8	-0,500	51,000	43,667	0,000	0,000	5,333
P2S1	3	7,8	8,8	1,000	39,000	52,667	8,333	0,000	0,000
P2S1	4	8,8	8,7	-0,100	36,333	58,667	5,000	0,000	0,000
P2S2	1	8	8,8	0,800	33,333	53,000	7,000	0,000	6,667
P2S2	2	8,8	8,9	0,100	62,333	20,667	10,333	0,000	6,667
P2S2	3	8,9	8,5	-0,400	67,333	27,333	0,000	0,000	5,333
P2S2	4	8,5	8,7	0,200	59,667	33,000	7,333	0,000	0,000
P3S1	1	7,1	7	-0,100	50,667	8,667	27,333	0,000	13,333
P3S1	2	7	7,3	0,300	62,333	14,333	0,000	0,000	23,333
P3S1	3	6,7	7,2	0,500	30,667	37,000	1,667	2,333	28,333
P3S1	4	7,2	7,1	-0,100	42,333	21,667	33,333	0,000	2,667
P3S2	1	7	7	0,000	67,333	12,000	9,333	5,333	6,000
P3S2	2	7	7	0,000	61,667	10,667	0,000	0,000	27,667
P3S2	3	7,7	7,7	0,000	67,000	5,667	9,333	0,000	18,000
P3S2	4	7,7	7,4	-0,300	72,333	0,000	5,333	0,000	22,333
P4S1	1	7,1	7,7	0,600	49,667	45,333	0,000	0,000	5,000
P4S1	2	7,7	7	-0,700	23,000	56,333	0,000	0,000	20,667
P4S1	3	7,3	7,3	0,000	28,667	71,333	0,000	0,000	0,000
P4S1	4	7,5	7	-0,500	8,667	91,333	0,000	0,000	0,000
P4S2	1	8,7	9	0,300	39,200	37,600	19,200	0,000	4,000
P4S2	2	9	8,5	-0,500	12,667	67,667	19,667	0,000	0,000
P4S2	3	8,7	7,8	-0,900	34,000	53,000	0,000	0,000	13,000
P4S2	4	7,8	8,5	0,700	59,333	36,000	4,667	0,000	0,000
C1S1	1	5,8	7,8	2,000	74,333	20,000	5,667	0,000	0,000
C1S1	2	7,8	7,5	-0,300	13,667	72,333	14,000	0,000	0,000
C1S1	3	5,8	6,8	1,000	23,000	63,333	13,667	0,000	0,000
C1S1	4	6,8	7,7	0,900	6,667	83,667	9,667	0,000	0,000
C1S2	1	5	5,3	0,300	47,000	49,000	4,000	0,000	0,000
C1S2	2	5,3	6,4	1,100	72,000	23,333	4,667	0,000	0,000
C1S2	3	5,3	5	-0,300	26,667	73,333	0,000	0,000	0,000
C1S2	4	5	5,3	0,300	12,667	85,333	2,000	0,000	0,000
C2S1	1	5,9	6,2	0,300	49,333	38,667	12,000	0,000	0,000
C2S1	2	6,2	6	-0,200	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000
C2S1	3	5,6	5,8	0,200	14,000	86,000	0,000	0,000	0,000
C2S1	4	5,8	6,2	0,400	0,000	82,667	17,333	0,000	0,000
C2S2	1	5,8	6,6	0,800	15,333	79,000	5,667	0,000	0,000
C2S2	2	6,6	6,7	0,100	1,667	93,333	5,000	0,000	0,000
C2S2	3	6,7	6,7	0,000	25,667	74,333	0,000	0,000	0,000

ESTACIÓN	TRANSE.	PROF. INI.	PROF. FIN.	DIF. PROF.	% POSID.	%ROCA	%ARENA	%CAULE.	%MATA MUERTA
C2S2	4	6,7	6,5	-0,200	6,667	93,333	0,000	0,000	0,000
C3S1	1	5,6	7	1,400	80,667	13,000	6,333	0,000	0,000
C3S1	2	7	7,7	0,700	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000
C3S1	3	5,7	6,9	1,200	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000
C3S1	4	6,9	6,8	-0,100	0,000	49,333	50,667	0,000	0,000
C3S2	1	5,5	4,5	-1,000	27,667	62,333	10,000	0,000	0,000
C3S2	2	4,5	4,3	-0,200	49,200	39,600	5,200	0,000	6,000
C3S2	3	5,3	5,4	0,100	0,000	96,000	4,000	0,000	0,000
C3S2	4	5,4	6	0,600	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000
C4S1	1	4,3	4,3	0,000	60,667	28,333	11,000	0,000	0,000
C4S1	2	4,3	4,8	0,500	60,000	1,667	38,333	0,000	0,000
C4S1	3	4,3	5,3	1,000	39,000	34,333	26,667	0,000	0,000
C4S1	4	5,3	4,2	-1,100	7,333	61,667	31,000	0,000	0,000
C4S2	1	5,4	5,1	-0,300	0,000	27,333	52,333	0,000	20,333
C4S2	2	5,1	4,5	-0,600	0,000	29,000	3,333	0,000	67,667
C4S2	3	5,4	4,5	-0,900	36,333	10,333	14,667	0,000	38,667
C4S2	4	4,5	4,9	0,400	80,932	0,000	7,203	0,000	11,864

# **Capítulo 3. Seguimiento de las capturas de especies objetivo en el entorno del LIC del Prat de Cabanes y Torreblanca.**

## **Contenidos**

<b>1. Metodología.</b>	<b>2</b>
<b>2. Resultados.</b>	<b>2</b>
2.1. Selección de las especies objetivo.	2
2.2. Análisis de tendencias en las capturas.	4

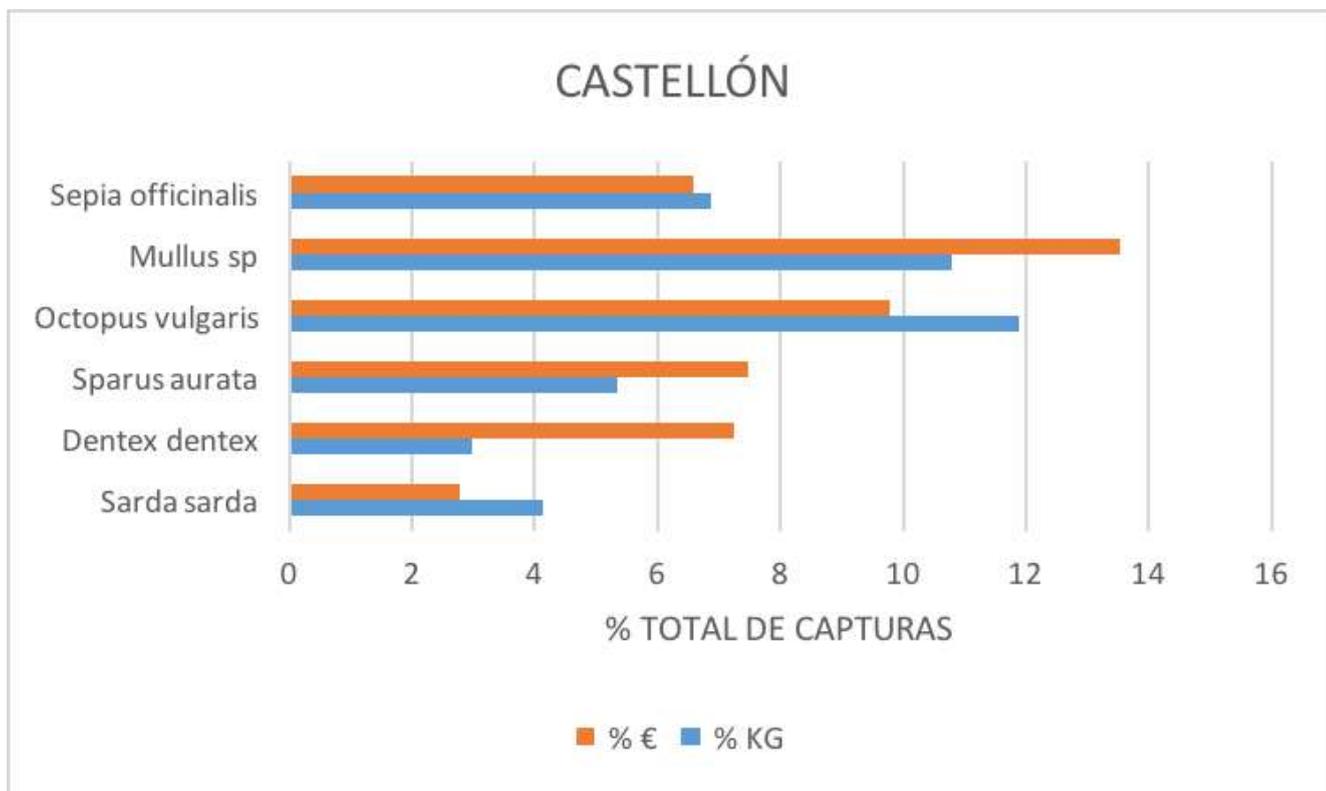
## 1. Metodología.

Se ha realizado un seguimiento de las capturas en el entorno del LIC Prat de Cabanes-Torreblanca. Para ello se han seleccionado los puertos de Castellón y Peñíscola, como puertos más cercanos y, a partir de los registros de capturas diarias, se ha analizado la tendencia tanto de captura global como de algunas especies objetivo. Se han seleccionado 6 especies de interés comercial que pueden haberse visto beneficiadas por el LIC y se ha comparado las tendencias de captura de estas especies para la flota artesanal en los puertos referidos, en relación con las capturas totales en la Comunidad Valenciana. Para ello se han empleado las estadísticas de capturas diarias de los últimos 5 años, facilitadas por el Servicio de Conservación de Recursos Pesqueros de la Generalitat Valenciana.

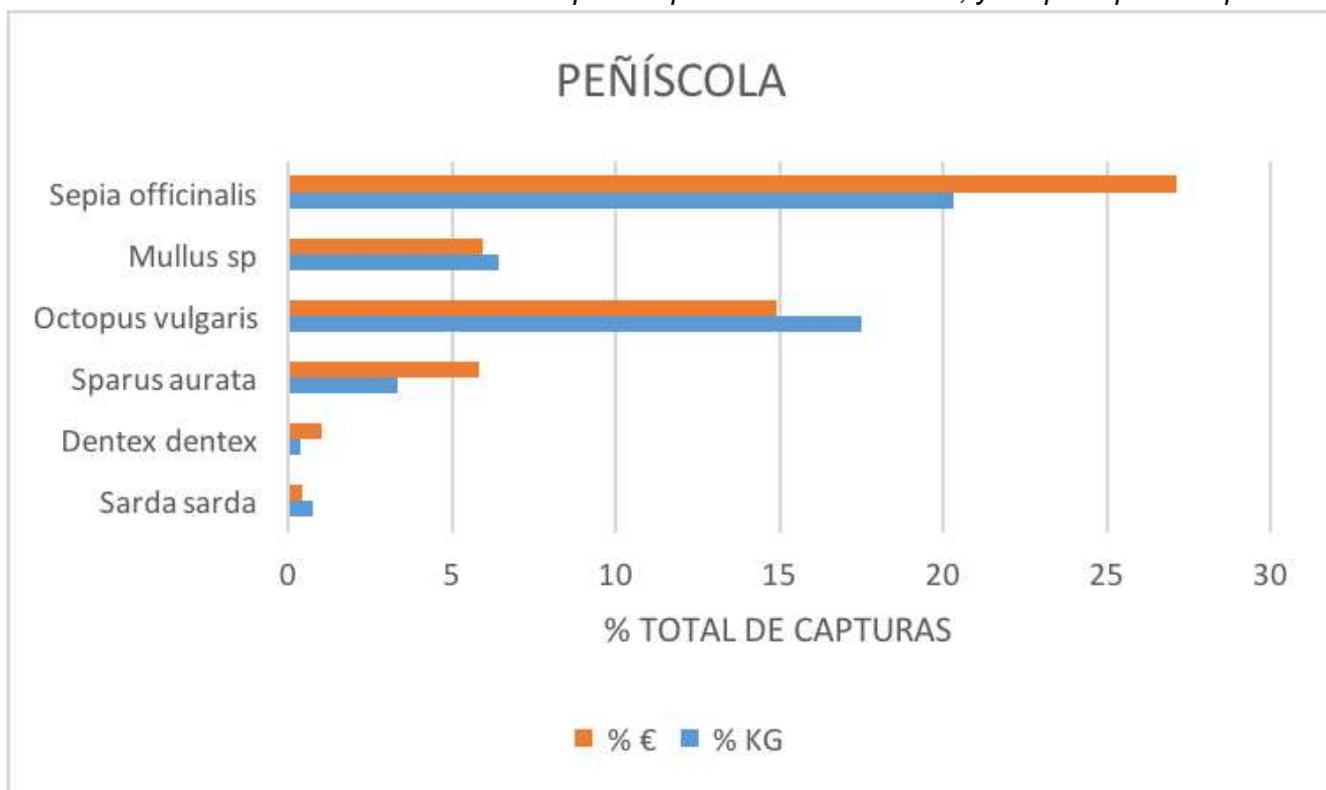
## 2. Resultados.

### 2.1. Selección de las especies objetivo.

En total se han identificado unas 90 especies durante el período de estudio (2012-2016), en los puertos seleccionados para el seguimiento de las capturas en el entorno del LIC Prat de Cabanes-Torreblanca, Castellón y Peñíscola. De estas especies, más del 40% de las capturas, en ambos puertos, corresponden a las 6 especies seleccionadas (tanto en términos económicos como de biomasa): *Octopus vulgaris*, *Sepia officinalis*, *Dentex dentex*, *Sarda sarda*, *Sparus aurata* y *Mullus spp.* (Gráficos 1 y 2).



**Gráfico 1.** Porcentajes de capturas desembarcadas en la lonja de Castellón por parte de las embarcaciones dedicadas a artes menores para el promedio 2012 - 2016, y las principales especies.



**Gráfico 2.** Porcentajes de capturas desembarcadas en la lonja de Peñíscola por parte de las embarcaciones dedicadas a artes menores para el promedio 2012 - 2016, y las principales especies.

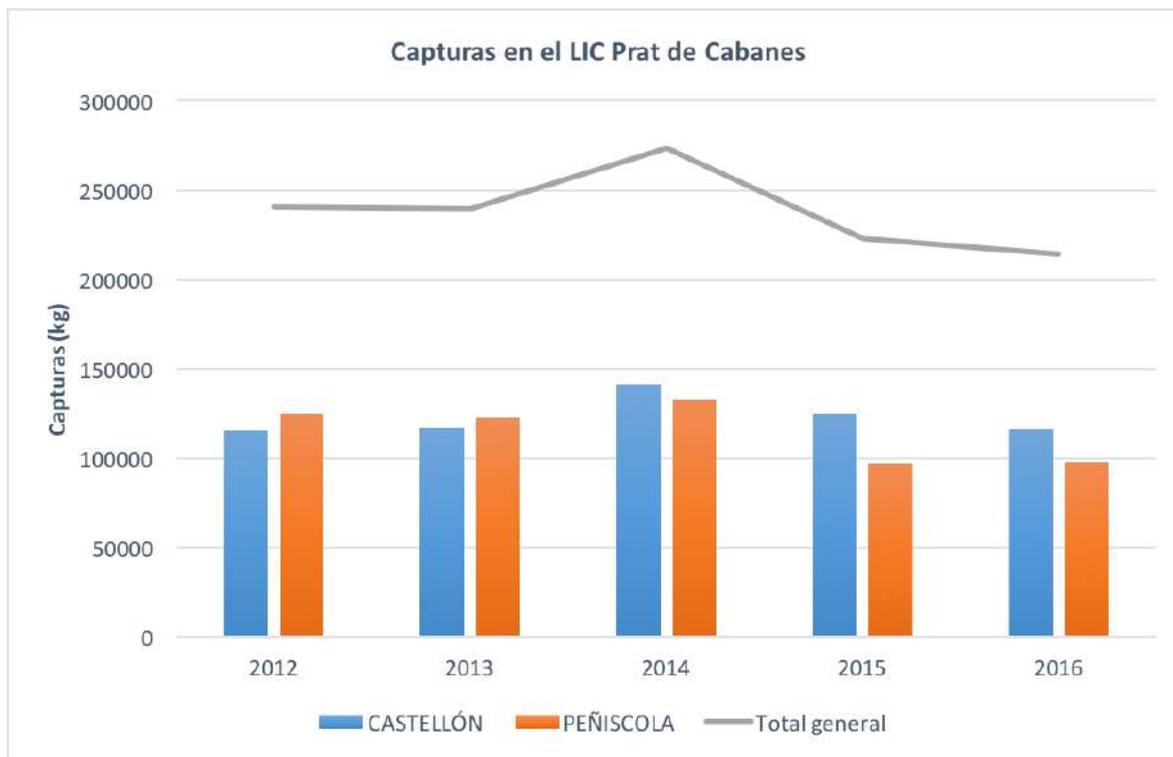
## **2.2. Análisis de tendencias en las capturas.**

Durante los 5 años de estudio, las capturas totales alrededor del LIC Prat de Cabanes rondan las 250 toneladas anualmente. Sin embargo puede observarse un ligero aumento que comienza en el 2012 (240 toneladas) y acaba en el 2014 (275 toneladas), así como un ligero descenso del 2014 al 2016 (unas 220 toneladas). En términos de CPUE (captura por unidad de esfuerzo, calculada como kg/nº de barcos) se observa un rápido ascenso, del 2012 (13 toneladas por barco) al 2013 (16 toneladas por barco) así como un lento descenso que va desde el 2013 al 2016 (9 toneladas por barco) (Gráficos 3 a 6).

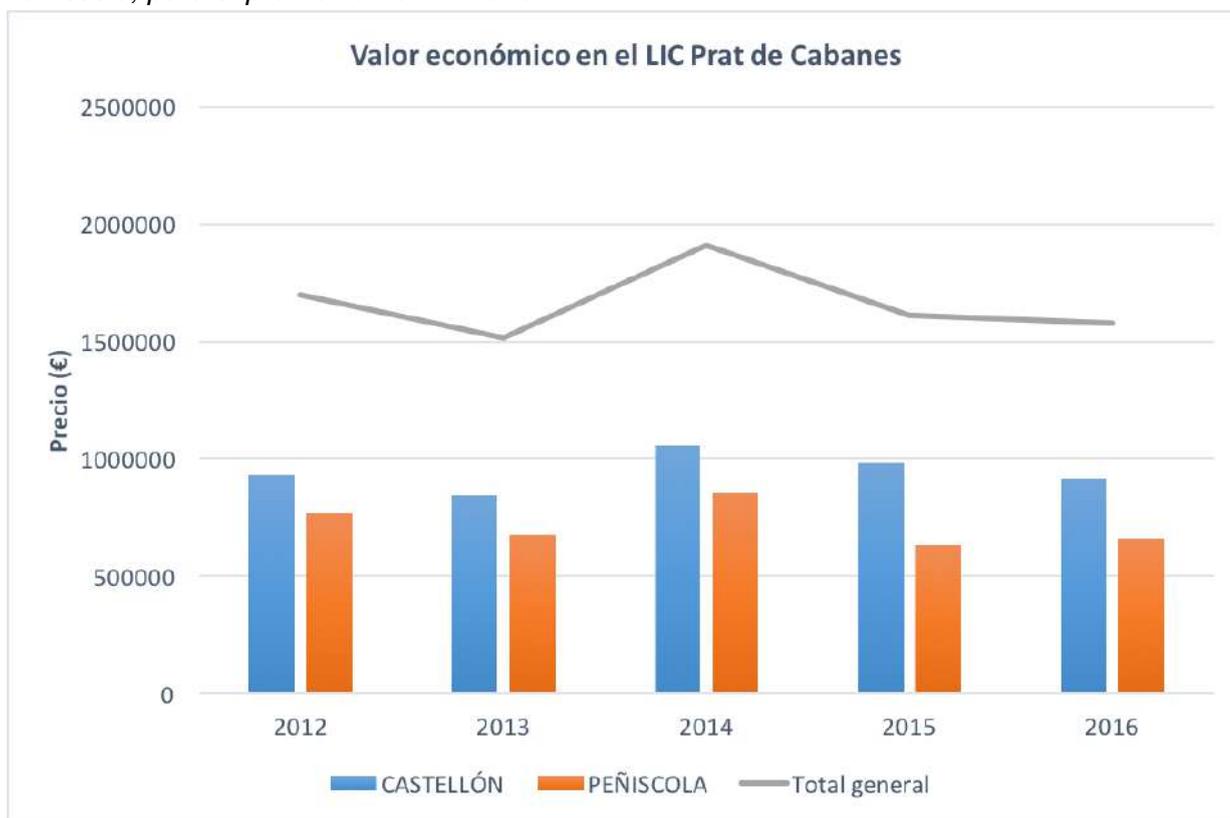
Por otro lado, el valor económico medio durante los años de estudio, ronda los 1.750.000 € anuales. Si observamos detenidamente, ocurre algo similar a lo mencionado anteriormente para las capturas. El año que mayor valor económico se obtuvo fue 2014 (1,9 millones de €), mientras que 2013 y 2016 fueron los que menos ingresos obtuvieron (poco más de 1,5 millones de €). Desde el punto de vista de €PUE (€ por unidad de esfuerzo, calculada como € totales/nº barcos) ocurre exactamente lo mismo que con la CPUE, ya que en 2013 se registró una media de 120.000 € por barco, mientras que en 2016 se reduce a unos 70.000€ por barco.

Sin embargo, Castellón es el puerto que mayor valor económico total alcanza a lo largo de los años, mientras que Peñíscola, siempre obtiene mayores ingresos por barco, a pesar de tener un menor número de barcos.

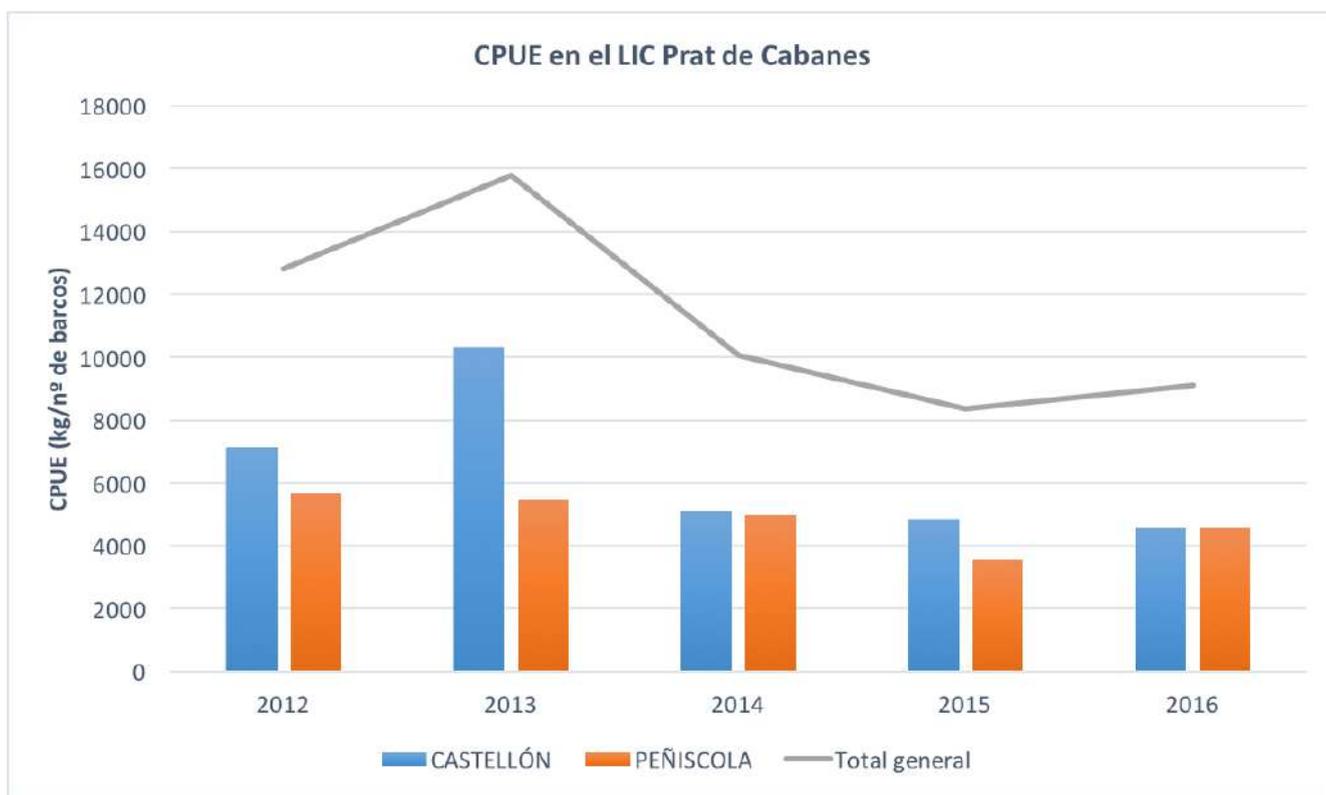
Por tanto, la tendencia de las capturas totales en los puertos de Castellón y Peñíscola parece ser decreciente, probablemente porque el número de barcos desciende en ambos puertos, pasando de 15 barcos en Peñíscola en 2012 a 13 barcos en 2016, así como 17 barcos en Castellón en 2012 a 16 en 2016, por tanto no parece ser debido a una reducción en el esfuerzo de pesca.



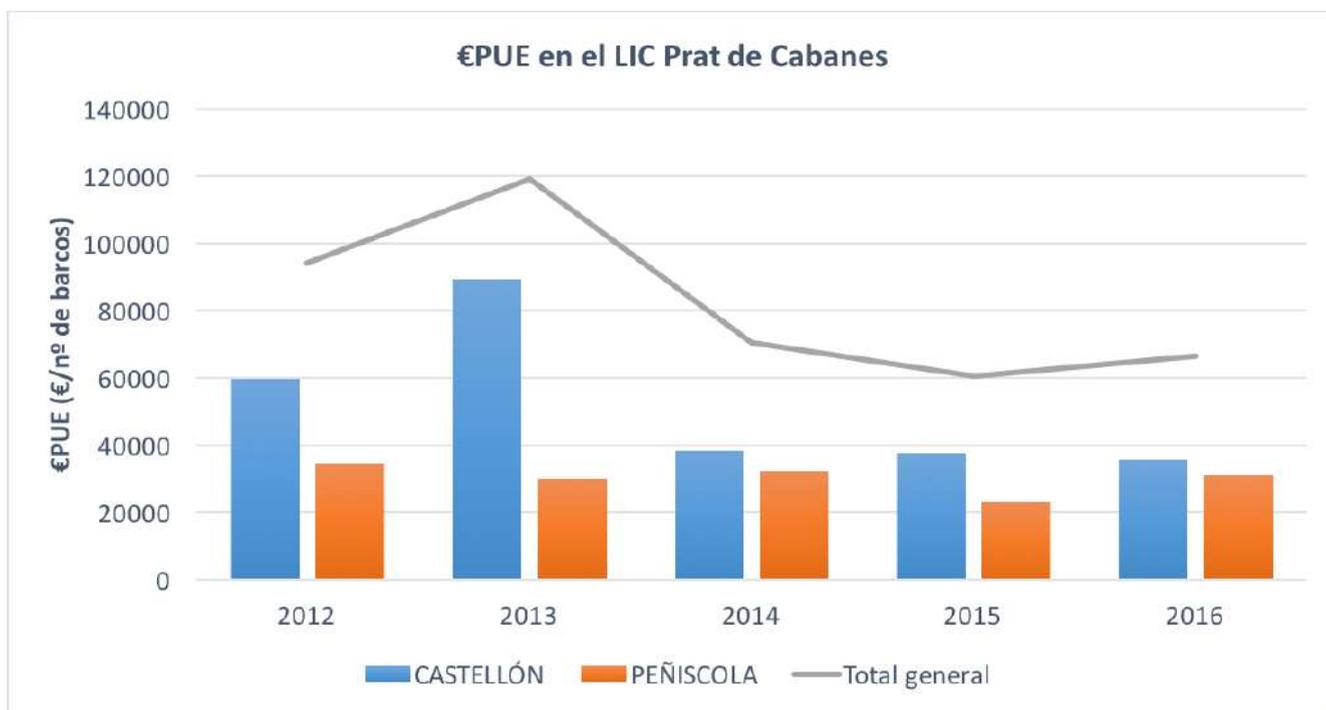
**Gráfico 3.** Capturas totales en el LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca con los puertos Castellón y Peñíscola, para el promedio 2012 - 2016.



**Gráfico 4.** Valor económico total en el LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca con los puertos Castellón y Peñíscola, para el promedio 2012 - 2016.



**Gráfico 5.** Capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) en el LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca con los puertos Castellón y Peñíscola, para el promedio 2012 - 2016.



**Gráfico 6.** Valor económico por unidad de esfuerzo (CPUE) en el LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca con los puertos Castellón y Peñíscola, para el promedio 2012 - 2016.

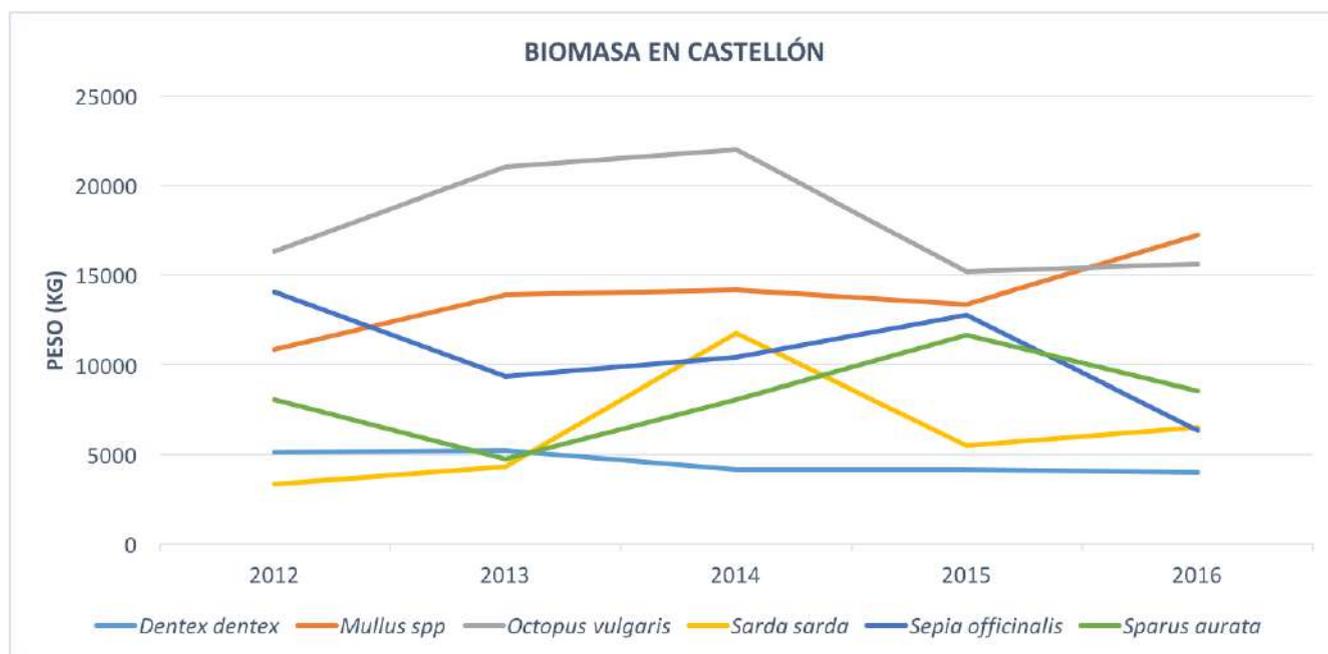
También se ha analizado la tendencia de las especies seleccionadas en ambos puertos, en términos de biomasa (capturas y CPUE) y de valor económico (valor económico y €PUE) (Gráficos 7 a 14).

Se puede observar que tanto en capturas como en CPUE, en Peñíscola las especies que más se extrajeron fueron Sepia (*Sepia officinalis*) y pulpo (*Octopus vulgaris*), mientras que en términos de valor económico y de €PUE la especie que mayor ingresos aporta es la sepia con diferencia, y seguidamente el pulpo.

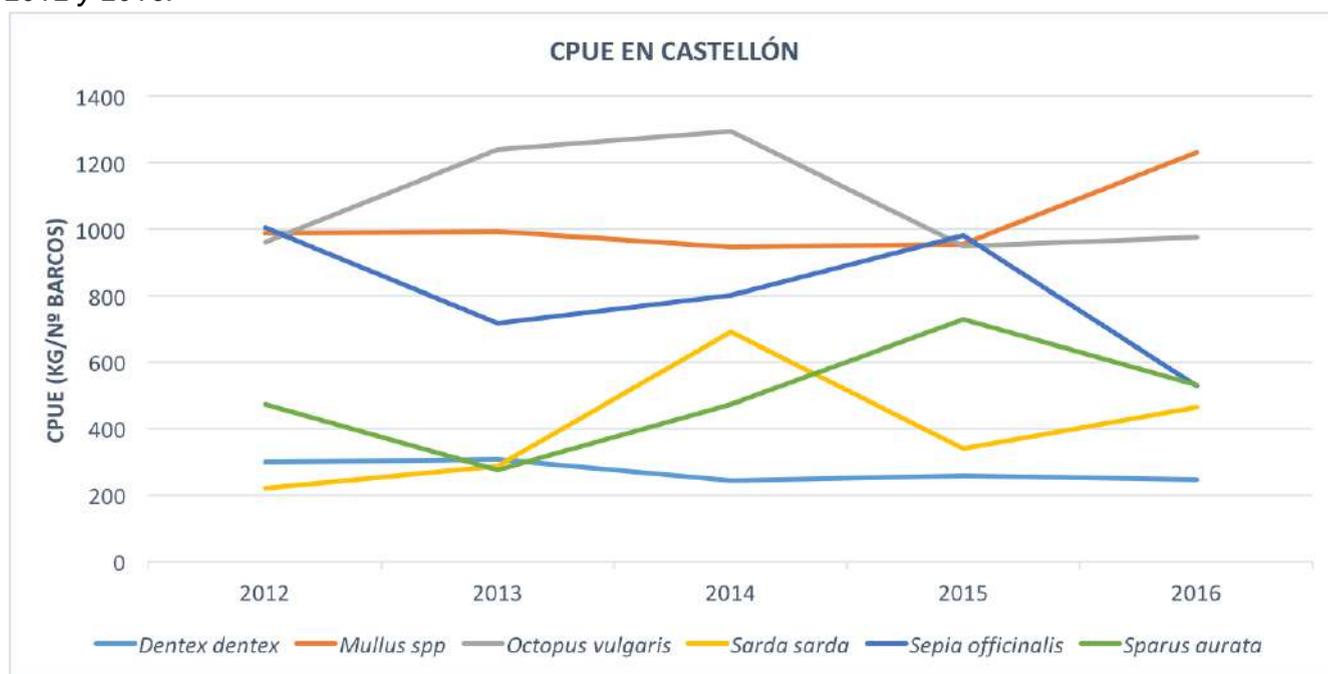
En el puerto de Castellón la especie que mayores capturas y valores de CPUE ha registrado ha sido el pulpo, seguido del salmonete (*Mullus spp*), mientras que en términos de valor económico total y €PUE la especie que mayores ingresos aporta es el salmonete.

En el caso de la sepia en Peñíscola se puede advertir una fluctuación bastante constante, que se basa en un año “bueno” y uno “malo”, con el pico más alto en 2014, sin embargo el pulpo presenta una tendencia decreciente a lo largo de los años en todos los aspectos, pero más acusado en términos de biomasa, pasando de 2250 kg por barco en 2012 a 750 kg por barco en 2015.

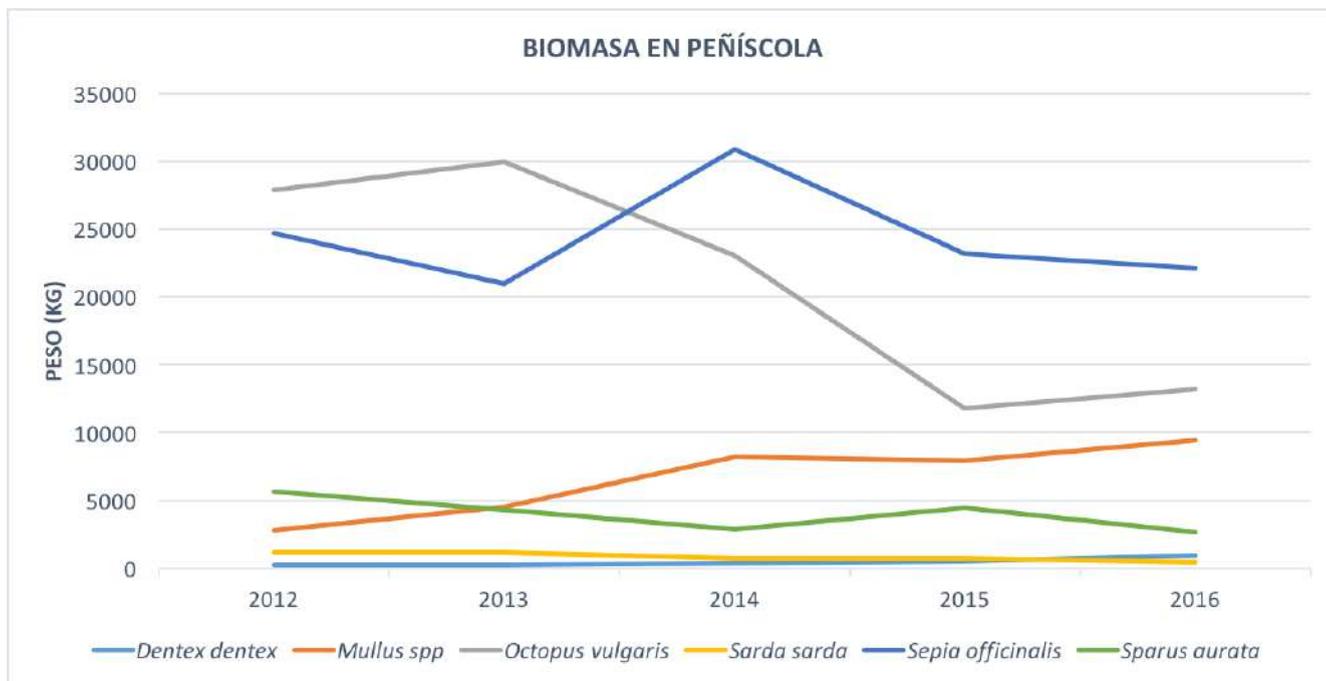
Por otro lado, el pulpo en Castellón presenta una tendencia creciente hasta el 2014, y a partir de ahí decreciente, por lo que el punto máximo es 2014 tanto en términos de biomasa (1300kg por barco) como de valor económico (7000€ por barco). El salmonete, sin embargo, presenta una tendencia bastante estable, en ascenso lento, pero continuo, pasando de 1000 kg por barco en 2012, a 1200 kg por barco en 2016.



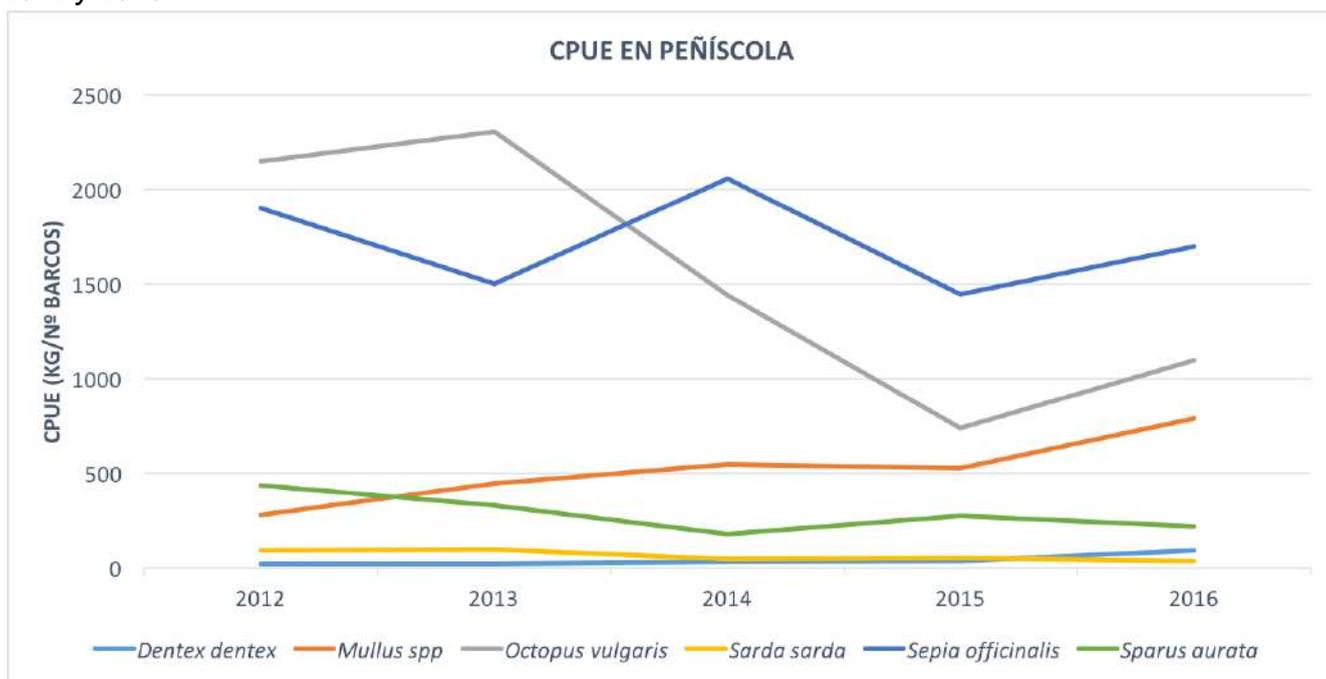
**Gráfico 7.** Biomasa o capturas totales en el puerto de Castellón, para el período comprendido entre 2012 y 2016.



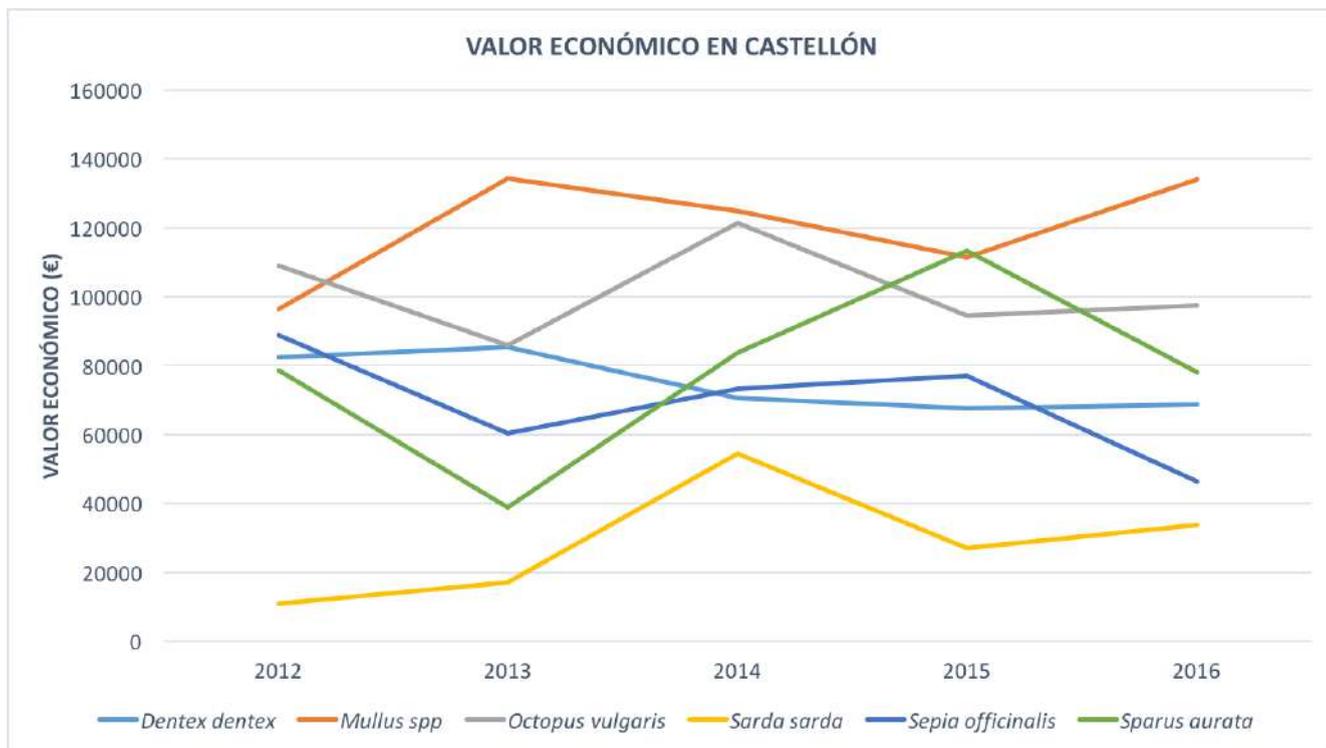
**Gráfico 8.** Capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) de las especies seleccionadas, en el puerto de Castellón, para el período comprendido entre 2012 y 2016.



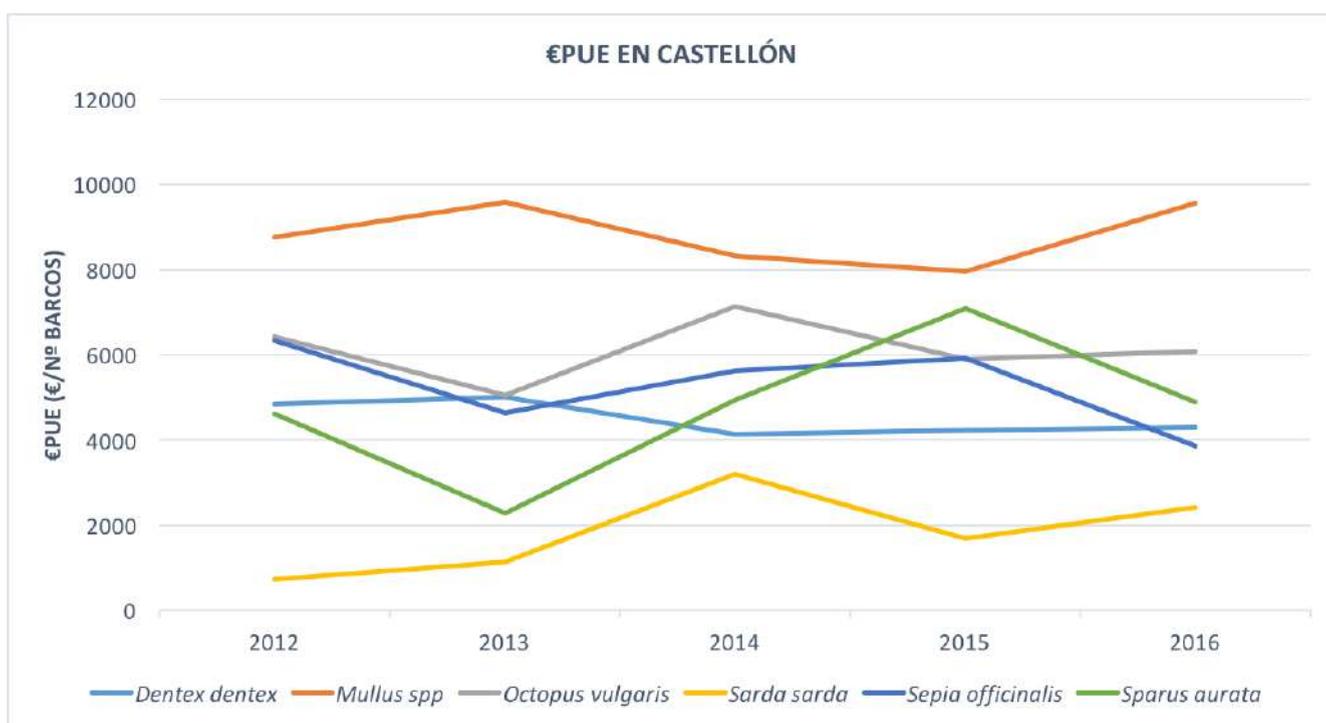
**Gráfico 9.** Biomasa o capturas totales en el puerto de Peñíscola, para el período comprendido entre 2012 y 2016.



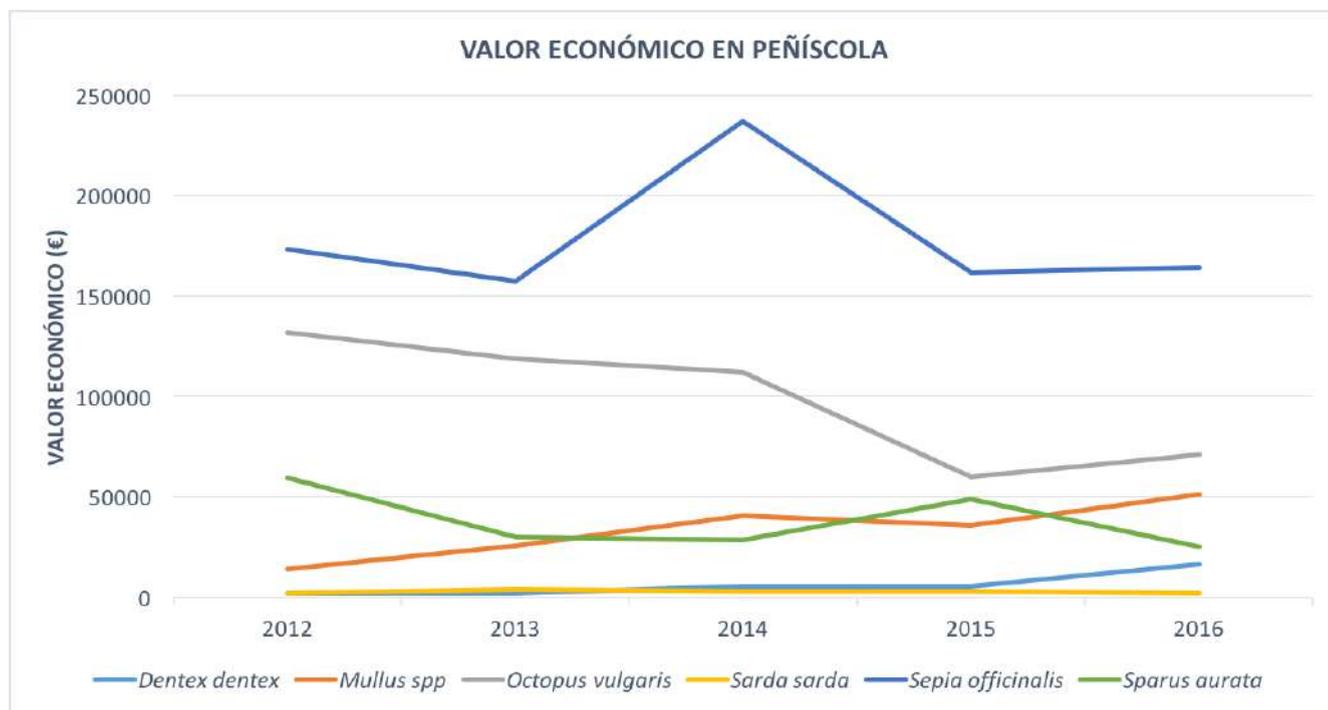
**Gráfico 10.** Capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) de las especies seleccionadas, en el puerto de Peñíscola, para el período comprendido entre 2012 y 2016.



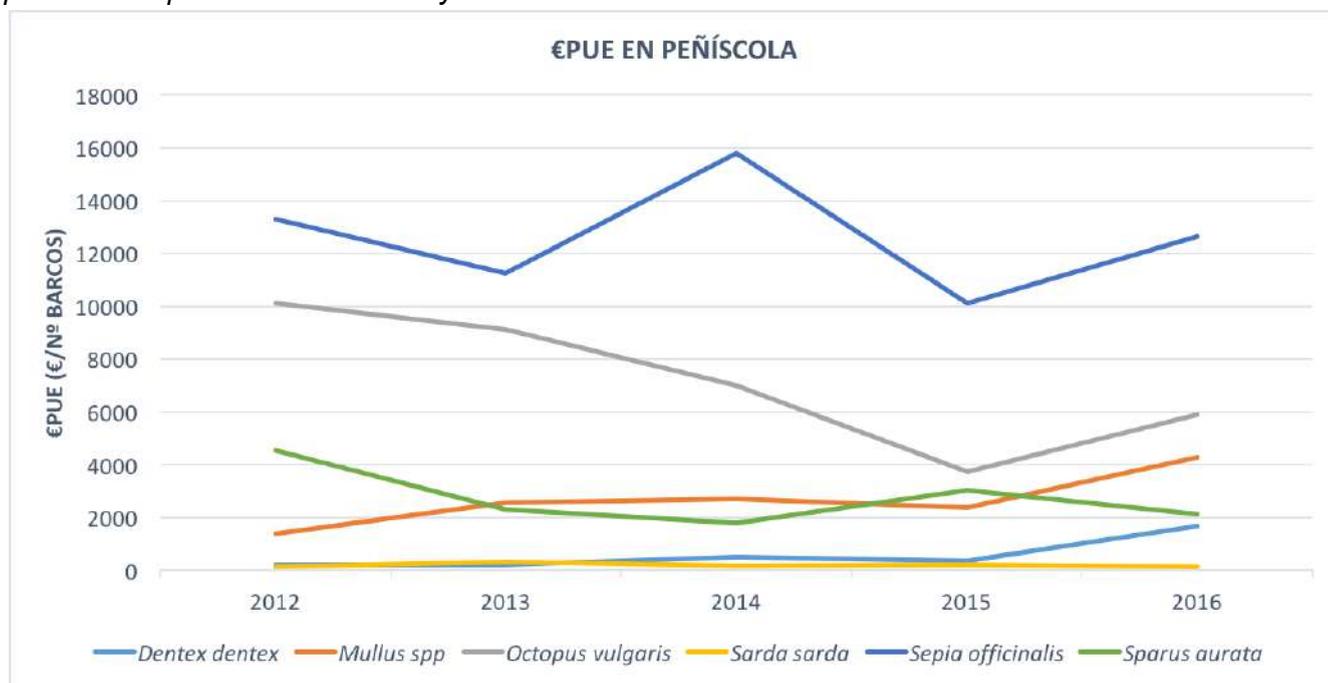
**Gráfico 11.** Valor económico de las especies seleccionadas, en el puerto de Castellón, para el período comprendido entre 2012 y 2016.



**Gráfico 12.** Valor económico por unidad de esfuerzo (€PUE) de las especies seleccionadas, en el puerto de Castellón, para el período comprendido entre 2012 y 2016.



**Gráfico 13.** Valor económico de las especies seleccionadas, en el puerto de Peñíscola, para el período comprendido entre 2012 y 2016.

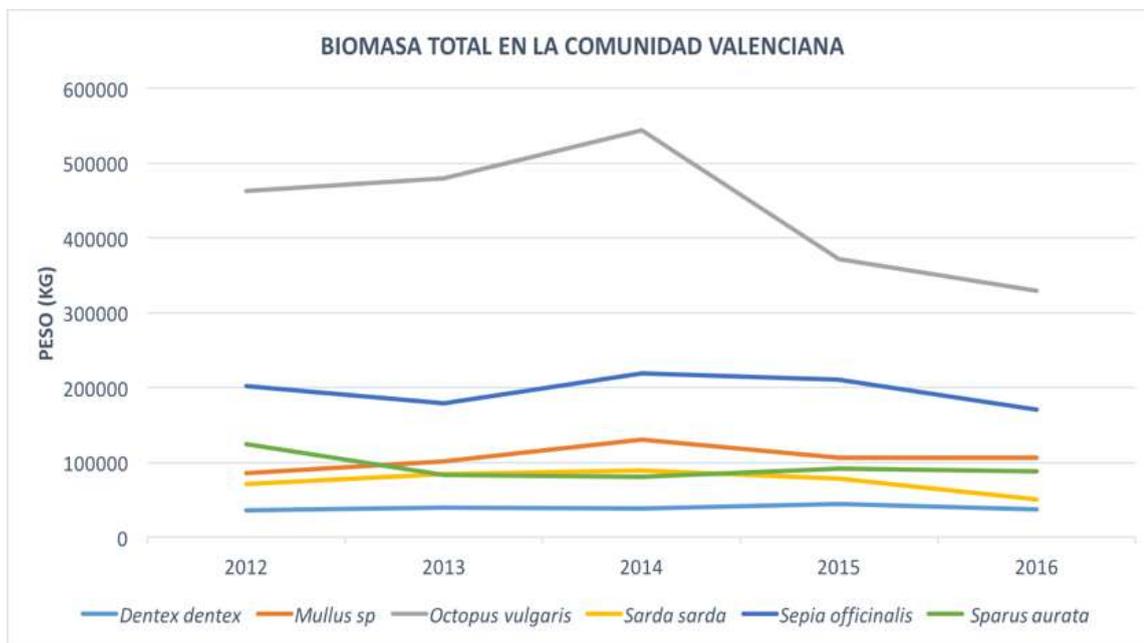


**Gráfico 14.** Valor económico por unidad de esfuerzo (€PUE) de las especies seleccionadas, en el puerto de Peñíscola, para el período comprendido entre 2012 y 2016.

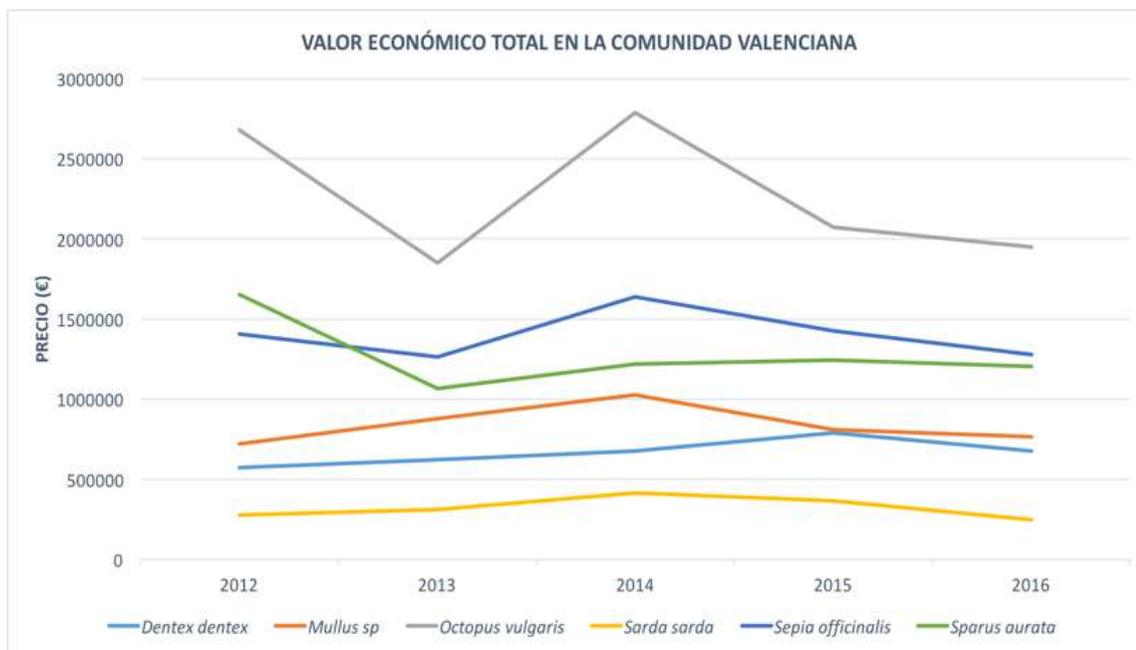
A la hora de comparar las tendencias de captura de las especies seleccionadas en los puertos más cercanos al LIC del Prat de Cabanes, en relación con las capturas totales de la Comunidad Valenciana, podemos observar que en todos los casos (biomasa, CPUE, valor económico y €PUE) la especie que mayores valores alcanza en la Comunidad Valenciana es el pulpo (*Octopus vulgaris*), mientras que en los puertos de Castellón y Peñíscola únicamente en términos de biomasa el pulpo es la especie predominante. El patrón que sigue esta especie en la Comunidad Valenciana en cuanto a valor económico y €PUE es casi el mismo descrito para la sepia en Peñíscola, es decir, elevadas capturas en 2012, descenso acusado en 2013 y recuperación en 2014, mientras que los dos últimos años en la Comunidad Valenciana sufre un descenso, en Peñíscola se incrementan sus valores. Sin embargo en términos de biomasa (capturas y CPUE) el patrón que observamos es completamente distinto, ya que los primeros años en la Comunidad Valenciana aumentan las capturas de pulpo y disminuyen en los últimos años, al igual que ocurre en Peñíscola y muy parecido también a Castellón (Gráficos 15 a 18).

Por otro lado, si comparamos las tendencias de la especie más capturada en Peñíscola, la sepia, puede notarse que los patrones son muy similares, aunque menos acusados en la Comunidad Valenciana, siendo la sepia la segunda especie más capturada.

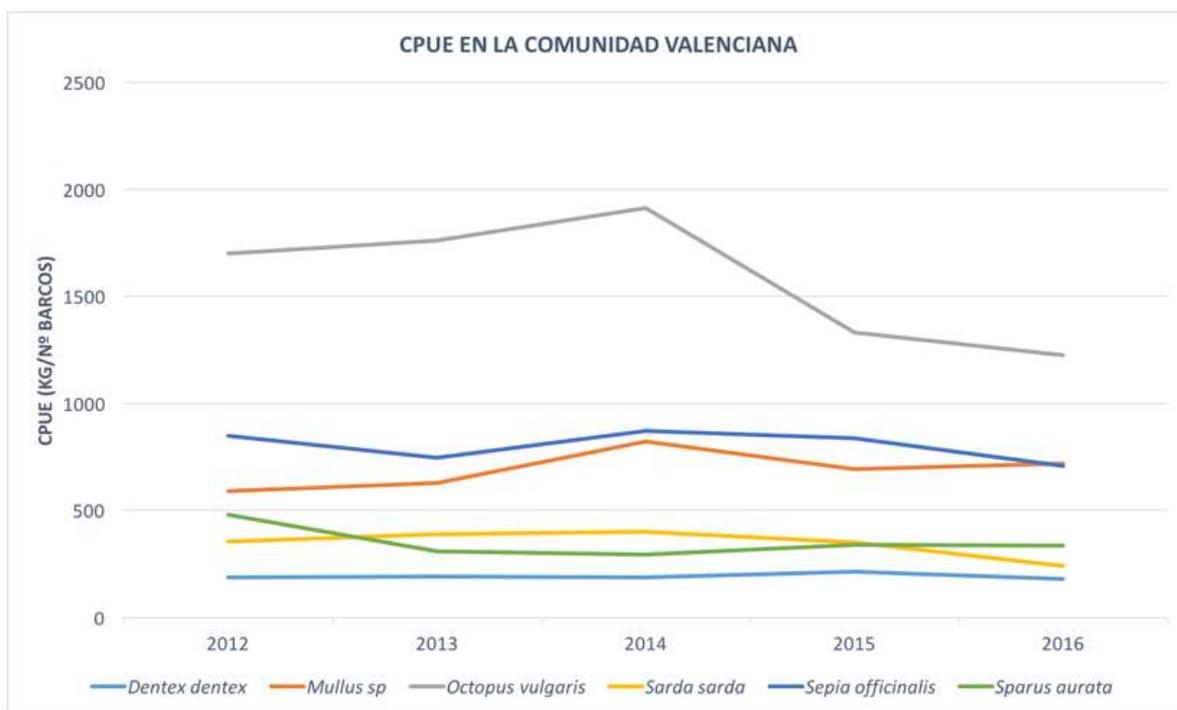
Descontando estas especies, el resto siguen tendencias bastante estables en la Comunidad Valenciana y en los puertos seleccionados, tanto en términos de biomasa como de valor económico.



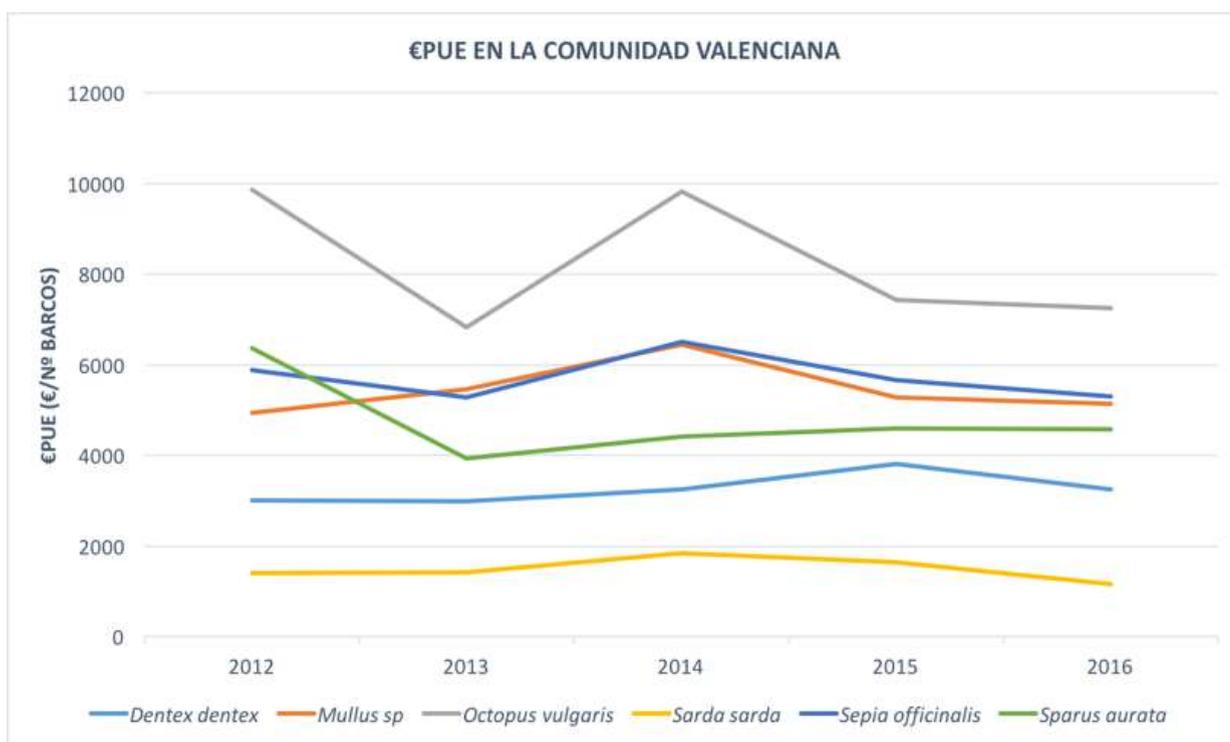
**Gráfico 15.** Biomasa total de las especies seleccionadas, en la Comunidad Valenciana, para el periodo 2012 - 2016.



**Gráfico 16.** Valor económico total de las especies seleccionadas, en la Comunidad Valenciana, para el periodo 2012 - 2016.



**Gráfico 17.** Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de las especies seleccionadas, en la Comunidad Valenciana, para el periodo 2012 - 2016.



**Gráfico 18.** Valor económico por unidad de esfuerzo (€PUE) de las especies seleccionadas, en la Comunidad Valenciana, para el periodo 2012 - 2016.

# Capítulo 4. Seguimiento de comunidades y especies de interés patrimonial o ecológico.

## Contenidos.

<b>1. Hábitat 1120: Praderas de Posidonia oceanica.</b>	<b>3</b>
1.1. Metodología para la caracterización del estado de la pradera de Posidonia oceanica.	4
1.2. Resultados.	8
1.2.1. Descriptores de densidad, cobertura y mata muerta. Análisis univariante de la varianza (ANOVA).	8
1.2.2. Tipo de crecimiento del rizoma y grado de descalzamiento o enterramiento de los haces. Análisis univariante de la varianza (ANOVA).	11
<b>2. Caracterización del impacto del fondeo sobre las praderas de Posidonia oceanica</b>	<b>25</b>
2.2. Metodología.	26
2.3. Resultados.	28
2.3.1. Efectos ambientales de los fondeos	28
2.3.2. Parámetros macrodescriptores de las praderas. Análisis univariante de la varianza (ANOVA).	29
<b>3. Hábitat 1170: Arrecifes.</b>	<b>36</b>
3.1. Metodología.	36
3.1.1. Poblamientos de vermétidos.	36
3.1.2. Índice CARLIT.	38
3.2. Resultados.	41
3.2.1. Formaciones de vermétidos.	41
3.2.1.1. Descripción de las formaciones por sectores.	41
3.2.1.2. Estado de conservación y tendencias.	41
3.2.2. Cálculo del índice CARLIT.	42

3.2.2.1. Descripción de los sectores	42
3.2.2.2. Cálculo del Índice CARLIT.	43
4. Hábitat 1110: Bancos de arenas permanentemente sumergidos.	44
4.1. Metodología.	44
4.2. Resultados.	44
4.2.1. Cobertura de <i>Cymodocea nodosa</i> .	46
4.2.2. Densidad de <i>Cymodocea nodosa</i> .	47
5. Seguimiento de <i>Pinna</i> sp.	47
5.1. Metodología.	48
5.2. Resultados.	48
6. Seguimiento de invertebrados de interés.	50
6.1. Metodología.	50
6.2. Resultados.	52
6.2.1. Poblaciones de lapas ( <i>Patella</i> spp.).	52
6.2.2. Poblaciones de erizos.	55
6.2.3. Poblaciones de invertebrados sensibles al buceo.	65
7. Referencias.	70

## 1. Hábitat 1120: Praderas de *Posidonia oceanica*.

La fanerógama marina *Posidonia oceanica* es la principal formadora del Hábitat 1120 de praderas de *P. oceanica* (*Posidonia oceanica*). Está protegida por la legislación europea como hábitat prioritario según la Directiva de Hábitats, mientras que como especie está recogida en el Anexo I de la Convención de Berna. A escala nacional el hábitat 1120 también está protegido por el Real Decreto 1193/1998 de de 12 de junio de 1998 (modifica el RD 1997/1995 de 7 de diciembre de 1995). En comunidades autónomas como Cataluña, Comunidad Valenciana e Islas Baleares se ha desarrollado normativa específica para su protección. Esta planta es endémica del Mediterráneo, colonizando sustrato duro o blando, con un crecimiento muy lento. Albergan una gran diversidad biológica y en condiciones óptimas pueden llegar hasta los 30 - 40 m de profundidad.

La gran diversidad biológica y sistémica que posee la pradera de *Posidonia oceanica*, así como las múltiples e intrincadas relaciones que se dan entre las diferentes especies que habitan en ella, le confieren altos niveles de estructuración y madurez, estando considerada una de las biocenosis de mayor valor ecológico de los fondos litorales mediterráneos. Asimismo, su elevada productividad primaria, la fijación y asiento del sedimento marino causada por la acción prensora de los rizomas, y el constituir verdaderos viveros para la pesca por albergar organismos de interés comercial, instan a su protección y conservación.

## 1.1. Metodología para la caracterización del estado de la pradera de *Posidonia oceanica*.

Para la realización del estudio, se han seleccionado dos localidades (ver Anejo 1. Mapas. 1. Seguimiento de especies de interés; *Posidonia oceanica*) dentro del LIC del Prat de Cabanes i Torreblanca. Se ha empleado el método que se aplica en la Comunidad Valenciana para la clasificación de las praderas de *Posidonia oceanica* en la Directiva Marco del Agua, utilizando los descriptores descritos por Fernández-Torquemada *et al.* (2008). Se ha dividido la toma de datos, entre los que eran realizados en el mar mediante equipo de buceo autónomo y los que fueron llevados a cabo en laboratorio (\*). Los descriptores analizados fueron;

- Densidad: mediante el empleo de un cuadrado de 40 x 40 cm<sup>2</sup> arrojado de forma aleatoria sobre las manchas de *P. oceanica*. Se tomaron tres réplicas en cada uno de los sitios, donde se contó el número de haces existentes dentro de cada cuadrado, extrapolándose hasta una unidad de 1 m<sup>2</sup> de superficie.
- Tipo de crecimiento del rizoma: Se determinó la proporción de rizomas plagiotropos, que presentan un crecimiento horizontal y que por lo tanto están relacionados con la expansión de las praderas, frente a la de ortotropos que muestran un crecimiento vertical. Para estimar este descriptor se empleó un cuadrado de 40 x 40 cm<sup>2</sup> arrojado de forma aleatoria sobre las manchas de *P. oceanica*. En cada uno de los sitios se tomaron tres réplicas donde se calculó el porcentaje de haces plagiotropos existentes.
- Cobertura de *Posidonia oceanica* viva y mata muerta: La cobertura o porcentaje de la superficie del substrato cubierta por *P. oceanica* se estimó empleando una cinta métrica de 20 metros, también con 3 réplicas, en las que se registró la longitud cubierta por la pradera, así como la existencia de mata muerta, y la de otros substratos o especies presentes (roca, arena, *Caulerpa cylindracea*, *Pinna nobilis*, etc.). Posteriormente, los valores obtenidos se expresaron como porcentajes de

recubrimiento. Se utilizó el método del intercepto lineal, en el cual el buceador recorre la cinta métrica a cierta distancia, anotando los límites de los diferentes sustratos según su proyección vertical, la media de la longitud de cinta ocupada por cada sustrato, dividida por la longitud total del transecto, da una estima global del porcentaje de cobertura de cada sustrato en el transecto (Díaz & Marbá, 2009).

- Grado de descalzamiento o enterramiento de los haces: Este parámetro se determinó midiendo la distancia existente entre la lígula de las hojas adultas y el sedimento para diez rizomas ortotropos en cada uno de los sitios. En cada estación de muestreo el buceador eligió al azar la punta de una hoja de *Posidonia oceanica*, siguiéndola hasta su base y, mediante una regla, midió en cm la distancia entre la base de una de las dos hojas más externas de ese haz y la superficie del sedimento, anotándose con signo positivo si el sedimento estaba por debajo de las hojas, y con signo negativo si el sedimento recubría las hojas (Díaz & Marbá, 2009).
- Morfología de los haces: Consiste en la obtención y comparación de parámetros biométricos de las hojas de *P. oceanica*, para lo que se trabajó en el laboratorio con cinco haces ortotropos recogidos de forma aleatoria en cada uno de los sitios. En el laboratorio se procedió a la separación del haz del rizoma, manteniendo siempre el rango de inserción de las hojas. Las hojas separadas se conservaron en una bandeja con agua para evitar su desecación durante el periodo de manipulación, en el que se procedió a su des-epifitación y a la toma de las siguientes medidas:
  1. Número de hojas presentes en cada haz.
  2. Longitud total: longitud del limbo foliar desde el meristemo basal hasta su ápice.
  3. Anchura: que se mide en la parte media de las hojas para que sea lo mas representativa posible.
  4. Superficie foliar. valor que se obtiene al multiplicar la longitud por la anchura media de todas las hojas de un haz.

5. Estado del ápice: ya que este puede aparecer entero, roto o mordido por algún herbívoro.
6. Manchas de necrosis: superficie de la hoja en la que aparece tejido necrosado que suele ser indicativo de que la planta está sometida a algún tipo de estrés.
7. Biomasa foliar. Los epífitos se separaban cuidadosamente mediante una hoja de afeitar, rascándose cada una de las dos caras de cada hoja (Romero, 2012) La pesada de los epífitos se efectuaba en seco (tratamiento en la estufa a 105 °C hasta peso constante).
8. Biomasa de epífitos: Una vez tomadas las medidas anteriores se determinó la biomasa de epífitos, previa separación de éstos de las hojas empleando una cuchilla o un portaobjetos, y tras secarlos en una estufa a 70° C durante un mínimo de 48 horas, para ser pesados con posterioridad.

Los datos obtenidos se han analizado empleando métodos univariantes de análisis de la varianza (ANOVAs), comparando el estado de las praderas en las dos localidades.

El diseño experimental es anidado, siendo fijo el factor localidad. A su vez los sitios se encuentran anidados a las localidades. Se comprobó la homogeneidad de varianzas de cada una de las variables a analizar con el test de Cochran (Cochran, 1951). Las variables que mostraron diferencias significativas en el análisis de la varianza, se sometieron posteriormente aún test de Student-Newman-Keuls (SNK) (Underwood, 1981) para determinar qué niveles son los responsables de las diferencias significativas observadas.

Una vez obtenidos los datos de todos los descriptores, se realizó una matriz con las variables y las localidades de muestreo, que fue utilizada para hacer un análisis de componentes principales (ACP). El ACP construye una transformación lineal que escoge un nuevo sistema de coordenadas para el conjunto original de datos, en el cual la varianza de mayor tamaño del conjunto de datos es capturada en el primer eje (llamado el Primer Componente Principal), la segunda varianza más grande es el segundo eje, y así

sucesivamente.

Siguiendo los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (WFD 2000/60/EC) de la UE, se ha clasificado el estatus ecológico (EQR Ecological Quality Ratio) en 5 clases, de mejor a peor estado. La obtención de este indicador es por comparación con valores de referencia obtenidos de Fernández-Torquemada *et al.* (2008).

## 1.2. Resultados.

### 1.2.1. Descriptores de densidad, cobertura y mata muerta. Análisis univariante de la varianza (ANOVA).

Para analizar el estado ambiental de las praderas de *Posidonia oceanica*, se han seleccionado dos praderas sobre las que el Instituto de Ecología Litoral, ya disponía de información previa, debido a distintos seguimientos del estado de calidad del L.I.C. En ambas localizaciones

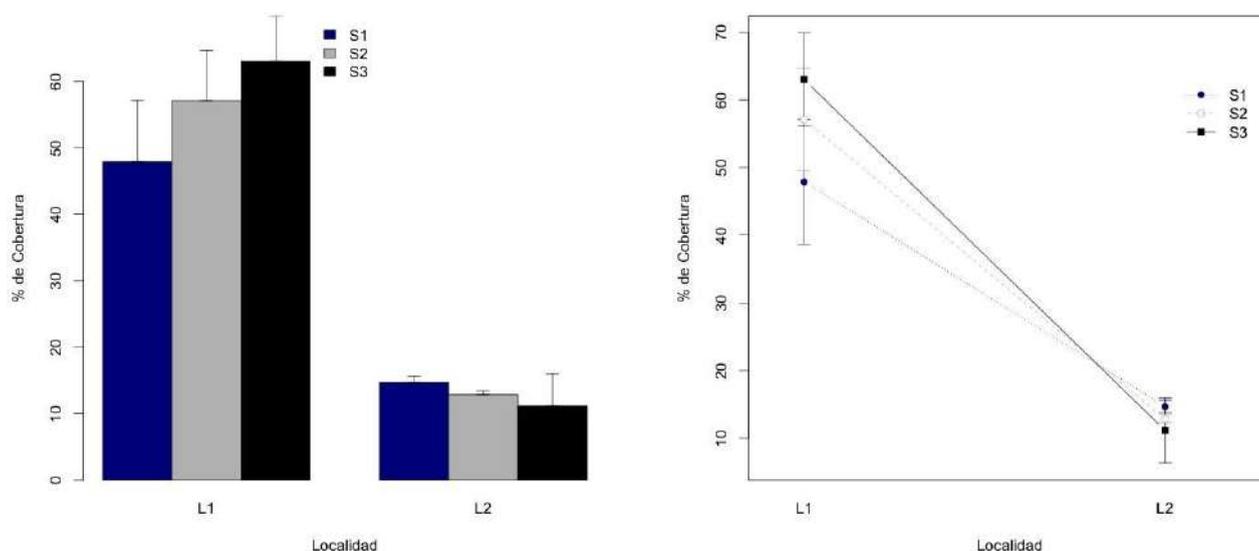
En la tabla siguiente se muestran los resultados del ANOVA realizado sobre los distintos parámetros que caracterizan el estado ambiental de las praderas.

Fuentes de variación	Densidad				Cobertura			F versus
	g.l.	C. M.	F	P	C. M.	F	P	
L	1	1356.337	0.092	0.776	8363.556	91.29	0.001***	S(L)
S(L)	4	14696.181	5.475	0.01**	91.616	0.857	0.517	Residual
Residual	12	2684.462			106.882			
Transform.		-			-			

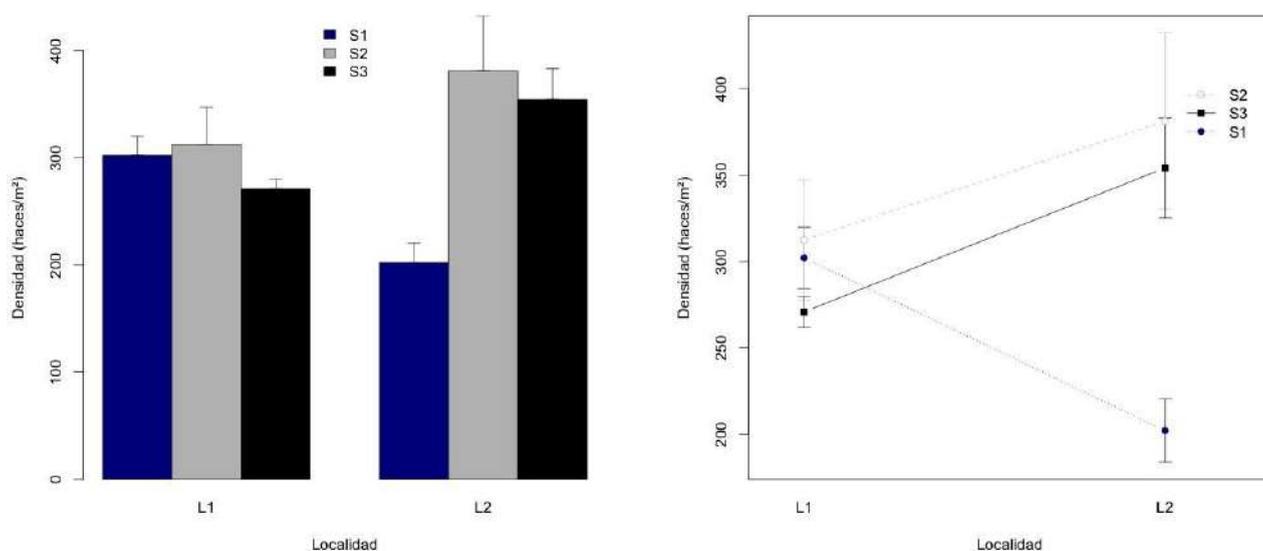
Fuentes de variación	% de Mata Muerta				% de Plagiotropos			F versus
	g.l.	C. M.	F	P	C. M.	F	P	
L	1	1170.742	32.569	0.005**	0.423	0.002	0.966	S(L)
S(L)	4	35.946	0.664	0.629	209.474	8.552	0.002*	Residual
Residual	12	54.119			24.494			
Transform.		-			∞			

**Tabla 1.** Resultado del análisis de la varianza (ANOVA) con dos factores (L: Localidad, S: Sitio), para la densidad, cobertura, porcentaje de mata muerta y porcentaje de Plagiotropos. g. l.: grados de libertad; C.M.: cuadrados medios; F: F real. P: nivel de significación (\*=P<0.05; \*\*=P<0.01; \*\*\*=P<0.001); v indica que no existe homogeneidad en la varianza, siendo el nivel de significación: \*=P<0.01; \*\*=P<0.001.

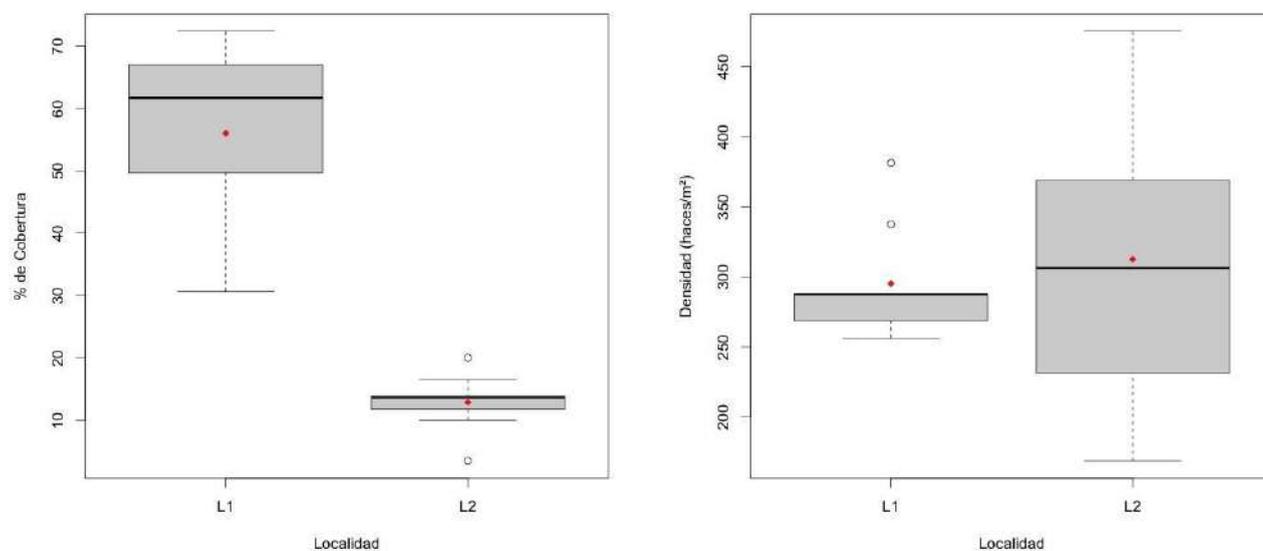
En el análisis de la cobertura y del porcentaje de mata muerta de *Posidonia oceanica*, se encuentran diferencias principales en el factor fijo, localidad. Los resultados del SNK indican, que hay mayores porcentajes de mata muerta en la localidad 1, así como de cobertura, la misma tendencia que se observa en los gráficos. Sin embargo, para la densidad y el porcentaje de *Plagiotropos*, las diferencias se localizan en el factor sitio anidado en localidad, lo que pone de manifiesto que dichas diferencias están a nivel de sitio, por lo que únicamente se describen las tendencias observadas en los gráficos (ver gráficos 1,2 y 3). En el caso de la densidad la tendencia general es que la densidad fue mayor en la localidad 2 (ver gráfico 2).



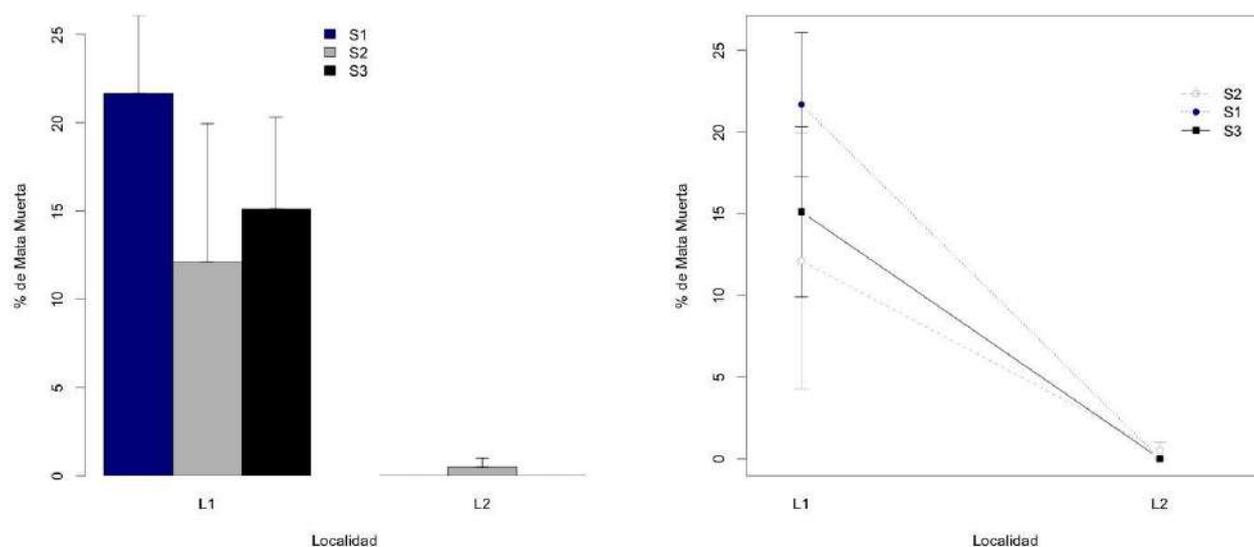
**Gráfico 1** Cobertura de *Posidonia oceanica* (%), en las dos localidades



**Gráfico 2:** Densidad de *Posidonia oceanica* (haces m<sup>2</sup>), en las dos localidades



**Gráfico 3:** Diagrama de cajas para la Densidad y Cobertura de *Posidonia oceanica* en las dos localidades



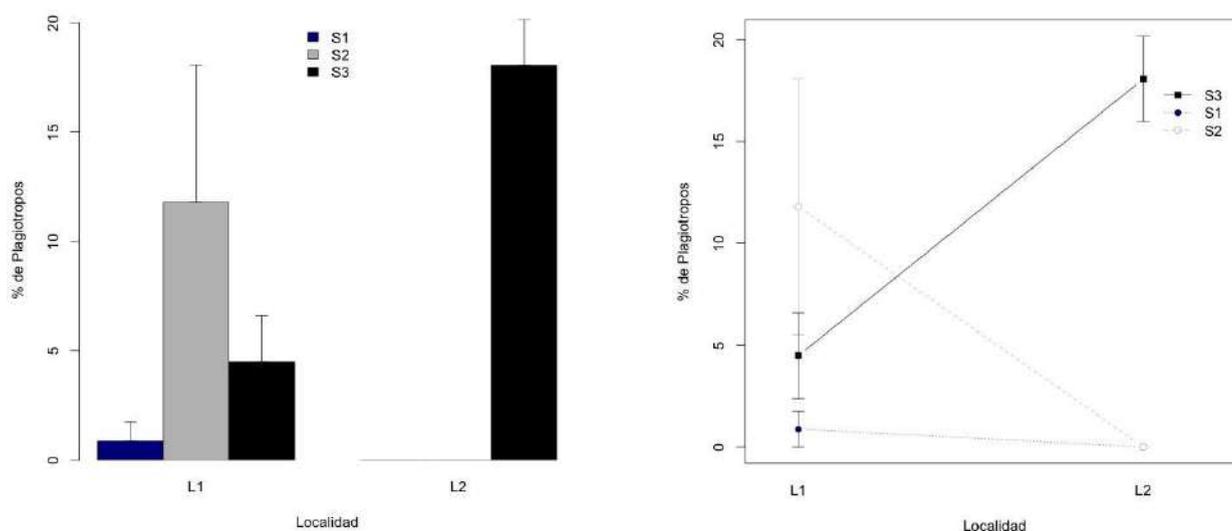
**Gráfico 4:** Porcentaje de mata muerta, en las dos localidades

Las praderas de la localidad 1 y 2, se extienden a lo largo de una profundidad similar. Analizando los gráficos anteriores, se desprende que ambas localidades presentan mayores diferencias, fundamentalmente, en los descriptores de cobertura y mata muerta. El mayor porcentaje de recubrimiento de *Posidonia oceanica*, se encuentra en la localidad 1. En la localidad 2, hay un menor porcentaje de *Posidonia oceanica*. La presencia de sustrato arenoso, junto a sustrato duro, conformado por el concrecionamiento biológico y un importante recubrimiento de algas fotófilas (en especial *Caulerpa prolifera*), constituyen cerca del 50 % del recubrimiento del fondo. También se observa una notable diferencia respecto al recubrimiento por mata muerta. Mientras que en la localidad 1, se alcanzan porcentajes del 56 %, en la localidad 2 son cercanos al 13 %.

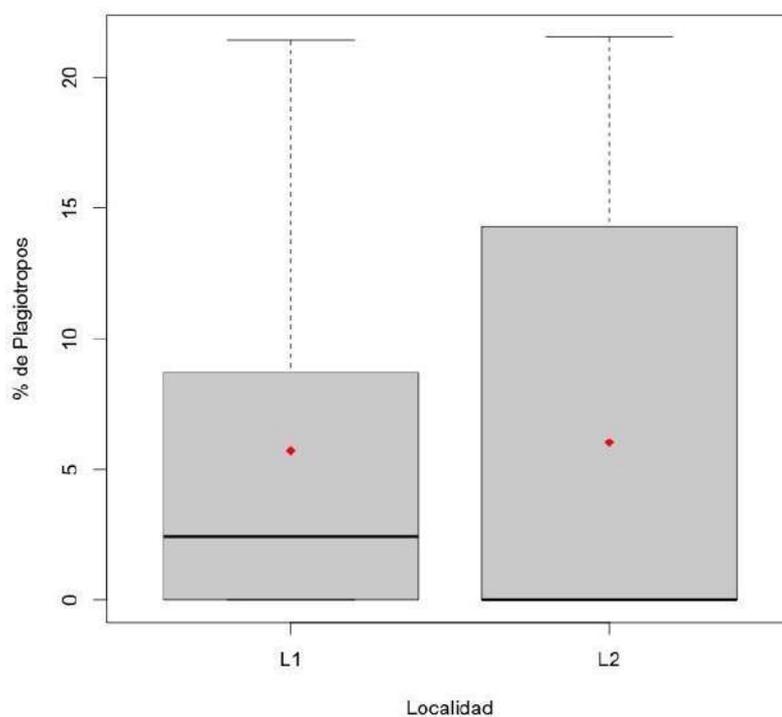
### 1.2.2. Tipo de crecimiento del rizoma y grado de descalzamiento o enterramiento de los haces. Análisis univariante de la varianza (ANOVA).

Los procesos sedimentarios y el enterramiento de los haces, están íntimamente relacionados con el hidrodinamismo. Las plantas de *Posidonia oceanica*, debido a su lento crecimiento, no

pueden reaccionar con rapidez a fenómenos de sedimentación. Cuando se encuentra sobre sustrato arenoso, en vez de elevada sobre roca, dispone de menos margen para su crecimiento vertical, que alcanza tasas de 2 - 3 cm/año. El crecimiento de esta planta se realiza mediante rizomas verticales (ortotropos) u horizontales (plagiotropos). Con los primeros es capaz de reaccionar ante procesos naturales de sedimentación, de forma que alcanza más distancia sobre el sedimento y busca mayor acceso a la radiación incidente. Con el crecimiento horizontal puede colonizar más superficie, a una velocidad máxima de 6 cm/año. Un retroceso en el límite de la pradera de 1 m, supone que la pradera necesitaría de 10 a 20 años en volver a colonizar ese espacio perdido en el supuesto que se recuperaran las condiciones ambientales originales. La pradera es más vulnerable en sus límites, y acusa en estas zonas con mayor intensidad los cambios ambientales (MARM, 2009). Como se observa en la tabla 1, respecto al porcentaje de rizomas plagiotropos, tanto las medias como la variabilidad, son prácticamente las mismas. Los resultados se reflejan en los gráficos 5 y 6.



**Gráfico 5:** Porcentaje de rizomas plagiotropos en las dos localidades



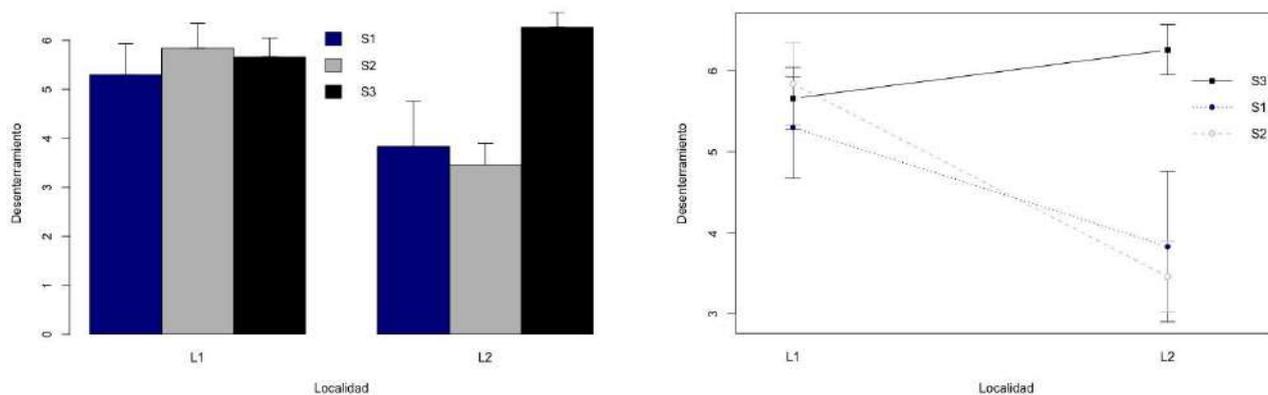
**Gráfico 6:** Diagrama de cajas para el porcentaje de rizomas plagiotropos de las 2 localidades

La tasa máxima de sedimentación anual que puede soportar *Posidonia oceanica* es de 3 - 5 cm/año. La tasa máxima de sedimentación es de 5 g/ m<sup>2</sup>/día. Un enterramiento de 10 cm supone la mortalidad del 50 % de la pradera. Un enterramiento de 14 - 15 cm supone la mortalidad del 100 % de la pradera. Si la mortalidad de los rizomas supera el 5 % anual y no es compensado con el crecimiento de nuevos rizomas, se produce el declive de la pradera.

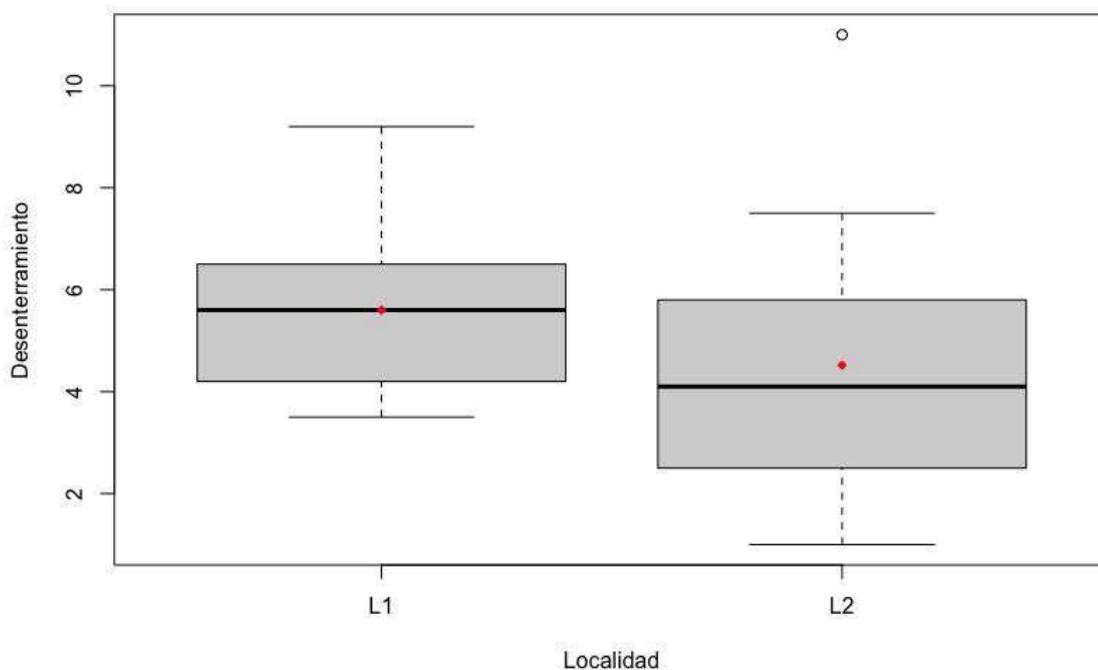
Para evaluar el grado de exposición de las praderas al hidrodinamismo, se estudió el grado de descalzamiento de los rizomas. Generalmente los límites inferiores y superiores de la pradera, así como su forma están determinados por el régimen hidrodinámico, siendo un factor importante que condiciona la profundidad mínima de las praderas en las costas abiertas. Las praderas están fuertemente modeladas por las corrientes de fondo y de refluo costeras. Son capaces de adaptarse a una gran variabilidad de situaciones hidrodinámicas y prosperar siempre que se cumplan el resto de condicionantes ambientales.

Las hojas de *Posidonia oceanica* reducen exponencialmente el flujo del agua a medida que se progresa hacia el interior del follaje de la pradera. Sobre el sustrato se genera una capa de rugosidad en la cual comienza a disiparse la energía, de forma que el follaje de *P. oceanica* aumenta en unas 6 veces la altura de la capa de rugosidad (unos 30 cm) en relación con los sedimentos desprovistos de vegetación (5 cm). Por tanto, *P. oceanica* tiene un importante papel en la protección de los sedimentos, ya que su efecto reduce la susceptibilidad de los mismos a la resuspensión en las zonas de pradera. Es una evidencia que los sedimentos situados bajo la pradera están sujetos a una menor resuspensión, pero también se ha constatado que, a partir de un umbral (por definir), las oscilaciones bruscas de las hojas durante oleajes intensos amplifican la energía necesaria para la resuspensión de las partículas. En las proximidades de una pradera de *P. oceanica* el tramo litoral debe estar en equilibrio dinámico. Los factores ambientales principales, como el almacenamiento de sedimentos, la acción erosiva del oleaje y las corrientes deben ser proporcionados, de forma que según predominen unos u otros la línea de costa avanzará o retrocederá. Una alteración en el equilibrio natural influirá en el régimen sedimentario y finalmente en el hábitat de la pradera de *P. oceanica*.

En líneas generales, no se observan valores anormales para el descriptor nivel de desenterramiento (ver gráfico 5 y 6). En cualquier caso la variación (en cm) de este descriptor es reducida, lo que indica bajo estrés por erosión/sedimentación debido a la dinámica marina.



**Gráfico 7:** Nivel de desenterramiento (cm) de los rizomas para las dos localidades



**Gráfico 8:** Diagrama de cajas, para el descriptor desenterramiento, en las dos localidades

Los resultados del ANOVA para el desenterramiento figuran en la siguiente tabla 2;

Fuentes de variación	Desenterramiento				F versus
	g.l.	C. M.	F	P	
L	1	17.6042	1.4736	0.29155	S(L)
S(L)	4	11.9462	3.6867	0.01002	Residual
Residual	54	3.2403			
Transform.		∅			

**Tabla 2.** Resultado del análisis de la varianza (ANOVA) con dos factores (L: Localidad, S: Sitio), para el desenterramiento de *Posidonia oceanica*. g. l.: grados de libertad; C.M.: cuadrados medios; F: F real. P: nivel de significación (\*=P<0.05; \*\*=P<0.01; \*\*\*=P<0.001); ∅ indica que no existe homogeneidad en la varianza, siendo el nivel de significación: \*=P<0.01; \*\*=P<0.001.

En el análisis del desenterramiento de *Posidonia oceanica*, no se encuentran diferencias significativas. Si bien, en los gráficos 5 y 6, se puede observar una tendencia hacia un mayor desenterramiento en la localidad 1. El mayor valor de desenterramiento se localiza en un sitio de la localidad 2, pero no hay gran diferencia respecto al máximo localizado en la localidad 1. Debido a la reducida pendiente del fondo en este tramo litoral, la isobata de 10 m se localiza a más de 1 kilómetro de distancia de la costa. Esta circunstancia influye en el proceso de rotura del oleaje incidente. Este oleaje, dispone de una amplia plataforma para disipar su energía, liberándola de manera progresiva. Este hecho unido al tipo de sustrato dominante en la zona (sustrato duro de concrecionamiento biológico), sobre el que se instalan las praderas, pueden explicar los resultados obtenidos. Grandes áreas de estas praderas, crecen directamente sobre el sustrato duro, y a un nivel elevado respecto a la cota sobre la que se desarrollan las biocenosis de arenas. Consecuentemente estas zonas pueden no verse tan influenciadas por los movimientos en la dinámica sedimentaria, o bien, sólo estar afectadas para el caso de oleajes (temporales) de gran magnitud.

### 1.2.3. Morfología de los haces

Los resultados obtenidos en las analíticas realizadas en el laboratorio, se muestran en el Anejo 3.1. Como se observa en estos resultados, las características morfométricas se ajustan a la época del año en que se ha realizado el muestreo. El muestreo ha coincidido con el final de ciclo de las hojas (final de verano y comienzo del otoño), de manera que muchas de ellas ya han alcanzado su máxima longitud y se han desprendido favorecidas por los temporales precedentes al muestreo. En condiciones normales, el número de hojas, oscila entre 3 y 7 hojas por haz. La media, para todas las localidades, ha sido de 5.83 hojas por haz, de modo que estos valores están dentro de la normalidad. La longitud media de las hojas, para todas las localidades, es bastante reducida, de 15,65 cm (ya que estas pueden superar el metro de longitud al final del verano), lo que indica que se trataría de hojas en crecimiento que comienzan un nuevo ciclo.

*Posidonia oceanica* permite el asentamiento de un variado elenco de organismos, ya sea sobre sus hojas o sobre sus rizomas. Sobre las hojas crecen algas fotófilas, que siguen un proceso determinado de colonización; primeramente se instala un estrato algal incrustante, formado por las especies *Pneophyllum lejolisii*, *Hydrolithon farinosum*, *Myrionema magnussi*, *Dermatolithon* spp. Este estrato, a su vez, es aprovechado para la fijación de una segunda capa algal, esta vez de tipo erecto, como *Giraudia sphacelarioides*, *Castagnea* spp., *Dictyota linearis*, *Sphacelaria cirrosa*, *Stylonema alsidii* y *S. conur-cervi*. En las hojas también se adhiere fauna, caso de hidrozoos (*Sertularia perpusilla* y *Plumularia oblicua* f. *posidoniae*), el briozoo *Electra posidoniae*, el poliqueto *Spirorbis* spp., y el tunicado *Botrillus schlosseri*. En los rizomas se instalan especies esciáfilas, cuyo crecimiento es posible merced a la sombra o penumbra creada por las hojas superiores. La proporción entre epifauna y epiflora foliares también varía con la profundidad: en las praderas someras la epiflora supera los dos tercios de la biomasa epífita, mientras que en las praderas profundas la epifauna puede superar la mitad de la biomasa epífita (Lepoint *et al.*, 1999). Como se observa en las tablas del Anejo

3.1, la biomasa de epífitos es reducida, con una media de 0,68 g/mm<sup>2</sup>, debido a que las hojas más antiguas y epifitadas han sido sustituidas por las nuevas hojas en crecimiento. Esta biomasa de epífitos también se encuentra influenciada por el fenómeno de herbivoría. La presión de herbivoría tiene un efecto importante sobre la biomasa de epífitos del dosel foliar de la pradera y modesto sobre la propia biomasa de las hojas (Alcoverro *et al.*, 1997). Esto es debido a que, aunque muchos herbívoros son capaces de digerir en mayor o menor medida las correosas hojas de *P. oceanica*, su alimentación se dirige principalmente a la flora y fauna epífita, por ser más fácilmente digerible y ser más rica en nitrógeno. Por tanto, los ataques de los herbívoros suelen concentrarse en las partes apicales de las hojas más viejas, más cargadas de epífitos (Alcoverro *et al.*, 1997). Una tasa moderada de herbivoría puede incluso estimular la producción de las angiospermas marinas (Valentine *et al.*, 1997). Habitualmente, la mayor presión de herbivoría sobre hojas y epífitos la ejercen las salpas, seguidas por los erizos y, en mucha menor medida, por el crustáceo *Idotea hectica*. Las salpas pastan en la pradera especialmente en verano, cuando la carga de epífitos es mayor (Alcoverro *et al.*, 1997). En las praderas sobre sustrato rocoso o cercanas a él, como es el caso de muchos puntos del LIC, la presión de herbivoría por parte de los erizos puede ser mayor. Cuando se producen episodios de superpoblación de erizos (normalmente ligados a procesos de eutrofización), éstos pueden llegar a consumir todo el dosel foliar, induciendo fuertes mortalidades de haces de la pradera.

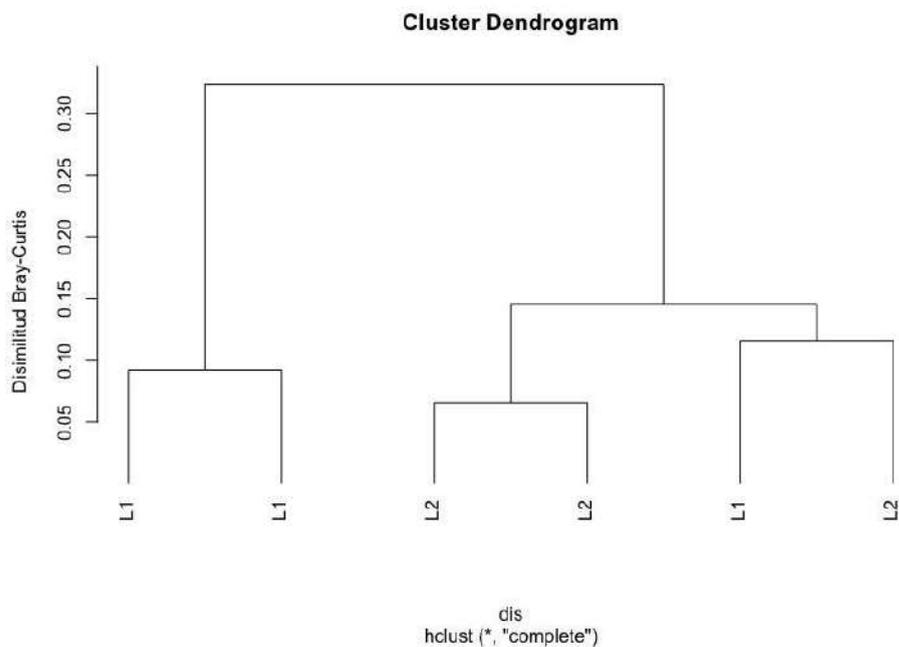
#### **1.2.4. Análisis multivariante. Determinación del estatus ecológico (EQR)**

Se realizó un matriz (tabla 3) con todos los descriptores empleados en el análisis estadístico

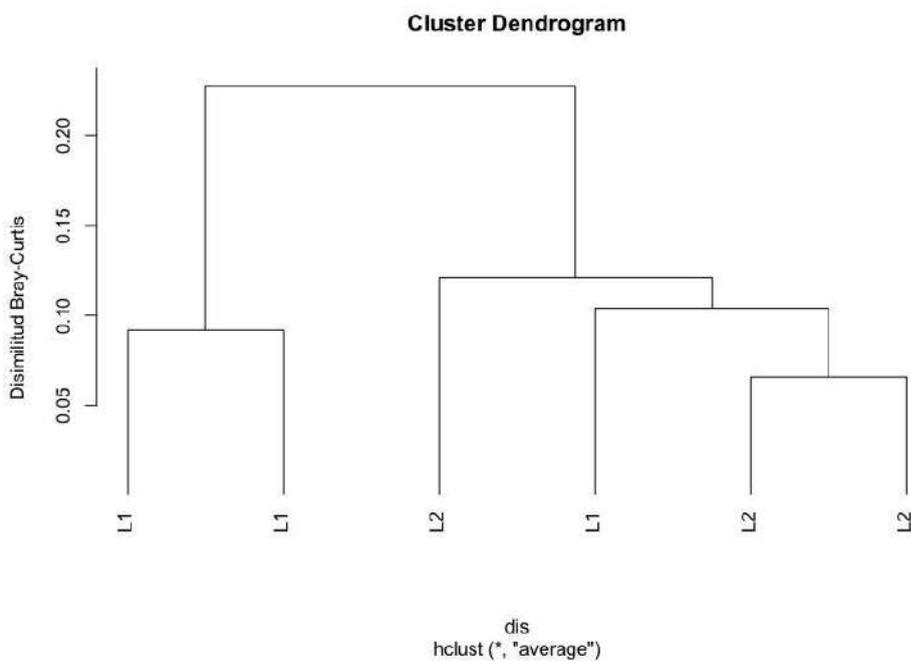
	Densidad (haces/m <sup>2</sup> )	Cobertura %	% plagtr	Enterra (cm)	Nº hojas/haz	Long Hojas (mm)	Biomasa foliar g	Superf Foliar (mm <sup>2</sup> /haz)	Biomasa epifitos (g/mm <sup>2</sup> )	Superf necrosis (g/mm <sup>2</sup> )
L1S1	302.08	47.88	0.86	5.30	7.00	180.65	3.67	287.90	0.53	77.62
L1S2	312.5	57.09	11.7 9	5.84	5.6	104.96	1.613	148.36	0.235	34.5
L1S3	270.83	62.98	4.48	5.51	5.2	119.46	1.44	171.44	0.525	68.66
L2S1	202	14.66	0	3.84	5.80	185.33	2.94	306.02	0.978	120.5
L2S2	381.33	12.83	0	3.46	5.8	161.03	2.46	252.9	0.781	120.19
L2S3	354	11.16	18.0 5	6.26	5.6	187.03	2.98	300.2	1.057	124.48

**Tabla 3:** Matriz con los descriptores empleados en el análisis estadístico

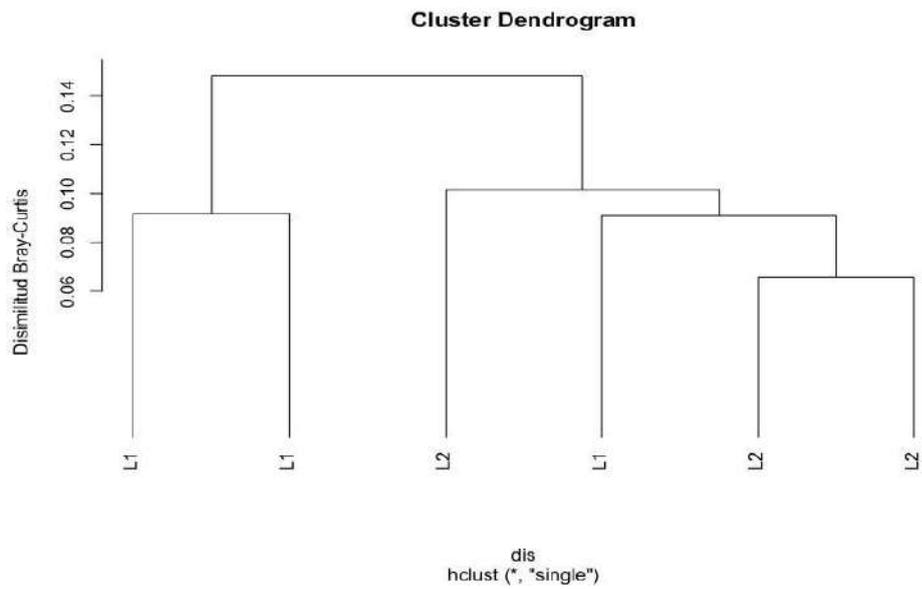
Tras la realización de los análisis estadísticos, se obtienen los resultados mostrados en los gráficos 9, 10 y 11. La salida de datos del modelo se adjunta en el Anejo 3.1



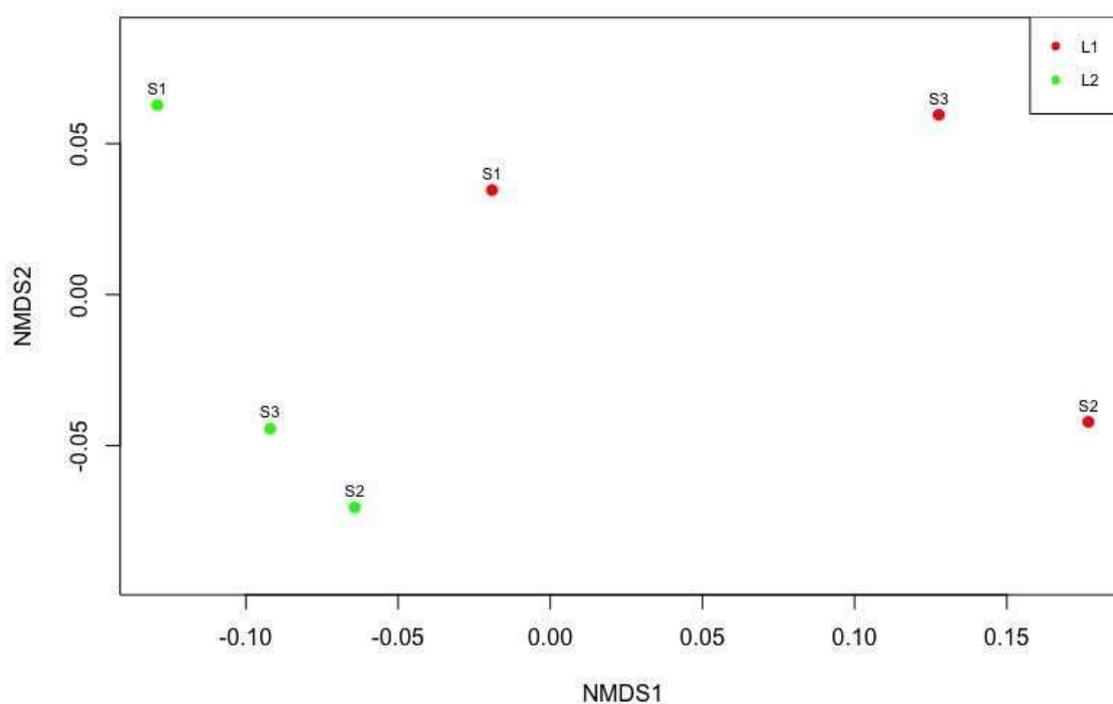
**Gráfico 9:** Cluster máxima disimilitud para las dos localidades



**Gráfico 10:** Cluster de las medias para las dos localidades



**Gráfico 11:** Cluster mínima disimilitud para las dos localidades



**Gráfico 12:** Mapa perceptual del escalamiento multidimensional (MDS), donde se representan todos los sitios de las localidades muestreadas

Como se observa en los gráficos anteriores (9,10,11 y 12), hay una serie de agrupamientos entre sitios en función del valor de sus descriptores. Existe una gran similitud entre la mayoría de los descriptores del sitio 2 y 3, dentro de la localidad 2. Son de un orden parecido los valores de densidad y cobertura. De igual forma, la mayoría de descriptores morfométricos tienen también valores similares. Entre estos sitios (2 y 3) y el sitio 1, las mayores diferencias se pueden encontrar en la densidad de rizomas por m<sup>2</sup>. Dentro de la localidad 1, el sitio 1 se desmarca algo más del resto de localizaciones de muestreo debido, fundamentalmente, a ciertos parámetros morfométricos (características de las hojas).

Para la determinación del estatus ecológico (EQR) se ha elaborado una matriz con el promedio de los valores de los descriptores para cada localidad (tabla 4)

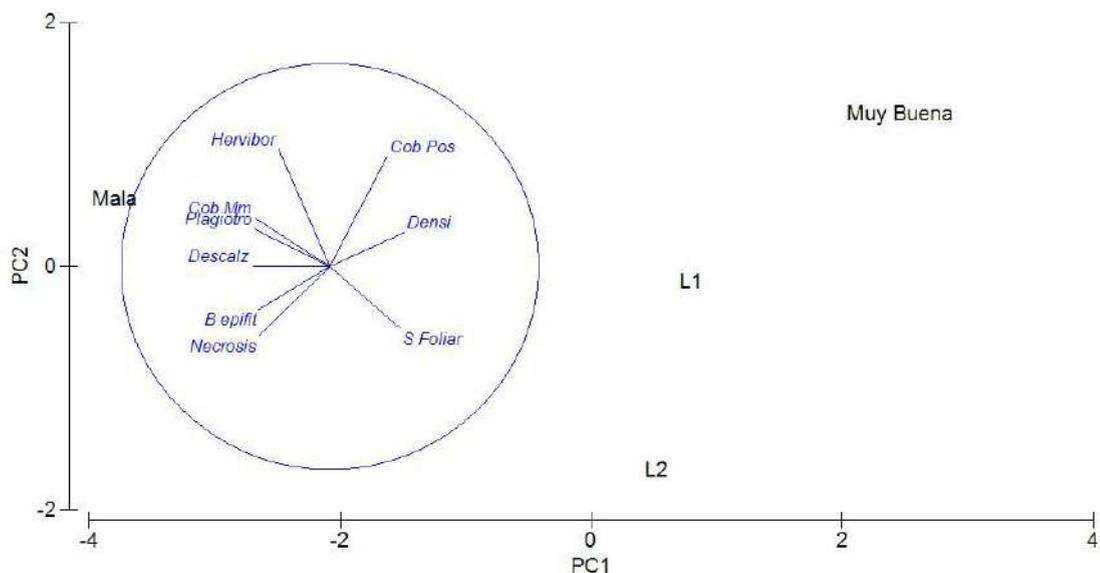
	<b>Cob. Pos</b>	<b>Cob Mm</b>	<b>Densidad</b>	<b>Plagiotro</b>	<b>Descalzam</b>	<b>S.Foli</b>	<b>B.epífitos</b>	<b>Hervibor</b>	<b>Necrosis</b>
<b>Mala</b>	15,3	66,2	78	29,4	12,7	71,3	1,33	64,3	59,3
<b>Muy Buena</b>	95,4	0	530,38	4	1	262,9	0,35	50,0	4
<b>L1</b>	55.98	9.66	295.14	5.71	5.58	202.57	0.43	38.2	29.74
<b>L2</b>	12.88	0.16	312.44	6.02	4.5	286.37	0.94	33.4	42.5

**Tabla 4:** Medias de los descriptores para cada localidad y valores de referencia que indican el estado de calidad

Los resultados obtenidos se plasman en la tabla 5 y en el gráfico 11.

	<b>Score 1</b>	<b>Score 2</b>	<b>Score 3</b>	<b>EQR</b>
<b>Baja Calidad</b>	-3.8	0.552	-0.103	
<b>Alta Calidad</b>	2.47	1.25	-0.344	
<b>L1</b>	0.802	-0.132	0.802	0.733
<b>L2</b>	0.527	-1.67	-0.355	0.723

**Tabla 5:** Valores con los resultados del Estatus Ecológico (EQR) para ambas localidades.



**Gráfico 13:** Resultado del análisis de componentes principales

Entre los dos primeros ejes, se acumula el 96.7 % de variabilidad. Para interpretar estos resultados se ha consultado el trabajo de Romero *et al.* (2006). Según estos autores, los límites para los diferentes estados ecológicos son los siguientes (tabla 6).

<b>EQR</b>	<b>Estado Ecológico</b>
<b>0,75-1</b>	Alto
<b>0,550-0,774</b>	Bueno
<b>0,325-0,549</b>	Moderado
<b>0,1-0,324</b>	Pobre
<b>0-0,1</b>	Malo

**Tabla 6:** Límite para los distintos estados ecológicos

Como se observa en las tabla 5 y en el gráfico 13, el estado ecológico de las estaciones del

LIC se puede considerar bueno, y cercano al estatus de calidad alto. El estado ecológico de las estaciones L1 y L2, es similar. Pero se debe matizar este aspecto, porque globalmente, aunque su estado ecológico sea similar, existen diversas características que diferencian estas praderas. Una de las diferencias fundamentales se encuentra en el porcentaje de cobertura de *Posidonia oceanica*. Este es considerablemente superior en la localidad 1 (56 % frente a 13 %), pero no significa que el hábitat de la localidad 2, tenga peor calidad ambiental, si nó que los fondos en que se instala presentan un importante recubrimiento de sustrato duro (concrecionamiento biológico) y biocenosis de algas fotófilas, en especial *Caulerpa prolifera*. Este aspecto, referente al buen estado ambiental de la localidad 2, se confirma tras analizar el reducido porcentaje de recubrimiento por mata muerta (únicamente un 0.16 %), lo que equilibra el valor final de su estatus ecológico. El valor del recubrimiento por mata muerta, también favorece a la clasificación de la pradera situada en la localidad 1, ya que presenta bajos valores, con una media para todos los sitios de 9.66 %. Este descriptor compensa, en cierta medida, los valores discretos obtenidos en otros parámetros.

## **2. Caracterización del impacto del fondeo sobre las praderas de *Posidonia oceanica***

La Comunidad Valenciana cuenta con aproximadamente 20.000 puntos de amarre distribuidos en 42 puertos deportivos. Estas instalaciones náutico-deportivas presentan una amplia distribución geográfica que favorece la presencia de embarcaciones en las aguas litorales, sobre todo, durante los meses de verano, cuando las condiciones para la navegación son las más propicias. Los puertos más próximos al L.I.C., son los de Oropesa con 706 amarres y de Alcossebre con 274 amarres. Como se expone más adelante, debido a distintos factores, no se considera que el fondeo de embarcaciones suponga un impacto significativo sobre las praderas de *Posidonia oceanica*, en la zona de estudio.

Las praderas de *Posidonia oceanica* forman la comunidad clímax de los fondos infralitorales mediterráneos (Pérès, 1977) y constituyen la comunidad más compleja del piso infralitoral. Están sometidas a muchos tipos de agresiones (pesca de arrastre, vertidos de aguas contaminadas, construcciones en la costa, actividades náuticas, etc), que provocan el deterioro de estos ecosistemas tan valiosos y que juegan un papel capital en la ecología del litoral mediterráneo (Pérès 1977; Boudouresque & Meinesz, 1982; Jeudy de Grissac, 1984). Entre estos impactos, el fondeo en bahías muy frecuentadas puede ser también una causa de regresión de las praderas de *Posidonia oceanica* (Augier & Boudouresque, 1970; Robert, 1983; Porcher, 1984), debido a la destrucción mecánica que ejercen las cadenas y anclas de los barcos.

## **2.2. Metodología.**

La actividad del fondeo de embarcaciones, no se encuentra regulada en el *L.I.C. del Prat de Cabanes i Torreblanca*. Tras analizar y recopilar información de la zona de estudio, se puede inferir que la actividad del fondeo de embarcaciones, en la actualidad, no supone un grave impacto sobre las praderas de fanerógamas marinas del L.I.C. De tal forma que, al no existir unas zonas claras de alta y baja densidad de fondeo, en una fase inicial se aprovecharon los muestreos encaminados a la caracterización del estado de la *Posidonia oceanica* (ver apartado 1.1.), para valorar la superficie de recubrimiento de mata muerta en las principales praderas de la zona. Tras estudiar las áreas que presentaban un posible impacto, en forma de superficies con mata muerta, se pasó a seleccionar los sitios dentro de las praderas objetivo, para el estudio de las repercusiones por fondeo de embarcaciones.

Dentro del LIC (zona sur), se han seleccionado dos localidades (localidades CS) donde, bajo este criterio, podría establecerse que no han sufrido un impacto significativo por fondeo. En la parte norte del L.I.C., se escogen otras 2 localidades (localidades FS) donde se han registrado impactos sobre el recubrimiento de mata viva, que hipotéticamente podrían atribuirse a la actividad del fondeo.

En cada una de estas localidades se han seleccionado dos sitios al azar, para obtener información sobre la estructura de la pradera. Para la caracterización del estado de las praderas de *Posidonia oceanica*, se han analizado los descriptores de cobertura, densidad y mata muerta. Para la estimación de la densidad, se emplean cuadrados de 40x40 cm<sup>2</sup>, arrojados al azar sobre la pradera. En cada sitio se tomaron tres réplicas, donde fueron contados el número de haces existentes en cada cuadrado, extrapoliándolo hasta 1 m<sup>2</sup> de superficie. La estimación de la cobertura se realiza empleando una cinta de 20 m, distinguiendo entre el recubrimiento de *Posidonia oceanica*, mata muerta y la presencia de otros substratos (roca, arena, algas fotófilas, etc). En cada sitio se realizan tres réplicas, expresando los valores en porcentaje de recubrimiento.

Los datos obtenidos se han analizado empleando métodos univariantes de análisis de la varianza (ANOVAs), comparando el estado de las praderas en las zonas donde está permitido el fondeo, frente a las zonas control.

El diseño experimental es anidado, y está compuesto por tres factores;

Fondeo + L □ Fondeo + Sitio □ (Fondeo x Localidad)

- Zonas Control (no está permitido el fondeo) y zonas de Impacto (permitido el fondeo)
- 2 Localidades en zona control y 2 localidades en zona impacto
- 2 sitios por cada localidad

El factor fondeo es fijo, las localidades se encuentran anidadas al factor fondeo, y a su vez los sitios se encuentran anidados a la interacción entre fondeos y localidades. Se comprobó la homogeneidad de varianzas de cada una de las variables a analizar con el test de Cochran (Cochran, 1951). Las variables que mostraron diferencias significativas en el análisis de la varianza, se sometieron posteriormente a un test de Student-Newman-Keuls (SNK) (Underwood, 1981) para determinar qué niveles son los responsables de las diferencias significativas observadas.

## 2.3. Resultados.

### 2.3.1. Efectos ambientales de los fondeos

El piso infralitoral del LIC, alberga ecosistemas bentónicos de gran valor ambiental, como las praderas de fanerógamas marinas, o sus singulares biocenosis de concrecionamiento biológico. Las praderas de *Posidonia oceanica*, son un factor clave para el mantenimiento de la diversidad biológica de la Reserva Marina. Los cambios en el estado de conservación de la *P. oceanica* pueden desatar procesos de regresión que acarrearán serios problemas ambientales, normalmente, como consecuencia de impactos producidos por las actividades humanas

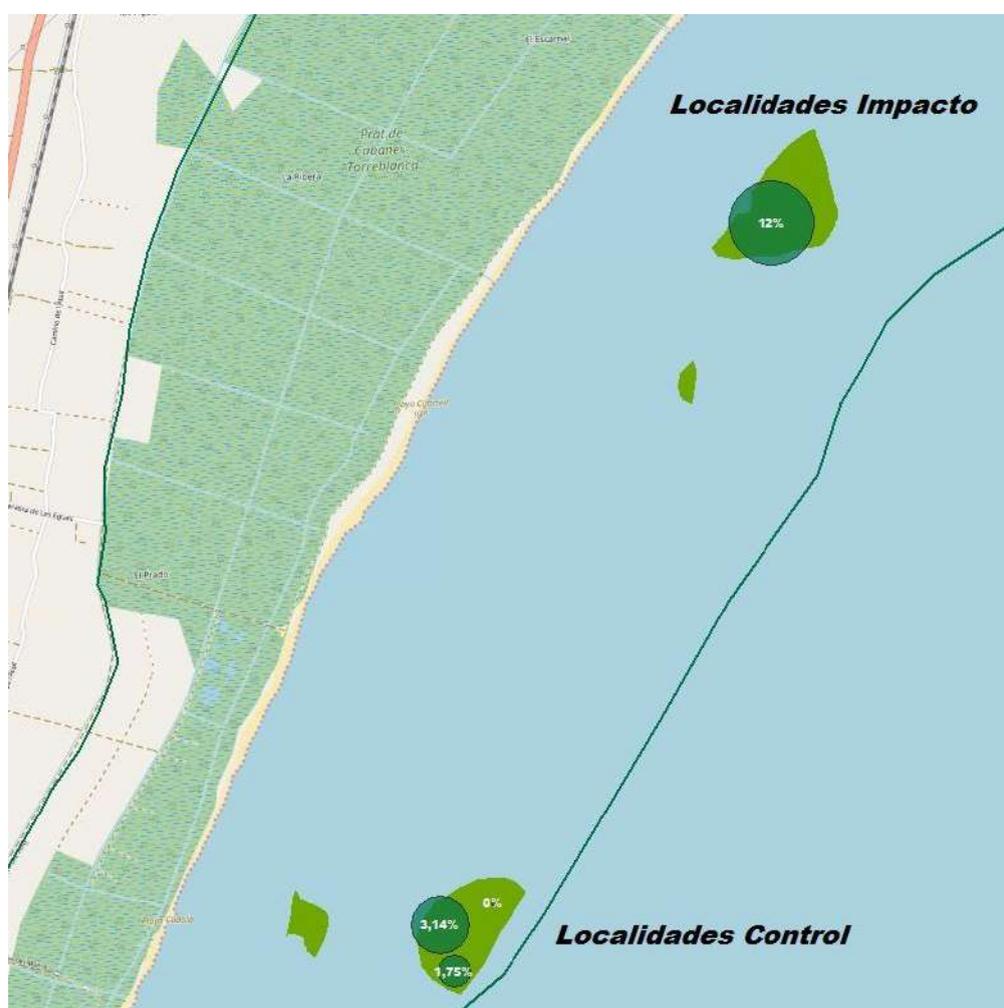
En líneas generales, los fondeos pueden causar daños ambientales produciendo un deterioro de las biocenosis que conforman el fondo marino. Normalmente, la causa se centra en el contacto mecánico del ancla y su cadena con la pradera de *Posidonia oceanica*. Estudios como los de García-Charón *et al.* (1993) indican que se producen significativas pérdidas de densidad y cobertura en las praderas de *P. oceanica*. Otros autores, como Esteban & Yepes (2005), afirman que el contacto del ancla y cadena se manifiesta con un arranque directo. Sobre la estructura de la pradera. El garreo del ancla en las embarcaciones fondeadas y el izado de ésta durante su recogida da lugar al arranque de los fascículos y rizomas a los que se encuentra fijada la planta. En aquellos fondos donde la densidad de la trama formada por los rizomas es menos compacta y la densidad de los haces más baja, se observó que el levantamiento de las raíces es más frecuente.

Una vez producido el impacto por fondeo, sus consecuencias se mantienen a lo largo de los años. La pradera de *P. oceanica* tiene un crecimiento vertical muy lento (a través de rizomas ortotropos), con tasas de 2 - 3 cm/año. El crecimiento horizontal, a través de rizomas plagiotropos es superior con tasas máximas de 6 cm/año. Esto supone que un retroceso en el límite de la pradera de 1 m, supone que la pradera necesitaría de 10 a 20 años en volver a

colonizar ese espacio perdido en el supuesto que se recuperaran las condiciones ambientales originales (Díaz & Marbà, 2009).

### 2.3.2. Parámetros macrodescriptores de las praderas. Análisis univariante de la varianza (ANOVA).

Tras seguir el criterio expuesto en el apartado metodológico (apartado 2.2.), se hizo una primera valoración de la distribución del recubrimiento por mata muerta, con el objetivo de ubicar la posición de las distintas localidades. Ver gráfico 14



**Gráfico 14:** Porcentajes medios de recubrimiento por mata muerta de *Posidonia oceanica* en distintas áreas de las praderas muestreadas

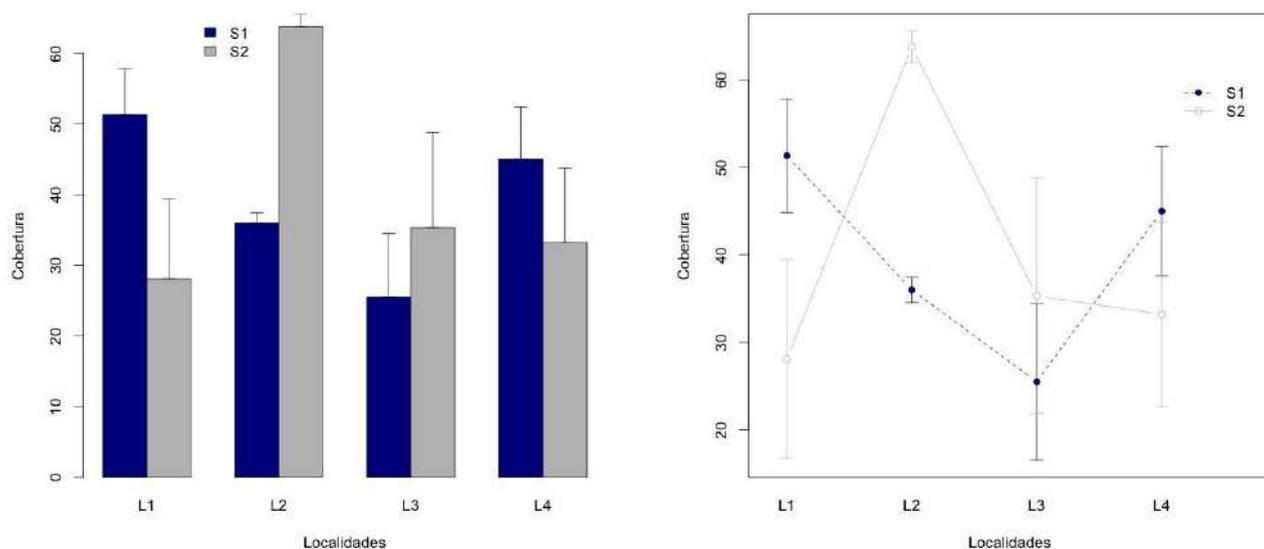
Las zonas que presentaban mayores porcentajes medios de recubrimiento por mata muerta, se designaron como localidades de impacto (probabilidad de alta densidad de fondeo), y las que tenían menos se designaron como localidades control (baja densidad de fondeo), (ver *Anejo 1. Mapas. 2. Impacto del fondeo sobre praderas de Posidonia*)

Los resultados del ANOVA realizado sobre los distintos descriptores se muestran en la siguiente tabla

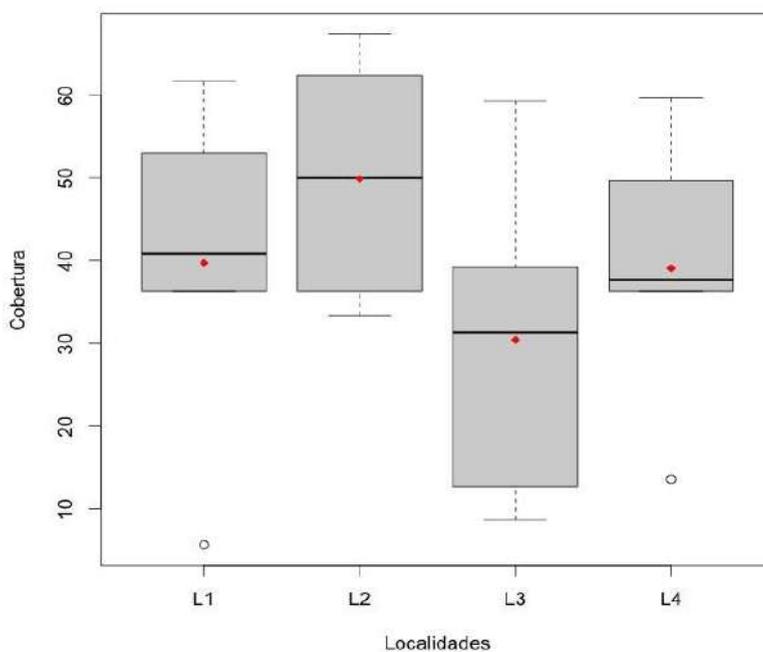
Fuentes de variación	g.l.	Densidad			Cobertura			% de Mata muerta			F versus
		C. M.	F	P	C. M.	F	P	C. M.	F	P	
L	3	884.937	0.129	0.938	380.447	0.656	0.62	4.2479	6.7601	0.048*	S(L)
S(L)	4	6872.911	1.123	0.38	579.972	2.561	0.079	0.6284	0.5542	0.6989	Residual
Residual	16	6117.502			226.439			1.1338			
Transform.		-			-			log			

**Tabla 7:** Resultado del análisis de la varianza (ANOVA) con tres factores (F: Fondeo, L: Localidad, S: Sitio), para la densidad, cobertura y porcentaje de mata muerta de *Posidonia*. g. l.: grados de libertad; C.M.: cuadrados medios; F: F real. P: nivel de significación (\*=P<0.05; \*\*=P<0.01; \*\*\*=P<0.001); indica que no existe homogeneidad en la varianza, siendo el nivel de significación: \*=P<0.01; \*\*=P<0.001.

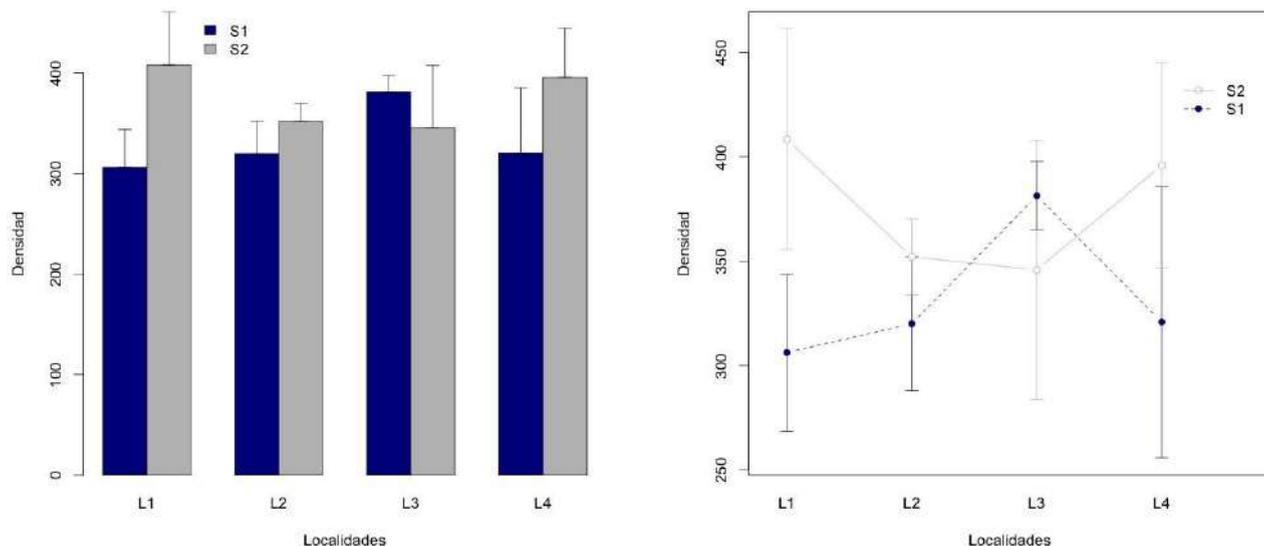
En el análisis de cobertura y densidad de *Posidonia oceanica* no se encontraron diferencias significativas, sin embargo las tendencias de los gráficos muestran que en la localidad 2 (localidad de impacto) parece haber mayor cobertura de *Posidonia oceanica*, así como menor densidad. Sin embargo en el análisis del porcentaje de mata muerta de *Posidonia*, sí que existen diferencias significativas en el factor localidad. Los resultados del SNK muestran que en la localidad 2 (localidad de impacto), existe mayor porcentaje de mata muerta que en el resto de localidades, que coincide con la tendencia observada en los gráficos.



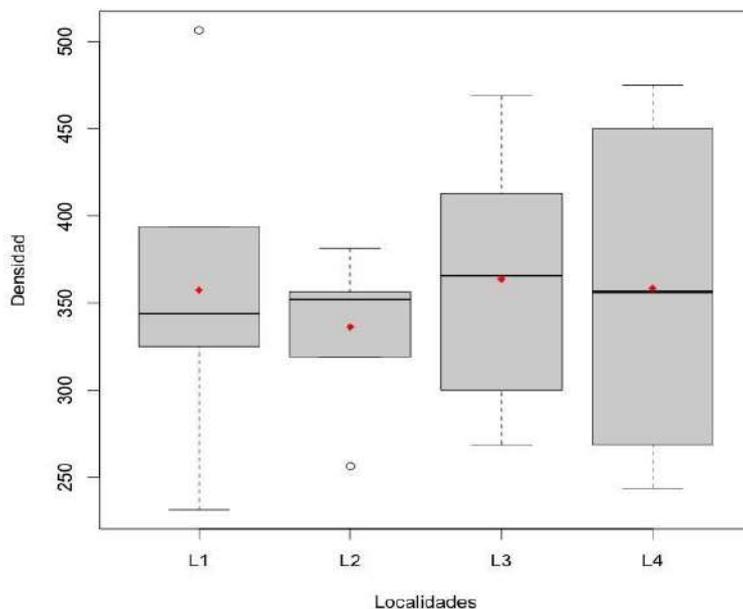
**Gráfico 15:** Cobertura de *P. oceanica*, en todas las localidades (L1 y L2; Impacto, L3 y L4 Control)



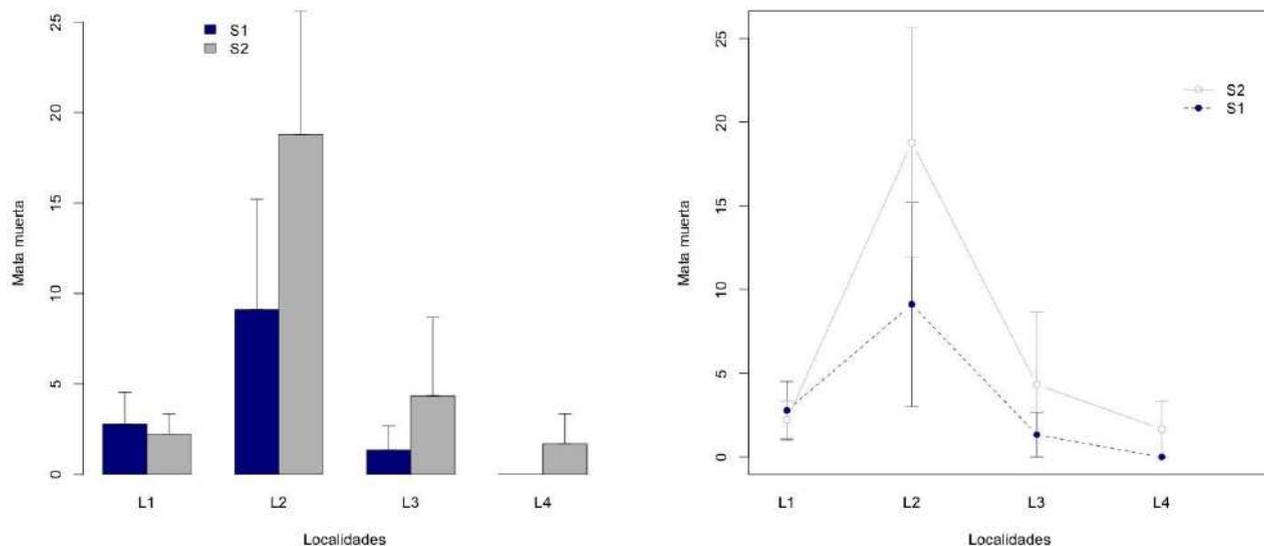
**Gráfico 16:** Gráficos de cajas para el descriptor cobertura, en todas las localidades (L1 y L2; Impacto, L3 y L4 Control)



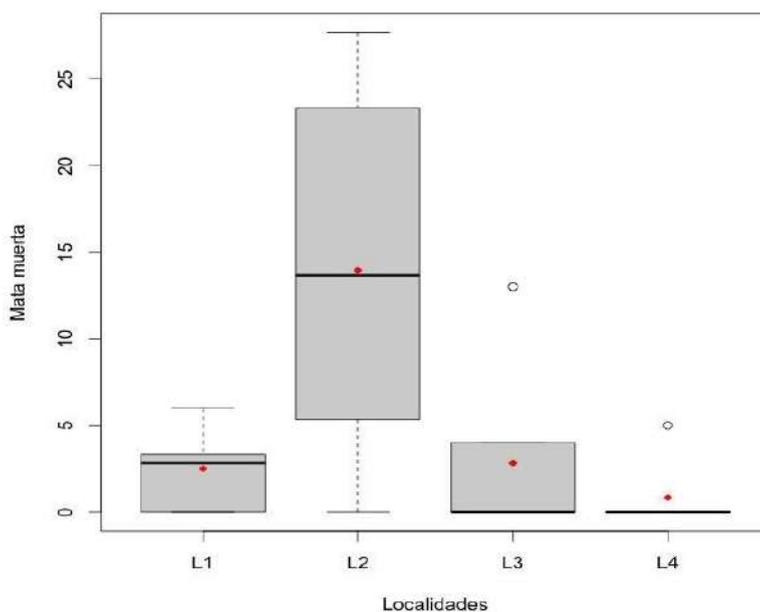
**Gráfico 17:** Densidad de *P.oceanica* , en todas las localidades (L1 y L2; Impacto, L3 y L4 Control)



**Gráfico 18:** Gráficos de cajas para el descriptor densidad de haces, en todas las localidades (L1 y L2; Impacto, L3 y L4 Control)



**Gráfico 19:** Mata muerta de *P. oceanica*, en todas las localidades (L1 y L2; Impacto, L3 y L4 Control)



**Gráfico 20 :** Gráficos de cajas para el descriptor mata muerta en todas las localidades (L1 y L2; Impacto, L3 y L4 Control)

El descriptor más determinante, para la evaluación de las repercusiones ambientales del fondeo, es el porcentaje de recubrimiento de mata muerta. En líneas generales, analizando los gráficos 19 y 20, se observan valores medios de porcentaje de mata muerta más elevados en los sitios de las localidades denominadas como impactadas (L1 y L2). Sin embargo, como se expone en anteriores apartados, no se considera que la actividad de fondeo debido a embarcaciones, especialmente las de carácter deportivo, causen esta problemática. Estas argumentaciones se basan en distintos aspectos;

- Escaso número de Clubs náuticos en la zona
- Distancia elevada de las praderas respecto a la costa, y consecuentemente de las zonas de baño balizadas
- Inexistencia de puntos de interés para el buceo recreativo
- Baja densidad de áreas de interés general, para el sector de la nautica deportiva, en las praderas de *Posidonia oceanica* seleccionadas
- Litoral abierto, sin zonas de resguardo como calas, entrantes, etc, atractivas para el fondeo de embarcaciones deportivas.

Todos estos factores determinan que no se localicen áreas concretas de gran concentración de embarcaciones deportivas, sobre las praderas de *Posidonia oceanica*. En su lugar, los impactos detectados en las praderas, en forma de mata muerta, podrían atribuirse a la actividad de pesca profesional. En las áreas donde se registraba mayor porcentaje de mata muerta, sí se han encontrado numerosos restos procedentes de esta actividad profesional, como cabos, cadufos para cefalópodos, restos de trasmallos, nasas y líneas de pesca.



**Fotografía 1:** Restos de un trasmallo, de grandes dimensiones, sobre la pradera donde se ubicó la localidad 2. Esta red fué posteriormente extraída del mar por los muestreadores

Los resultados obtenidos respecto al recubrimiento de mata muerta, evidencian que aunque no se registró ninguna zona con actividad de fondeo, las manchas de mata muerta localizadas pueden corresponder a fondeos puntuales realizados en el pasado. El arrastre mecánico del ancla y la cadena dejan una huella en la pradera viva, creando superficies desprovistas de haces. La huella del impacto que produce esta actividad (recubrimiento de mata muerta) perdura a lo largo de los años debido al crecimiento extremadamente lento de *P. oceanica*.

## 3. Hábitat 1170: Arrecifes.

### 3.1. Metodología.

#### 3.1.1. Poblamientos de vermétidos.

El seguimiento se centrará en el seguimiento de los poblamientos de *Dendropoma lebeche* y de *Cystoseira* spp.

El área de muestreo será la franja litoral en el piso mediolitoral inferior de la roca litoral e infralitoral superior, hasta una profundidad de 2 m. El área a prospectar se focalizará en las zonas de desarrollo de estas colonias. Las colonias serán tipificadas siguiendo el criterio de Calvín (2003):

- **Forma 1:** Formaciones monoestratificadas que forman una costra sobre el acantilado.
- **Forma 2:** Formaciones con un cierto volumen que crecen pegadas al acantilado y tienen forma de una cornisa más o menos marcada.
- **Forma 3:** Formaciones con volumen y forma muy variable que crece sobre una plataforma de abrasión.
- **Forma 4:** Formaciones con volumen y forma muy variable que crece en el borde de una plataforma de abrasión y que da lugar a una charca litoral por detrás de la formación.
- **Forma 5:** Formaciones con volumen y aspecto de mamelón que se sitúan dentro de la charca litoral.
- **Forma 6:** Formaciones con volumen que forman una especie de microatolón al haber crecido sobre una roca que se queda a ras del nivel del agua sin llegar a emerger.
- **Forma 7:** Formaciones muertas y recubiertas de algas.
- **Forma 8:** Formaciones con volumen o no que aparecen totalmente sumergidas y hasta los 3 m de profundidad.

Los resultados se mostrarán en mapas con formatos cartográficos compatibles con GIS en los que se representarán las distintas tipologías registradas para cada tramo, por medio de líneas de contorno en el orden arriba indicado.

Con respecto a las colonias de *D. lebeche* para cada tramo de la costa con presencia de verméticos, se comprobará:

- a) Densidad de individuos, se contará el número de individuos en una superficie de 25 cm<sup>2</sup>. Para cada colonia se realizará un mínimo de 3 réplicas, salvo cuando la forma de la colonia sea del tipo 7 (muerta y recubierta por algas).
- b) Presencia de signos de perturbación del ambiente: vertidos, manchas de alquitrán, aportaciones de sedimentos, frecuentación de bañistas y/o pescadores de caña.

Para la valoración del estado de conservación se empleará el siguiente gradiente:

- Malo: Mal estado de conservación: al menos 2 de las 3 siguientes condiciones:
  - Comunidades de Ulváceas presentes de forma permanente y desarrollo elevado del cinturón de *Ellisolandia elongata*.
  - densidades muy bajas.
  - Únicamente formaciones monoestratificadas (Tipo 1) y/o abundante presencia de colonias muertas (Tipo 7).
- Regular: Estado de conservación no del todo óptimo, puede representar una situación de empeoramiento o de mejora. La comparación con los estudios de referencia indican la tendencia. Se deben dar al menos dos de las siguientes condiciones:
  - Comunidades de Ulváceas presentes de forma temporal y moderado del cinturón de *Ellisolandia elongata*.
  - densidades bajas respecto a los estudios de referencia.
  - Únicamente formaciones monoestratificadas (Tipo 1), en cornisa (Tipo 2), o moderada presencia de colonias muertas (Tipo 7).
- Bueno: Buen estado de conservación
  - Comunidades de *Cystoseira* spp. presentes,
  - densidades elevadas o dentro del rango observado en los estudios de referencia,
  - formaciones recifales presentes (Al menos dos de las tipologías 3, 4, 5, 6, y 8)

### 3.1.2. Índice CARLIT.

Para determinar la calidad de aguas y el impacto del pisoteo se realizó el seguimiento de las poblaciones de macroalgas en la franja litoral por el método CARLIT (CARtography LIToral), utilizado en la aplicación de la Directiva Marco del Agua en la Comunitat Valenciana (DMA). Este índice evalúa el estado ecológico de las masas de agua costeras a partir de la cartografía de las comunidades de macroalgas existentes en el intermareal y submareal cercano de un determinado tramo de costa rocosa. El CARLIT usa las macroalgas como elemento biológico clave para evaluar el estado ecológico de las aguas costeras dentro del marco de la Directiva Marco del Agua europea.

Esta metodología combina la cartografía de las comunidades y la información disponible sobre su valor como indicadores de la calidad del agua, usando tecnología SIG (Sistema de Información Geográfica). De esta forma proporciona un índice que cumple con los requerimientos de la DMA: tiene en cuenta estaciones con condiciones de referencia y se expresa como un valor numérico variando entre cero y uno. La metodología utilizada es la descrita por Ballesteros *et al.* (2007), por la que se describe el método CARLIT como una herramienta de monitoreo cartográfico que permite calcular el índice de calidad ecológica (EQR: Ecological Quality Ratio) usando macroalgas (Asnaghi *et al.*, 2009).

El muestreo se efectúa en todo el borde litoral del LIC, descartándose los tramos de arenas o guijarros (*Anejos Capítulo 4. Mapas. 1. Ubicación de las estaciones de seguimiento*). Para establecer adecuadamente las estaciones de seguimiento se realizó una caracterización y distribución de los hábitats bentónicos de las formaciones organógenas y de los bosques de *Cystoseira* spp, mediante la consulta con las cartografías bionómicas realizadas en la zona, y la inspección del borde litoral realizado desde costa y desde embarcación. A cada tramo de costa muestreado se le atribuye un estado de calidad ambiental. El índice EQR se calcula comparando los valores del área estudiada con los de la zona de referencia.

Por consiguiente, las ventajas de este índice son las siguientes:

- Su aplicación permite elaborar una cartografía de las comunidades intermareales rocosas, prestando especial atención a especies de interés para la conservación (Bermejo *et al.*, 2012).
- Es una metodología no-destructiva (muestreo visual), por lo que su aplicación no supone una amenaza para determinadas especies sensibles de crecimiento lento, como es el caso de *Cystoseira*.
- La ausencia de muestreos conlleva no trabajar en el laboratorio. Esto permite un procesado de dato rápido, reduce el coste total del seguimiento, y su aplicación es sencilla en cuanto a conocimientos taxonómicos necesarios.

En la Tabla 8, se enumeran los distintos tipos de comunidades valoradas en el estudio de Ballesteros *et al.* (2007), con sus correspondientes niveles de sensibilidad. Dado que en el litoral de la Comunitat Valenciana, las formaciones de nivel 20, definidos como “Trotoir” o cornisas de *Lithophyllum byssoides*, tan sólo están presentes en algunas zonas del norte del litoral de Castellón, por lo que no es posible su inclusión en el resto del litoral de la Comunidad Valenciana. En su lugar se ha considerado apropiado incluir con el mismo nivel su equivalente ecológico en el Mediterráneo meridional, que son las formaciones de vermétidos: *Dendropoma lebeche*, en niveles al menos de formación en cornisa, descartándose las formaciones monoestratificadas, o de mamelones aislados. Dado que estas formaciones suelen darse de forma combinada con los poblamientos de *Cystoseira*, se ha promediado en aquellos tramos en los que se han encontrado en función del nivel de sensibilidad de las formaciones de *Cystoseira*, y la longitud de costa ocupada.

Categoría	Descripción	Nivel de sensibilidad
<i>Cystoseira mediterranea</i> 5	Cinturón continuo de <i>C. mediterranea</i> / <i>stricta</i>	20
<i>Cystoseira crinita</i>	Poblamientos de <i>C. crinita</i>	20
<i>Cystoseira balearica</i>	Poblamientos de <i>C. balearica</i>	20
<i>Cystoseira</i> protegida	Poblaciones de <i>C. foeniculata</i> / <i>barbata</i> / <i>spinosa</i> v. <i>tenuior</i> / <i>compressa</i> v. <i>pustulata</i>	20
Arrecife de <i>Posidonia</i>	Arrecife barrera de <i>P. oceanica</i>	20
<i>Cymodocea nodosa</i>	Praderas de <i>Cymodocea nodosa</i>	20
<i>Zostera noltii</i>	Praderas de <i>Zostera noltii</i>	20
Trottoir	Cornisas de <i>Lithophyllum byssoides</i>	20
<i>Cystoseira mediterranea</i> 4	Cinturón casi continuo de <i>C. mediterranea</i> / <i>stricta</i>	19
<i>Cystoseira mediterranea</i> 3	Abundantes manchas densas de <i>C. mediterranea</i> / <i>stricta</i>	15
<i>Cystoseira mediterranea</i> 2	Manchas dispersas de <i>C. mediterranea</i> / <i>stricta</i>	12
<i>Cystoseira compressa</i>	Poblaciones de <i>C. compressa</i> v. <i>compressa</i>	12
<i>Cystoseira mediterranea</i> 1	Manchas raras y dispersas de <i>C. mediterranea</i> / <i>stricta</i>	10
<i>Corallina</i>	Cinturón de <i>Corallina elongata</i> sin <i>Cystoseira</i>	8
<i>Haliptilon</i>	Cinturón de <i>Haliptilon virgatum</i> sin <i>Cystoseira</i>	8
<i>Mytilus</i>	Lechos de mejillones ( <i>Mytilus galloprovincialis</i> ) sin <i>Cystoseira</i>	6
Corallinas incrustantes	Cinturón superficial sublitoral de <i>Lithophyllum incrustans</i> , <i>Neogoniolithon brassica-florida</i> y otras coralináceas incrustantes	6
Algas verdes	Cinturón superficial sublitoral de <i>Ulva</i> y <i>Cladophora</i>	3
Verde azuladas	Comunidades dominadas por cianobacterias y <i>Derbesia tenuissima</i>	1

**Tabla 8:** Descripción y niveles de sensibilidad de las principales comunidades, según Ballesteros et al. 2007.

En algunas zonas se han observado dos comunidades dominantes de la clasificación de comunidades con niveles de sensibilidad de Ballesteros et al. (2007). En esos casos, se han

cuantificado y se ha realizado la media prorrateada con arreglo a las longitudes ocupadas y el valor de sensibilidad establecido.

## **3.2. Resultados.**

### **3.2.1. Formaciones de vermétidos.**

#### **3.2.1.1. Descripción de las formaciones por sectores.**

El único sector donde se puede encontrar un sustrato rocoso mediolitoral en el frente litoral del LIC del prat de Cabanes - Torreblanca, es el ubicado al sur de éste, que constituye un acantilado bajo, de naturaleza rocosa, en parte modificado por el hombre para construir unas golas de regulación de la entrada y/o salida de aguas en la marjal del Prat.

Este sector comprende un tramo de unos 500 m, bastante homogéneo, por lo que no ha sido susceptible de dividirse. Los estudios previos en esta zona no detectaron colonias de vermétidos.

El día de muestreo fue el 25 de octubre, con 1024.1 mb de presión atmosférica y estado de la mar en calma, que permiten la observación de los horizontes algales, incluso los superiores del piso infralitoral, debido al descenso de las aguas.

Únicamente se encontraron formaciones monoestratificadas con una densidad inferior a 10 ejemplares/25 cm<sup>2</sup>, en el límite entre el piso mediolitoral y el infralitoral, todas ellas recubiertas por algas calcáreas (*Mesophyllum lichenooides*), cuyos concreccionamientos favorecen desarrollos de cornisas en las rocas del acantilado, pero sin el concurso de vermétidos.

La catalogación de este hábitat respecto a las formaciones de vermétidos es mala (tabla 9), a pesar de no encontrarse signos de contaminación o desarrollo de ulváceas, el factor limitante que se ha encontrado para su normal desarrollo es el crecimiento de *Mesophyllum lichenoides*, que forma, quizás debido a la confluencia de aguas algo más frías, un sustrato idóneo, y el efecto de la gola.

2017		
n°/25cm <sup>2</sup>	Tipos	Estado
8,64 ± 1,73	1	Malo

**Tabla 9.** Valores de densidad, tipo de formaciones, y estado de conservación de las colonias de *Dendropoma lebeche* en el área del Mascarat en 2004, 2015 y 2017.

### 3.2.2. Cálculo del índice CARLIT.

#### 3.2.2.1. Descripción de los sectores

De acuerdo con lo expresado en el punto anterior, se estudió un único sector. El día de muestreo, también fue el 25 de octubre.

## 1. Sector sur del Prat de Cabanes - Torreblanca.

Los acantilados bajos presentan una rica diversidad de algas, dominados por horizontes de *Palisada perforata* (= *Laurencia papillosa*), con recubrimientos de jania rubens, y en los tramos más verticales y expuestos al oleaje, de *Ellisolandia elongata*. Hay ausencia de ulváceas -salvo en el canal de desagüe de la gola-, y por contra, es posible encontrar pequeños grupos de *Cystoseira amenthacea* en las zonas más expuestas al oleaje. a inclinación adecuada para el asentamiento algal.

### 3.2.2.2. Cálculo del Índice CARLIT.

La representación cartográfica de los horizontes asignados a cada tramo se adjunta en el Anexo 1 de Mapas de este capítulo. Las fotografías realizadas se acompañan en el Anejo 2 de Fotografías.

El cálculo del EQR se realiza en relación a los valores óptimos de referencia, que según Ballesteros *et al.* (2007), para las costas naturales bajas, que es el caso del sector estudiado, ha resultado ser de 16,6, para el caso de las costas bajas naturales.

En la tabla 14 se representan los valores calculados para el tramo estudiado.

Categoría	Cyst5	Cyst4	Cyst3	Cyst2	Ellisol.	Algas verdes	Longitud total (m)	EQ	EQR	Estado ecológico
Valor			103,23	117,69	256,63		477,55	10,50	0,63	Bueno

**Tabla 10.** Valores obtenidos por zonas y subsectores de dominancia de las comunidades bentónicas, con el cálculo del EQ, EQR, y significación ecológica.

Los resultados calculados indican que el estado ecológico determinado por el índice CARLIT a nivel general es de "Bueno".

## 4. Hábitat 1110: Bancos de arenas permanentemente sumergidos.

### 4.1. Metodología.

De acuerdo con lo expresado en la descripción oficial del hábitat (Morales *et al.*, 2009) en la región levantino-balear, las praderas de *Cymodocea nodosa* son representativas de este hábitat.

Los muestreos en la pradera de *C. nodosa* se realizaron en verano, época en la que la planta adquiere su máximo desarrollo (Rismondo *et al.*, 1997). Se tomarán 6 estaciones que deberán ser identificadas mediante sus las coordenadas geográficas del punto central. Las praderas de *C. nodosa*, se describirán conforme a las siguientes morfologías (Pons, 2007):

1. *Pradera* continua : aquella que presenta una superficie de más de 50m<sup>2</sup> y que recubre el fondo de manera continua.
2. *Pradera* discontinua: recubre un área considerable, pero que presenta surcos y diferentes franjas donde no hay presencia de la planta.
3. *Pradera* formada por manchas: presenta unas separaciones suficientemente marcadas entre las diferentes franjas de pradera, de modo que se ve claramente que no están unidas entre sí formando un continuo.
4. *Haces* aislados: no llegan a constituir una pradera como tal, sino que se trata más bien de una pradera en fase de colonización de un nuevo espacio, o bien en fase de regresión.

En estas praderas, los parámetros a medir son:

### **a) Cobertura de *C. nodosa*.**

Desde el punto central de cada estación de muestreo se han trazaron 4 transectos perpendiculares a la costa de 25m de longitud, y posteriormente uno de paralelo, para poder abarcar una mayor superficie de la pradera. Así pues, se medirá la cobertura lineal de *C. nodosa*, o bien arena, fango u otras especies vegetales como *Caulerpa prolifera*, *Posidonia oceanica*.

Igualmente, en los puntos 0, 15 y 25 del transecto se han tomado un mínimo de 4 medidas de cobertura mediante unos cuadros de 20 x 20cm, observando el porcentaje de recubrimiento del substrato según la siguiente escala (Pons, 2007):

- 100% cobertura si entre los haces casi no había espacios vacíos.
- 75% si un tercio del cuadro estaba recubierto por los haces.
- 50% si la mitad del cuadro estaba recubierto por los haces.
- 25% si solo una cuarta parte del cuadro estaba recubierta por los haces

En los casos de praderas compuestas por diferentes manchas menores de 25m de longitud, en lugar de realizar los dos transectos se optó por tomar las medidas de recubrimiento en tres puntos al azar y a ser posible en diferentes manchas, realizando un mínimo de 4 medidas de cobertura en cada punto.

### **b) Densidad.**

En cada estación de muestreo se efectuaron un mínimo de cuatro medidas de densidad en los puntos 0, 15 y 25 del transecto, con los cuadros de 20 x 20cm, haciendo un total de 12 medidas de densidad por transecto. En el caso de praderas discontinuas en las que no se encuentre *C. nodosa* en el punto de muestreo, el contaje se realizará en el punto más próximo que presente pradera, anotándose su situación.

Los contajes se realizarán con cuadros de 20 x 20cm. Al igual que con la cobertura, en el

caso de praderas formadas por manchas, los contajes se realizaron en diferentes puntos tomados al azar, siempre pero, realizando un mínimo de 10 contajes por estación.

Los cuadros en los que se realizaron los contajes de haces fueron aquellos en los que previamente se encuentre una mayor cobertura.

## 4.2. Resultados.

En la tabla 11, se esquematizan los resultados en cuanto a densidad y cobertura de las 6 estaciones de *Cymodocea nodosa* estudiadas (Anejo 1 Mapas), y sus resultados se acompañan en el Anejo 3 de datos.

Cuadro resumen	Tipo	Cobertura		Densidad (1x1m)	
		Promedio	Desvest	Promedio	Desvest
<b>Pradera 1</b>	Haces dispersos	8,77%	0,03	76,15	40,72
<b>Pradera 2</b>	Haces dispersos	8,75%	0,03	90,21	42,25
<b>Pradera 3</b>	Haces dispersos	8,92%	0,03	84,27	35,08
<b>Pradera 4</b>	Haces dispersos	9,23%	0,03	87,19	42,66
<b>Pradera 5</b>	Haces dispersos	9,27%	0,02	96,04	37,38
<b>Pradera 6</b>	Haces dispersos	10,18%	0,03	89,69	36,42
<b>Total</b>		<b>9,19%</b>	<b>0,03</b>	<b>87,26</b>	<b>39,09</b>

**Tabla 11.** Valores promedio y sus respectivas desviaciones estándares de densidad de haces en las praderas estudiadas.

### 4.2.1. Cobertura de *Cymodocea nodosa*.

Los valores de cobertura fueron bajos, con un promedio del 9%, y sólo estuvieron cerca del 40% en la única mancha identificada como pradera continua. Es posible que las praderas en el LIC se encuentren en una fase regresiva, quizás cíclica, a

causa de los efectos de los temporales, que en enero de 2017, dejó olas con altura superior a 6 m, causando el desraizamiento de las praderas de *Cymodocea nodosa* ubicadas en zonas no abrigadas de la costa. De este modo, la pradera continua identificada se encuentra al abrigo de los vientos de levante, en la zona del Mascarat (Tabla 11).

#### **4.2.2. Densidad de *Cymodocea nodosa*.**

Las densidades observadas tuvieron un promedio de 87 haces / m<sup>2</sup>, con un mínimo de 84 haces / m<sup>2</sup> en una pradera calificada como de haces dispersos, y un máximo, de 96 haces / m<sup>2</sup> (Tabla 11). Del mismo modo que la cobertura, la densidad, también parece haberse visto perjudicada por los efectos de los temporales del invierno pasado.

## **5. Seguimiento de *Pinna* sp.**

La especie endémica *Pinna nobilis* (Linneo, 1758), también conocida como nacra, es la especie de bivalvo de mayor tamaño del mar Mediterráneo, pudiendo alcanzar una talla de 1 m (Richardson *et al.*, 1999; García-March *et al.*, 2007). Las nacras viven con la porción anterior de la concha parcialmente enterrada y están fijadas al sustrato mediante el biso (Katsanevakis, 2007). La distribución de la especie parece indicar que tiene una distribución contagiosa (Combelles *et al.*, 1986) formando metapoblaciones (García March, 2005) generalmente de 1 individuo / 100 m<sup>2</sup>, intercalándose otras de mayor densidad que pueden llegar a 16 ejemplares / 100 m<sup>2</sup> (Vicente, 1990, Butler *et al.*., 1993; Ramos, 1998). Según Combelles *et al.* (1986) la distribución de la especie está principalmente relacionada con la disponibilidad de hábitat, como es la presencia de praderas de *Posidonia oceanica*.

La reproducción de esta especie acontece entre los meses de marzo y septiembre, siguiendo un patrón de hermafroditismo secuencial. *Pinna nobilis* se encuentra generalmente asociada a praderas de las fanerógamas marinas *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*, aunque también está presente en otro tipo de biocenosis, como el detrítico costero, con *maërl*, o incluso en arenas fangosas. Durante las últimas décadas las poblaciones de *P. nobilis* han decrecido bruscamente debido al abuso en su extracción por buceadores, pérdida de su biotopo natural (praderas de fanerógamas marinas), anclaje de embarcaciones y el efecto negativo que la polución tiene sobre las larvas (Katsanevakis & Tesselou, 2009). Debido a ello, *P. nobilis* ha sido incluida en el anexo II (lista de especies en peligro o amenazadas) del Convenio de Barcelona (Protocolo ASPIM) y también está estrictamente protegida por la Directiva *Habitats* 92/43/EEC.

## 5.1. Metodología.

Se aprovecharon los censos de peces para la búsqueda de ejemplares. Los muestreos se realizaron mediante equipo de buceo autónomo (SCUBA). Para la toma de datos se contaron todos los ejemplares de *Pinna nobilis* dentro de transectos de 30 m de longitud y 2 m de ancho, por lo que el área total muestreada por cada transecto fue de 60 m<sup>2</sup>. Una vez obtenidos los datos de densidad, se expresarán en número de individuos / 100 m<sup>2</sup>, unidad habitual utilizada en las publicaciones científicas sobre *P. nobilis*.

## 5.2. Resultados.

Se realizaron 64 transectos de 30 x 2 m, por lo que el área muestreada fue de 3.840 m<sup>2</sup>. Se contabilizaron un total de ejemplares 34 ejemplares, 13 vivos y 21 muertos. En la tabla 16 se resumen las características de los ejemplares detectados y la densidad de individuos extrapolada a 100 m<sup>2</sup>. El valor promedio de la nacra en el Mediterráneo es aproximadamente de 1 individuo/100 m<sup>2</sup>, aunque inferior a los valores de otras zonas del mediterráneo

occidental (Vicente, 1990, Butler *et al.*, 1993; Ramos, 1998). Aunque en principio en los transectos donde se han encontrado nacras la densidad es mayor a la promedio, al quedar extrapolada a la superficie total estudiada es algo menor (0,9 individuos/100 m<sup>2</sup>). Las causas de la baja densidad encontrada en aguas del LIC del Prat de Cabanes i Torreblanca, tienen su origen en causas naturales, como son la exposición a temporales, debido a la orientación de la costa, la alta pendiente de muchas de sus zonas, y la baja disponibilidad de un hábitat adecuado (Combelles *et al.* 1986), ya que las praderas de *Posidonia oceanica* en el LIC, están dispuestas en estrechas franjas en las que se intercalan a menudo fondos de grano grueso, formaciones rocosas y organógenas, o incluso ausentes, lo que limita el espacio y las condiciones adecuadas para la implantación y desarrollo de la especie.

INDIVIDUOS	ESTADO	PUNTO	TALLA (cm)	DENSIDAD (ind/100 m <sup>2</sup> )
1	MUERTA	L1S1/3	35	1,667
1	MUERTA	L2S1/4	46	1,667
1	MUERTA	L3S2/1	24	1,667
1	MUERTA	COL1S1/1	23	1,667
1	VIVA	COL1S1/3	27	1,667
1	MUERTA	COL1S1/4	58	1,667
1	MUERTA	COL1S2/3	40	1,667
1	VIVA	COL2S1/3	12	1,667
2	MUERTAS	COL3S2/1	28 y 12	3,333
2	VIVAS	COL3S2/2	21 y 17	3,333
1	MUERTA	COL4S1/1	25	1,667
2	MUERTAS	COL4S1/2	46 y 39	3,333
1	MUERTA	ERIZOS	30	2,000
2	MUERTAS	L1S2/1	45 y 20	3,333
1	VIVA	L2S2/2	20	1,667
1	MUERTA	L2S2/4	35	1,667
1	MUERTA	L3S2/2	22	1,667
2	MUERTA/VIVA	L4S2/1	41/6	3,333
1	MUERTA	L4S2/4	28	1,667
1	MUERTA	COL1S2/4	12	1,667
2	MUERTA	COL3S2/2	30 y 15	3,333
3	VIVAS	APARTE	20, 50 y 12	3,000
4	VIVAS	COL3S2/4	15, 5, 10,20 y 22	6,667

**Tabla 12.** Resultados de los censos de *Pinna nobilis* realizados en el LIC del Prat de Cabanes i

Torreblanca.

Sin embargo la razón principal se debe seguramente al episodio de mortalidad masiva que se detectó a finales del año 2016 en el Mediterráneo Occidental, el alto porcentaje de individuos muertos sobre el total (más del 60%) permite suponer que no se debe a la mortalidad propia y natural de la especie sino a este fenómeno, que se cree que esté provocado por un microorganismo del género *Haplosporidium* o incluso del género *Vibrio*.

Sin embargo la presencia de casi un 40% de nacras vivas, muchas de ellas de tamaño que hacen suponer una edad mayor al año y junto a restos de individuos muertos, ofrece la posibilidad de suponer que puedan ser resistentes a esta enfermedad, al igual que lo son otras especies del género *Pinna* como *P. rudis*. De ser así se abriría la puerta a una recuperación de la especie, ya que en el pasado también pudo sobreponerse a perturbaciones como la recolección, la destrucción del hábitat o los fondeos náuticos.

La detección de larvas planctónicas en la columna de agua permitiría estimar el estado de conservación de la nacra dentro de la Reserva de Prat de Cabanes i Torreblanca.

## 6. Seguimiento de invertebrados de interés.

### 6.1. Metodología.

El pliego de prescripciones técnicas, indica que el seguimiento de las poblaciones litorales de lapas y erizos, debe efectuarse observando su densidad (m<sup>2</sup>) y tamaño, por medio de un diseño muestral, consistente en:

- 4 zonas (2 frecuentación alta, 2 frecuentación baja).
- 3 sitios dentro de cada zona.
- 60 réplicas para lapas (*Patella* spp.) y 36 réplicas para erizos (*Paracentrotus*, *Arbacia*).

Para el caso de las lapas (*Patella* spp.), al existir una única zona rocosa ubicada en la escollera de la gola de Torre de La Sal, no se han podido diferenciar zonas de alta o baja frecuentación, razón por la cual se ha atendido a considerarla como una única zona, tomándose en ésta tres sitios, y en cada uno de éstos, cuatro réplicas, de acuerdo con la metodología propuesta. Las muestras fueron tomadas por medio de cuadrados metálicos de 40 x 40 cm, ubicados de forma aleatoria a partir del 0 biológico, midiendo su diámetro longitudinal por medio de un calibrador (precisión 0,1 mm). El número total de réplicas fue de:

1 zona x 3 sitios / zona x 4 réplicas / sitio = 12 réplicas.

El muestreo de erizos (*Paracentrotus*, *Arbacia*): se llevó a cabo por recuentos en cuadrados de 1m<sup>2</sup>. En este caso, el número de réplicas también fue superior a las 20 réplicas indicadas en el pliego de prescripciones técnicas, al realizarse:

4 zonas x 3 sitios / zona x 3 réplicas / sitio = 36 réplicas.

Se anotó la abundancia, especie, y tamaño de éstas, estimando éste por medio del diámetro del disco, para lo cual se empleó un calibre de precisión de décima de milímetro. Las zonas de muestreo se tomaron entre los 2 y los 5 m, en la zona de la biocenosis fotófila de la roca infralitoral, lo más cercana posible a la pradera de *Posidonia oceanica*.

El seguimiento de las poblaciones de especies-objetivo y frágiles al roce del buceador, se efectuó conforme al pliego de prescripciones técnicas, sobre las colonias de gorgonias (*Leptogorgia*, *Eunicella* spp.). No se pudo hacer en referencia a *Myriapora truncata* y a *Halocynthia papillosa*, debido al escaso número de ejemplares que se visualizó.

Al no existir zonas con afluencia de buceadores, se seleccionaron 4 puntos de posible acceso de éstos (*Anejo 1 Mapas*) en lugares frecuentados por los mismos. Para ello se establecieron estaciones con alta frecuencia de buceadores y estaciones control, donde el seguimiento se ha realizado mediante fotografías submarinas y su posterior tratamiento de

imagen. Con ello se consigue una evaluación de la densidad y observación de las partes erosionadas (porcentaje de necrosis). El muestreo, debido al escaso margen de tiempo para la realización del mismo, no pudo llevarse a cabo conforme se indicaba en el pliego de prescripciones técnicas: antes y después de la época de mayor buceo (verano), si no que fue realizado durante éste y al finalizar éste, en octubre.

En el caso de erizos sensibles al buceo, los datos obtenidos se analizaron empleando métodos univariantes de análisis de la varianza (ANOVAs), comparando si existían diferencias significativas entre las zonas. El análisis realizado para las lapas, al existir un única zona, fue descriptivo comparándose estadísticamente respecto a otros valores registrados en otros LICs. Por último, los análisis efectuados a los invertebrados sensibles al buceo, consistieron en comparación de pares de muestras “antes” y “después”, para detectar por medio de T de student si existieron diferencias significativas entre la época del verano y después de éste.

## 6.2. Resultados.

### 6.2.1. Poblaciones de lapas (*Patella* spp.).

La zona muestreada fue la escollera de la gola de Torre de La Sal (*Anejo 1. Mapas. 4. Invertebrados de interés*). Los datos se obtuvieron el día 25 de octubre. Los datos, posteriormente se homogeneizaron a m<sup>2</sup>, se acompañan en el *Anejo 3. Datos. 3. Abundancia y tallas de lapas*. El resultado se sintetiza en la tabla 13.

ZONAS	n	Abundancia		Tallas	
		Nº/m2	Desvest	Promedio	Desvest
Prat de Cabanes	567	295,31	140,543	11,73	4,006

**Tabla 13.** Número, promedios y abundancias de lapas, estimadas en la zona muestreada.

El promedio refleja una elevada abundancia de lapas (295,3 ind/m<sup>2</sup>), por contra las tallas observadas fueron pequeñas (11,73 mm). Al comparar estos datos respecto a los obtenidos en los LICs de Serra Gelada i Litoral de La Marina Baixa, Cabo de San Antonio, en zonas de alta y baja frecuentación, mediante un test *T* (Graph Pad Software©), se observa en relación a la abundancia (Tabla 14), mayor cantidad el LIC del Pat de Cabanes - Torreblanca, que resulta ser altamente significativa estadísticamente, respecto al resto de zonas, tanto de alta como de baja frecuentación.

Comparación abundancias	n	X	sd	t	g.l.	p
Serra Gelada AF	24	47,25	20,969	8,5794	34	0,0001 ***
Serra Gelada BF	24	91,41	13,530	7,1454	34	0,0001 ***
Cabo de San Antonio AF	24	63,54	36,622	7,6738	34	0,0001 ***
Cabo de San Antonio BF	24	163,54	51,182	4,1252	34	0,0002 ***

**Tabla 14.** Comparación entre promedios de abundancia en lapas / m<sup>2</sup> entre los resultados obtenidos en la gola de Torre de La Sal y los muestreos realizados en Serra Gelada y en el Cabo de San Antonio; AF = Alta frecuentación de personas; BF = Baja frecuentación de personas; gdl = grados de libertad; t = estadístico t; SD = error estándar de la diferencia; n.s. = no significativa; \* < 0.05; \*\* < 0.01; \*\*\* < 0.001.

La comparación entre tallas (Tabla 15), mostró diferencias igualmente altamente significativas, respecto a los resultados de los LICs considerados, tanto en cuanto a las estaciones de alta frecuentación, como de baja. Resultando el tamaño de las lapas bastante inferior al observado en los LICs del sur de la Comunidad Valenciana.

Comparación tallas	n	X	sd	t	g.l.	p
Serra Gelada AF	182	15,69	5,286	10,683 3	747	0,0001 ***
Serra Gelada BF	351	17,68	5,720	18,503 1	916	0,0001 ***
Cabo de San Antonio AF	222	16,55	6,113	12,969 4	787	0,0001 ***
Cabo de San Antonio BF	488	20,46	5,429	29,967 6	1053	0,0001 ***

**Tabla 15.** Comparación entre promedios de tallas en mm entre los resultados obtenidos en la gola de Torre de La Sal y los muestreos realizados en Serra Gelada y en el Cabo de San Antonio; AF = Alta frecuentación de personas; BF = Baja frecuentación de personas; gdl = grados de libertad; t = estadístico t; SD = error estándar de la diferencia; n.s. = no significativa; \* < 0.05; \*\* < 0.01; \*\*\* < 0.001.

### 6.2.2. Poblaciones de erizos.

Los erizos son especies consideradas como bioturbadoras y constructoras de ecosistemas, y tienen un papel importante en la cadena alimentaria (Brusca & Brusca, 2003). Se han empleado como bioindicadores, debido a su abundancia, amplia distribución, relevancia ecológica, hábitos bentónicos y su característica respuesta rápida frente a fenómenos de contaminación (Sugni *et al.*, 2007). La pesca o extracción de erizos existe en muchas culturas de consumo de gónadas de erizo de mar, particularmente en Asia, Polinesia, el Mediterráneo y Chile (Andrew *et al.*, 2002). La producción mundial de erizo se incrementó de forma paulatina desde 1960, hasta alcanzar en 1995 un pico de aproximadamente 120.000 t (Andrew *et al.*, 2002, Williams, 2002), siendo Chile, Japón, Estados Unidos, Rusia, China (debido principalmente a su cultivo) y Canadá los máximos productores (FAO, 2006). España también es un productor importante de erizo de mar en Europa (más de 740 t año<sup>-1</sup> sólo en la Comunidad Autónoma de Galicia (González-Irusta *et al.*, 2009). En otros lugares como Cádiz y Málaga, Daza *et al.* (2002) describen la extracción de erizo como una actividad de economía sumergida, siendo una ocupación compartida con otras actividades profesionales durante ciertas épocas del año.

Así, la principal salida del erizo es actualmente el mercado local, entendiéndose como tal el mercado de poblaciones litorales y provincias cercanas a las de explotación (Riquelme *et al.*, 2013).

*Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816), es una especie de amplia distribución tanto en el Mediterráneo como en el noreste Atlántico, refiriéndose en este último a toda la costa que va desde Escocia e Irlanda hasta el sur de Marruecos y las islas Canarias (Bouderesque & Verlaque, 2001). Se distribuye, principalmente, sobre fondos someros de sustrato duro (Besteiro & Ugorri, 1988) y a menos de 5 m de profundidad es donde se agregan formando “manchas” de alta densidad (Tuya *et al.*, 2007). Habita preferentemente sustratos de baja

inclinación, situados en zonas expuestas o semiexpuestas (Bulleri *et al.*, 1999), y según Vega & Romero (2011) la especie en cuestión tiene tendencia a permanecer en zonas con alta acción del oleaje donde ocupa grietas y oquedades excavadas por ellos mismos. En las zonas próximas a los erizos y debajo de los mismos se suelen encontrar varias especies de algas entre las que destacan las rodófitas, después las feófitas y, con menos importancia, las clorófitas.

Las estaciones seleccionadas se muestran en el Anexo 1. Mapas. 4. Seguimientos de invertebrados de interés, y cuyas coordenadas se muestran en la tabla 16.

	Estación	X	Y
<b>Alta Frecuentación</b>	AF-E1	771602	4448987
	AF-E2	771506	4448795
<b>Baja Frecuentación</b>	BF-E1	770166	4447320
	BF-E2	772912	4452054

**Tabla 16:** Códigos y coordenadas de las estaciones de seguimiento de erizos.

Los datos obtenidos en las inmersiones se acompañan en el *Anexo del Capítulo 4. Datos. 4.*

*Datos de erizos.*

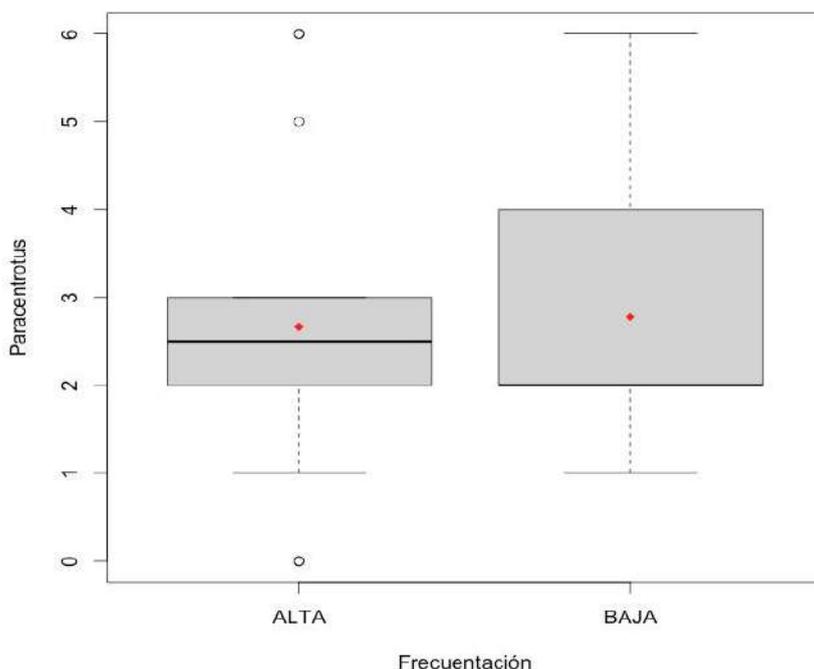
#### **a. *Paracentrotus lividus.***

En la tabla 17 se muestran los promedios de abundancia y tallas registrados por estaciones para la especie *Paracentrotus lividus*, y en los gráficos 21 y 22, la representación de promedios y cuartiles de abundancia para las zonas de Alta y Baja Frecuentación, y de tallas, respectivamente:

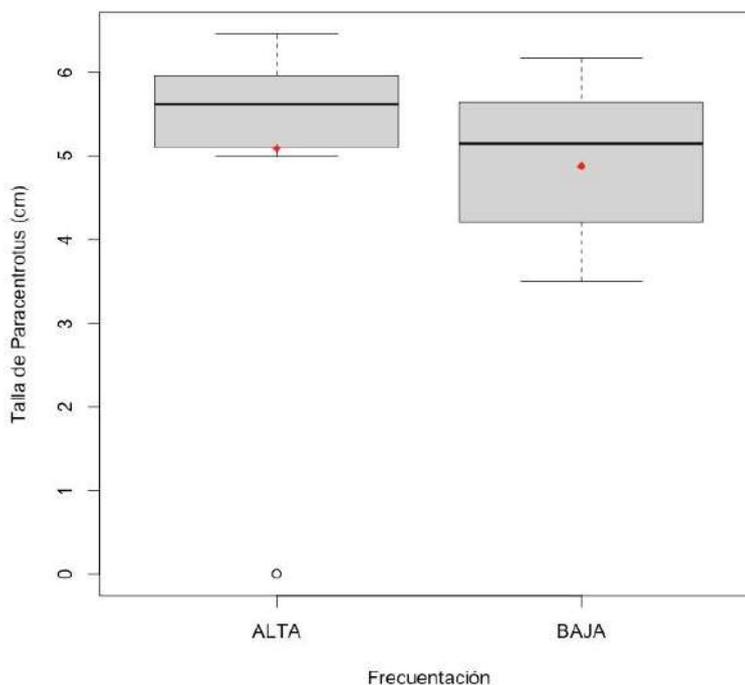
ZONAS		Abundancia		Tallas (cm)	
	n	Nº/m <sup>2</sup>	Desvest	Promedio	Desvest
AF-E1	26	2,889	2,147	5,627	0,964
AF-E2	22	2,444	1,130	5,814	0,821
<b>Total AF</b>	<b>48</b>	<b>2,667</b>	<b>1,680</b>	<b>5,713</b>	<b>0,897</b>
BF-E1	22	2,444	1,236	4,573	0,977
BF-E2	28	3,111	1,764	5,582	0,877
<b>Total BF</b>	<b>50</b>	<b>2,778</b>	<b>1,517</b>	<b>5,138</b>	<b>1,044</b>

**Tabla 17:** Valores de número de ejemplares de *Paracentrotus lividus* por estación, y promedios y desviaciones estándar registradas por estaciones para las variables tallas y abundancia por metro cuadrado.

Se registraron 48 ejemplares en el conjunto de las zonas de Alta Frecuentación, concretamente 26 en AF-E1, y 22 en AF-E2. En las zonas de Baja Frecuentación, los números fueron diferentes, 50 ejemplares en el global; y, por zonas, 22 en BF-E1 y 28 en BF-E2. La densidad de ejemplares por metro cuadrado fue, por tanto, ligeramente diferente entre las zonas de Alta Frecuentación (2,67 ind/m<sup>2</sup>) con una sd=1,68 y las zonas de Baja Frecuentación (2,78 ind/m<sup>2</sup>) con sd=1,52. En relación a las tallas, en la zona de Alta Frecuentación, el promedio fue de 5,71 cm (sd=0,89 cm), y en las zonas de Baja Frecuentación el promedio registrado fue ligeramente inferior con 5,14 cm (sd=1,04 cm).



**Gráfico 21.** Diagrama de cajas sobre las abundancias de *Paracentrotus lividus* registradas en las zonas de alta y baja frecuentación. [la caja representa los cuartiles Q1 (25%) y Q3 (75%), de modo que su altura encierra el Rango Inter-Cuartil ( $RIC=Q3-Q1$ ) en el que se encuentra el 50% de los datos); la línea gruesa indica la mediana de los datos; y las líneas punteadas delimitan los valores no atípicos – estando los valores atípicos (aquellos inferiores a  $Q1-1,5*RIC$  o superiores a  $Q3+1,5*RIC$ ) representados mediante puntos].



**Gráfico 22.** Diagrama de cajas sobre las tallas de *Paracentrotus lividus* registradas en las zonas de alta y baja frecuentación.

La significación de tales resultados se ha analizado, conforme al pliego de prescripciones técnicas, mediante técnicas univariantes de ANOVA, realizadas mediante el programa R versión 3.1.2 ©. Para ello se tuvieron en cuenta los requisitos de ANOVA: independencia de los valores observados, normalidad de distribución de la muestra y homogeneidad de varianzas. Para el análisis se siguió un diseño anidado con tres factores: “Frecuentación”, “Zona” y “Sitio”. El resultado estadístico no mostró diferencias para la variable “Abundancia” en esta especie. En la variable “Talla”, las varianzas no resultaron homogéneas, por lo que el P-valor queda referido a 0,01 y en este caso tampoco se han encontrado diferencias significativas (tablas 18 y 19).

<b>ANOVA Abundancia <i>Paracentrotus lividus</i></b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Sumatorio mínimos cuadrados</b>	<b>Media mínimos cuadrados</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>	<b>Significa.</b>
Frecuentación	1	0,111	0,111	0,077	0,808	
Zona(Frecuentación)	2	2,888	1,444	0,034	0,719	
Sitio(Zona(Frec.))	8	33,552	4,194	1,987	0,093	
Residual	24	50,664	2,111			

**Tabla 18:** Resultado del ANOVA en la comparación de los valores de abundancias de *Paracentrotus lividus* entre zonas de "Alta frecuentación" y de "Baja frecuentación". Códigos de significación (\*\*\*) = Significativo totalmente: 100%; \*\* = Alta significación: 99,99%; \* = Significación media: 99%).

<b>ANOVA Tallas <i>Paracentrotus lividus</i></b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Sumatorio mínimos cuadrados</b>	<b>Media mínimos cuadrados</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>	<b>Significa.</b>
Frecuentación	1	0,064	0,064	0,064	0,823	
Zona(Frecuentación)	2	12,43	6,215	5,742	0,028	
Sitio(Zona(Frec.))	8	8,656	1,082	0,489	0,852	
Residual	24	53,088	2,212			

**Tabla 19:** Resultado del ANOVA en la comparación de los valores de tallas de *Paracentrotus lividus* entre zonas de "Alta frecuentación" y de "Baja frecuentación". Códigos de significación (\*\*\*) = Significativo totalmente: 100%; \*\* = Alta significación: 99,99%; \* = Significación media: 99%).

### **b. *Arbacia lixula*.**

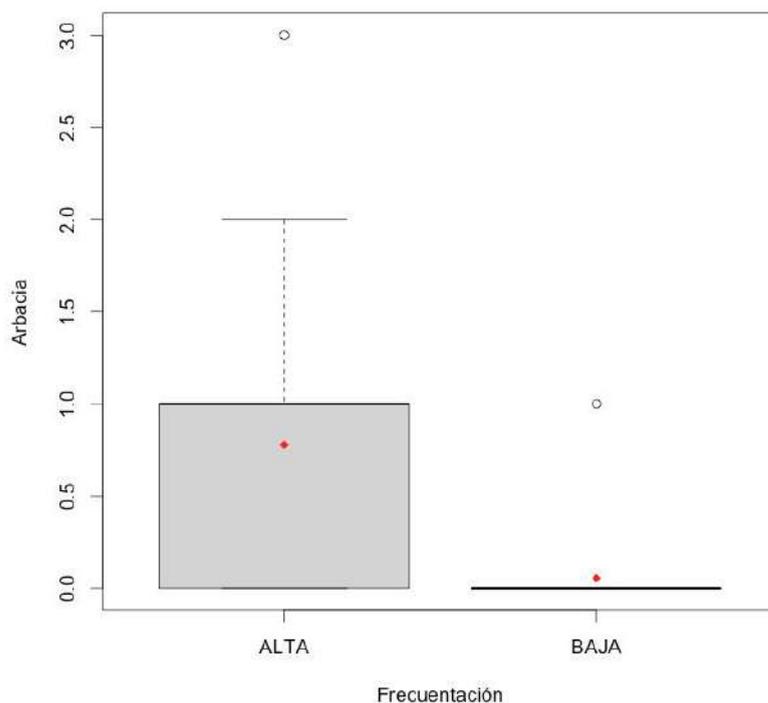
En la tabla 20 se muestran los promedios de abundancia y tallas registrados por estaciones para la especie *Arbacia lixula*, y en los gráficos 23 y 24 la representación de promedios y cuartiles de abundancia para las zonas de Alta y Baja frecuentación, y de tallas, respectivamente.

ZONAS		Abundancia		Tallas (cm)	
	n	Nº/m2	Desvest	Promedio	Desvest
AF-E1	9	1,000	1,000	5,413	0,990
AF-E2	5	0,556	0,726	6,240	1,218
<b>Total AF</b>	<b>14</b>	<b>0,778</b>	<b>0,878</b>	<b>5,671</b>	<b>0,989</b>
BF-E1	0	0,000	0,000	0,000	0,000
BF-E2	1	0,111	0,333	5,000	x
<b>Total BF</b>	<b>1</b>	<b>0,056</b>	<b>0,236</b>	<b>5,000</b>	<b>x</b>

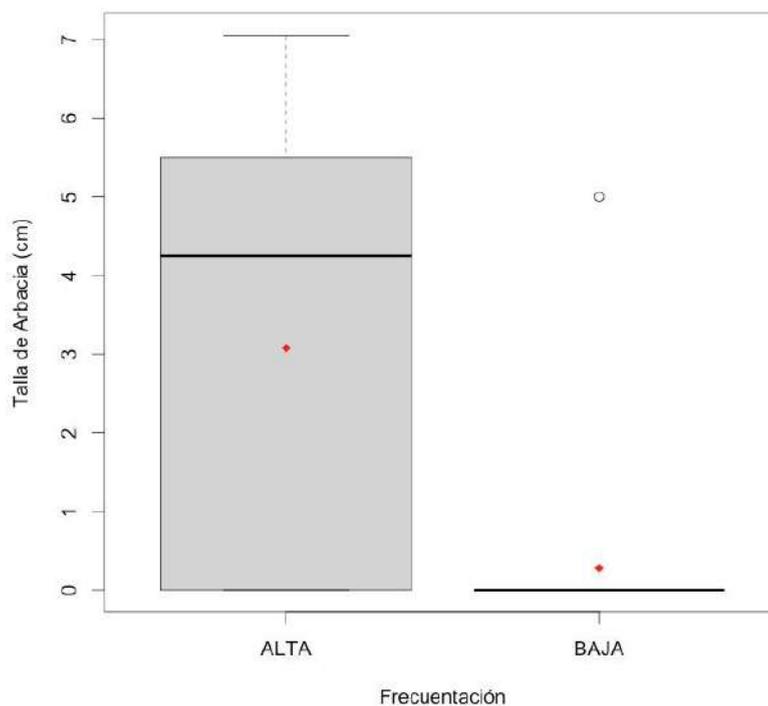
**Tabla 20:** Valores de número de ejemplares de *Arbacia lixula* por estación, y promedios y desviaciones estándar registradas por estaciones, para las variables tallas y abundancia por metro cuadrado.

Se encontraron muchos menos ejemplares de esta especie que en el caso de *P. lividus*, razón por la cual se pudieron medir 14 ejemplares en las zonas de Alta Frecuentación y tan sólo uno en las de Baja. La densidad de ejemplares por metro cuadrado fue de 0,78 ind/m<sup>2</sup> en las de Alta Frecuentación, con una sd=0,88; mientras que en las zonas de baja se obtuvo un valor promedio de 0,06 ind/m<sup>2</sup>.

En relación a las tallas, en la zona de Alta Frecuentación el promedio fue de 5,67 cm (sd 0,99 cm) y en las de Baja Frecuentación el promedio registrado fue de cinco centímetros, pero referido al único individuo encontrado, con lo que su valor estadístico es muy bajo.



**Gráfico 23.** Diagrama de cajas sobre las abundancias de *Arbacia lixula* registradas en las zonas de alta y baja frecuentación. [la caja representa los cuartiles Q1 (25%) y Q3 (75%), de modo que su altura encierra el Rango Inter-Cuartil ( $RIC=Q3-Q1$ ) en el que se encuentra el 50% de los datos); la línea gruesa indica la mediana de los datos; y las líneas punteadas delimitan los valores no atípicos – estando los valores atípicos (aquellos inferiores a  $Q1-1,5*RIC$  o superiores a  $Q3+1,5*RIC$ ) representados mediante puntos].



**Gráfico 24.** Diagrama de cajas sobre las tallas de *Arbacia lixula* registradas en las zonas de alta y baja frecuentación.

La significación de tales resultados se ha analizado, conforme al pliego de prescripciones técnicas mediante técnicas univariantes de ANOVA, realizadas mediante el programa R versión 3.1.2 ©. En este caso se siguieron los mismo supuesto de ANOVA que en el caso de *P. lividus* así como el mismo diseño estadístico. Los resultados para la variable “Abundancia” no mostraron diferencias significativas. El resultado para el caso de las tallas sí mostró esas diferencias, concretamente en las zonas de “Alta Frecuentación” se encuentran los valores mayores (Tablas 21 y 22).

<b>ANOVA Abundancia <i>Arbacia lixula</i></b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Sumatorio mínimos cuadrados</b>	<b>Media mínimos cuadrados</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>	<b>Significa.</b>
Frecuentación	1	4,694	4,694	9,941	0,088	
Zona(Frecuentación)	2	0,944	0,472	3,400	0,085	
Sitio(Zona(Frec.))	8	1,112	0,139	0,278	0,967	
Residual	24	12	0,5			

**Tabla 21:** Resultado del ANOVA en la comparación de los valores de abundancia de *Arbacia lixula* entre zonas de "Alta frecuentación" y de "Baja frecuentación". Códigos de significación (\*\*\*) = Significativo totalmente: 100%; \*\* = Alta significación: 99,99%; \* = Significación media: 99%).

<b>ANOVA Tallas <i>Arbacia lixula</i></b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Sumatorio mínimos cuadrados</b>	<b>Media mínimos cuadrados</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>	<b>Significa.</b>
Frecuentación	1	70,327	70	34,105	0,028	*
Zona(Frecuentación)	2	4,124	2,062	0,508	0,620	
Sitio(Zona(Frec.))	8	32,472	4,059	0,743	0,654	
Residual	24	131,16	5,465			

**Tabla 22:** Resultado del ANOVA en la comparación de los valores de tallas de *Arbacia lixula* entre zonas de "Alta frecuentación" y de "Baja frecuentación". Códigos de significación (\*\*\*) = Significativo totalmente: 100%; \*\* = Alta significación: 99,99%; \* = Significación media: 99%).

### **6.2.3. Poblaciones de invertebrados sensibles al buceo.**

En la última década las actividades humanas unidas al llamado “turismo acuático” han experimentado un gran auge; estas actividades son principalmente, el buceo, la pesca deportiva y las embarcaciones deportivas (Jenner & Smith, 1992). El buceo recreativo se ha erigido en los últimos tiempos como una importante actividad turística complementaria a la habitual de sol y playa, e incluso es capaz de generar un turismo especializado que se mantiene más o menos constante a lo largo del año. Por otro lado, el desarrollo de esta actividad ha traído como consecuencia un aumento de la densidad de buceadores en ciertas zonas y épocas del año, lo que puede provocar diversos efectos sobre las distintas comunidades biológicas.

Las zonas con más atractivo para esta actividad son las zonas rocosas, que suelen presentar cavidades, recovecos y cuevas donde se desarrolla gran cantidad de flora y fauna; fundamentalmente lo que valora el turista subacuático es la riqueza y variedad del paisaje, esto es, la heterogeneidad espacial, o lo que algunos autores han denominado “diversidad geológica”, algo que puede verse alterado por la presencia de un exceso de practicantes de este deporte, disminuyendo tanto la calidad del medio ambiente como el atractivo de la inmersión.

En el LIC no existen puntos de buceo de gran afluencia de buceadores, motivado por una escasa heterogeneidad espacial. No obstante en el presente trabajo se han seleccionado cuatro zonas donde el buceo se da cierta frecuencia.

El buceo deportivo no es una actividad que se realiza regularmente a lo largo del año, si no que se concentra en gran medida en los meses de verano, aproximadamente el 70% de las

inmersiones se efectúan en esa estación (García-Charton *et al.*, 2007).

El buceo recreativo es una de las formas más importantes de uso comercial de las AMPs en el mundo, llevando aparejado, en general, niveles variables de impacto sobre la biodiversidad – especies y comunidades (Davis & Tisdell, 1996; Dearden *et al.*, 2007; Uyarra & Côté, 2007). Una gran cantidad de estudios se han aproximado al problema de medir el impacto del submarinismo recreativo (p. ej., Hawkins & Roberts, 1997; Garrabou *et al.*, 1998; Hawkins *et al.*, 2005; Hasler & Ott, 2008). Los efectos biológicos locales pueden llegar a ser dramáticos (Rouphael & Inglis, 2001; Walters & Samways, 2001; Rudd & Tupper, 2002; Zakai & Chadwick-Furman, 2002; Barker & Roberts, 2004; Coma *et al.*, 2004).

Los buceadores con escafandra autónoma pueden afectar a los organismos de varios modos, sea intencionadamente o no (Milazzo *et al.*, 2002; Uyarra & Côté, 2007). Los daños son debidos principalmente al contacto de aletas, equipos y el propio cuerpo con organismos, por el efecto de las burbujas en cuevas y extraplomos, o la resuspensión de sedimentos (Milazzo *et al.*, 2002), pudiendo asimismo darse cambios en el comportamiento de los peces (Kulbicki, 1998; Milazzo *et al.*, 2006).

En el Mediterráneo se han utilizado en algunas ocasiones especies frágiles para cuantificar el impacto del buceo, tales como briozoos (Sala *et al.*, 1996; Garrabou *et al.*, 1998) y cnidarios (gorgonias: Coma *et al.*, 2004). En este trabajo se aborda el estudio de las poblaciones de invertebrados que pueden servir como bioindicadoras frente a la excesiva frecuentación de buceadores, tales especies han sido las gorgonias, el falso coral, y las ascidias solitarias *Halocynthia papillosa*. Sin embargo, apenas se localizaron ejemplares de *Myriapora truncata* y *H. papillosa*, por lo que el estudio cuantitativo se centró en las gorgonias

De este modo, se muestreó en 4 puntos donde se detectó la presencia de buceadores (Tabla 23) (Anejo 1. Mapas. 4. Seguimiento de Invertebrados de interés).

Denominación	UTM X	UTM Y
A	772.876	4.451.926
B	771.580	4.448.906
C	771.550	4.448.714
D	770.297	4.447.414

**Tabla 23.** Coordenadas de muestreo de los puntos de posible influencia del buceo en los invertebrados sensibles.

En cada uno de los puntos se seleccionaron colonias de *Myriapora truncata*, *Leptogorgia sarmentosa* y/o *Eunicella singularis*, y ejemplares de *Halocynthia papillosa*, aunque finalmente sólo se consideraron las gorgonias, debido a que el resto de especies no alcanzó un número suficiente para su estudio. Se tomaron fotografías en agosto y, posteriormente, en octubre. En agosto se fotografiaron un total de 40 organismos, pero en octubre, se pudieron encontrar 26 de éstos, sobre los cuales se ha estimado su área o volumen inicial, y el registrado en octubre, efectuándose un test *T* para muestras pareadas, al objeto de detectar si hubo o no alteraciones significativas por rotura que pudieran achacarse a un potencial impacto del buceo. El resultado se muestra en la tabla 24, y en el Anejo 2 de Fotografías se muestran los pares de fotogramas.

**Tabla 24.** Organismos y colonias evaluados antes (agosto) y después (octubre), con la estimación de su superficie o volumen (%) inicial y final.

Ejemplar	Especie	Antes	Después	Variación	% Variación
1	<i>Eunicella singularis</i>	100	100	0	0,00%
2	<i>Eunicella singularis</i>	70	65	-5	-5,00%
3	<i>Eunicella singularis</i> / <i>Leptogorgia sarmentosa</i>	10	5	-5	-5,00%
4	<i>Eunicella singularis</i>	50	50	0	0,00%
5	<i>Eunicella cavolini</i>	5	5	0	0,00%
6	<i>Eunicella singularis</i>	10	15	5	5,00%
7	<i>Eunicella singularis</i>	80	80	0	0,00%
8	<i>Eunicella singularis</i>	90	90	0	0,00%
9	<i>Eunicella singularis</i>	60	60	0	0,00%
10	<i>Eunicella singularis</i>	80	80	0	0,00%
11	<i>Eunicella singularis</i>	15	10	-5	-5,00%
12	<i>Eunicella cavolini</i>	90	90	0	0,00%
13	<i>Eunicella singularis</i>	100	100	0	0,00%
14	<i>Eunicella singularis</i>	100	100	0	0,00%
15	<i>Eunicella singularis</i>	90	90	0	0,00%
16	<i>Eunicella singularis</i>	40	45	5	5,00%
17	<i>Eunicella singularis</i>	80	80	0	0,00%
18	<i>Eunicella singularis</i>	90	90	0	0,00%
19	<i>Eunicella singularis</i>	100	100	0	0,00%
20	<i>Eunicella singularis</i>	100	100	0	0,00%
21	<i>Eunicella singularis</i>	100	100	0	0,00%
22	<i>Eunicella singularis</i>	50	45	-5	-5,00%
23	<i>Eunicella singularis</i>	30	40	10	10,00%
24	<i>Eunicella singularis</i>	80	80	0	0,00%
25	<i>Eunicella singularis</i>	80	80	0	0,00%
26	<i>Eunicella singularis</i>	95	95	0	0,00%
	<b>Promedio</b>	<b>69,038</b>	<b>69,038</b>	<b>0,000</b>	<b>0,00%</b>

El resultado obtenido, debido al escaso tiempo transcurrido, mostró escasas variaciones con tan sólo un 5% de pequeños deterioros estimados (5-10%), o de crecimiento o recuperación de epizootias, principalmente.

El análisis estadístico efectuado para determinar si hay afectación o no, determinó que no hay diferencias estadísticamente significativas, por lo que no se puede inferir que haya impacto por buceo, al menos en las estaciones estudiadas y el tiempo transcurrido (Tabla 26).

Comparación T muestras pareadas	g.l.	t	p
	25	0,0000	1,0000 n.s.

**Tabla 25.** Resultado del análisis de T para muestras pareadas “antes” y “después”.

## 7. Referencias.

- Andrew, N. L., Y. Agatsuma, E., Ballesteros, A. G., Bazhin, E. P., Creaser, D. K. A., Barnes, L. W., Botsford, A., Bradbury, A., Campbell, J. D., Dixon, S., Einarsson, P. K., Gerring, K., Hebert, M., Hunter, S. B., Hur, C. R., Johnson, M. A., Juinio-Meñez, P., Kalvass, R. J., Miller, C. A., Moreno, J. S., Palleiro, D., Rivas, S. M. L., Robinson, S. C., Schroeter, R. S., Steneck, R. L., Vadas, D. A. & Xiaoqi, W. Z., 2002. Status and management of World sea urchin fisheries. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, 40: 343-425.
- Asnaghi, V., Chiantore, M., Bertolotto, R-M., Parravicini, V., Cattaneo-Vietti<sup>1</sup>, R., Gaino, F., Moretto, P., Privitera, D. & Mangialajo, L. 2009. Implementation of the European Water Framework Directive: Natural variability associated with the CARLIT method on the rocky shores of the Ligurian Sea (Italy). *Marine Ecology*, 30 (4): 505–513.
- Augier H. y C.F. Bouderesque, 1970. Vegetation marine de l' île de Port-Cros VI: La baie de Port-Man et le problème de la régression de l' herbier de Posidonies. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*. 30: 145-164.
- Ballesteros, E., Torras, X., Pinedo, S., García, M., Mangialajo, L. & Torres, M. 2007. A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 55: 172-180.
- Barker, N.H.L. & Roberts, C. 2004. Scuba diver behaviour and the management of diving impacts on coral reefs. *Biological Conservation* 120: 481-489.
- Bayle J., Vázquez M., Sánchez P., Giménez P, Ramos A. A. (2004) *Evaluación de las formaciones de verméticos (Dendropoma petraeum) y su influencia sobre la biodiversidad marina en LICs de la comunidad valenciana*. Universidad de Alicante – Conselleria de Territori i Habitatge. 109 pp.
- Bermejo, R., Vergara, J.J. & Hernández, I. 2012. Application and reassessment of the reduced species list index for macroalgae to assess the ecological status under the Water Framework Directive in the Atlantic coast of Southern Spain. *Ecological Indicators. Marine Benthic Indicators* 12, (1): 46–57.
- Besteiro, C. & Ugorri, V., 1988. Inventario de dos equinodermos de Galicia (Echinodermata). En: O Castro-Sada (Ed.). *Cadernos da Area de Ciencias Biolóxicas*, (Inventarios). Seminario de Estudos Galegos, A Coruña: 51.
- Bouderesque, C.F. y A. Meinesz, 1982. Decouverte de l'herbier de posidonie. *Cahier Parc Nation. Pot-Cros* 4: 79 pp.
- Bouderesque, C. F. & Verlaque, M., 2001. Ecology of *Paracentrotus lividus*. In: Lawrence J.M. (ed) *Edible sea urchins: biology and ecology*. Elsevier Science, Amsterdam, 32.
- Brusca, R.C. & Brusca, G.J. 2003. *Invertebrates*, Sinauer Associates, Sunderland, M.A.

- Bulleri, F., Beneditti-Cecchi, L. & Cinelli, F., 1999. Grazing by the sea urchins *Arbacia lixula* L. and *Paracentrotus lividus* Lam. in the Northwest Mediterranean. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 241: 81-95.
- Butler, A., Vicente, N., & De Gaulejac, B. (1993). Ecology of the pteroid bivalves *Pinna bicolor* Gmelin and *Pinna nobilis* L. *Marine Life*, 3(1-2), 37-45.
- Calvín J. C. 2003. *Fondos marinos de Murcia. Tipos, paisajes, flora y fauna, estado de conservación y mejores inmersiones*. Ed. autor, Murcia. 301 pp.
- Cochran, W.G. 1951. Testing a linear relation among variances. *Biometrics*, 7: 17-32.
- Coma, R., Pola, E., Ribes, M., Zabala, M. 2004. Long-term assessment of temperate octocoral mortality patterns, protected vs. unprotected areas. *Ecological Applications* 14: 1466-1478.
- Combelles, S., Moreteau, J. C., & Vicente, N. (1986). Contribution a la connaissance de l'ecologie de *Pinna nobilis* L. (Mollusque eulamelibranche). *Sci. Rep. Port--Cros Nat. Park*, 12, 29-43.
- Daza, J. L., Del Castillo y Rey, F. & Márquez, I., 2002. *La pesquería del erizo y anémona de mar en el litoral de Cádiz y Málaga*. JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Davis, D. & Tisdell, C. 1996. Economic management of recreational scuba diving and the environment. *Journal Environmental Management* 48: 229-248.
- Dearden, P., Bennett, M. & Rollins, R. 2007. Perceptions of diving impacts and implications for reef conservation. *Coastal Management* 35: 305-317.
- Díaz, E. & Marbà, N., 2009. 1120 *Posidonia oceanica*. Praderas de *Posidonia oceanica* (\*). En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 129 pp.
- Esteban, V. Yepes, V. 2005. Ordenación de la náutica de recreo sobre las praderas de *Posidonia oceanica*. *VIII Jornadas españolas de Ingeniería de Costas y Puertos*.
- FAO, 2006. Fishstat Plus, Dataset-Total Fishery Production (1996-2006).
- García-Charton J.A, J.T. Bayle, J.L. Sánchez-Lizaso, P. Chiesa, F. Llaudó, C. Pérez and H. Djian, 1993. Respuesta de la pradera de *Posidonia oceanica* y su ictiofauna asociada al anclaje de embarcaciones en el parque Nacional de Port-Cros Francia. *Publ. Espec. - Inst. Esp. Ocean.* 11, pp. 423-430.
- García-Charton, J.A., Herrero-Pérez, A., Esparza-Alaminos, O., Pérez-Ruzafa, A. & Marcos, C. 2007. Estudios de seguimiento de la Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas. Universidad de Murcia y Consejería de Agricultura y Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- García March, J. R. 2005. Aportaciones al conocimiento de la biología de *Pinna Nobilis* Linneo, 1758 (Mollusca bivalvia) en el litoral mediterráneo ibérico.
- García-March, J. R., García-Carrascosa, A. M., Cantero, A. P., & Wang, Y. G. 2007. Population structure, mortality and growth of *Pinna nobilis* Linnaeus, 1758 (Mollusca, Bivalvia) at different depths in Moraira bay (Alicante, Western Mediterranean). *Marine Biology*, 150(5), 861-871.
- Garrabou, J., Sala, E., Arcas, A. & Zabala, M. 1998. The impact of diving on rocky sublittoral communities: A

case study of a bryozoan population. *Conservation Biology* 12: 302-312.

González-Irusta, J. M., Goñi de Cerio, F. & Canteras, J. C., 2009. Reproductive cycle of the sea urchin *Paracentrotus lividus* in the Cantabrian Sea (northern Spain): environmental effects. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*: 11.

Harmelin, J.G., Sartoretto, S. & Francour, P. 1999. *Mise en place d'une stratégie de suivi de l'ichtyofaune et des peuplements de Gorgonaires de l'archipel de Riou*. Contrat Ville de marseille, Direction de l'environnement et des Déchets & Centre d'Océanologie de Marseille. COM, publ. Marseille: 1-10.

Hasler, H., Ott, J.A. 2008. Diving down the reefs? Intensive diving tourism threatens the reefs of the northern Red Sea. *Marine Pollution Bulletin* 56: 1788-1794.

Hawkins, J.P. & Roberts, C.M. 1997. Estimating the carrying capacity of coral reefs for scuba diving. En: Lessios HA, Macintyre IG (Ed.) *Proceedings 8th International Coral Reef Symposium, Vol. 2. Panama: 8th International Coral Reef Symposium Executive Committee, Smithsonian Tropical Research Institute: 1923-1926.*

Hawkins, J.P., Roberts, C.M., Kooistra, D., Buchan, K. & White, S. 2005. Sustainability of scuba diving tourism on coral reefs of Saba. *Coastal Management* 33: 373-387.

IEL (Instituto de Ecología Litoral), 2015. Seguimiento de las poblaciones de verméticos (*Dendropoma petraeum*) en los LICs: Serra d'Irta, El Montgó, y Serra Gelada. 2014 - 2015. Inf. Téc. Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural. 64 pp.

Jenner, P. y C. Smith. 1992. Europe. In. *The tourism industry and the environment. London: The economist Intelligence Unit* (Special Report 2453).

Jeudy de Grissac, A., 1984. Effects des herbiers a *Posidonia oceanica* sur la dynamique marine et la sédimentologie littorale. En *International workshop Posidonia oceanica Beds*. C.F. Bouderesque, A. Jeudy de Grissac y J. Olivier (Eds.) Gis Posidonie Pubul, Fr. 1: 437-443.

Jiménez-Gutiérrez, S.V., Triviño, A., García-March R., Lozano, F. 2010. Bayle Sempere (Coord.). XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina: Bases científicas para la gestión sostenible de la biodiversidad marina. Libro de resúmenes, Universidad de Alicante, Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada, Alicante. 370 pp.

Katsanevakis, S. 2007. Growth and mortality rates of the fan mussel *Pinna nobilis* in Lake Vouliagmeni (Korinthiakos Gulf, Greece): a generalized additive modelling approach. *Marine Biology*, 152(6), 1319-1331.

Katsanevakis, S., & Thessalou-Legaki, M. 2009. Spatial distribution, abundance and habitat use of the protected fan mussel *Pinna nobilis* in Souda Bay, Crete. *Aquatic Biology*, 8(1), 45-54.

Kulbicki, M. 1998. How the acquired behaviour of commercial reef fishes may influence the results obtained from visual censuses. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 222: 11-30.

Milazzo, M., Chemello, R., Badalamenti, F., Camarda, R. & Riggio, S. 2002. The impact of human recreational activities in marine protected areas: what lessons should be learnt in the Mediterranean Sea?. *Marine*

*Ecology* 23: 280–290.

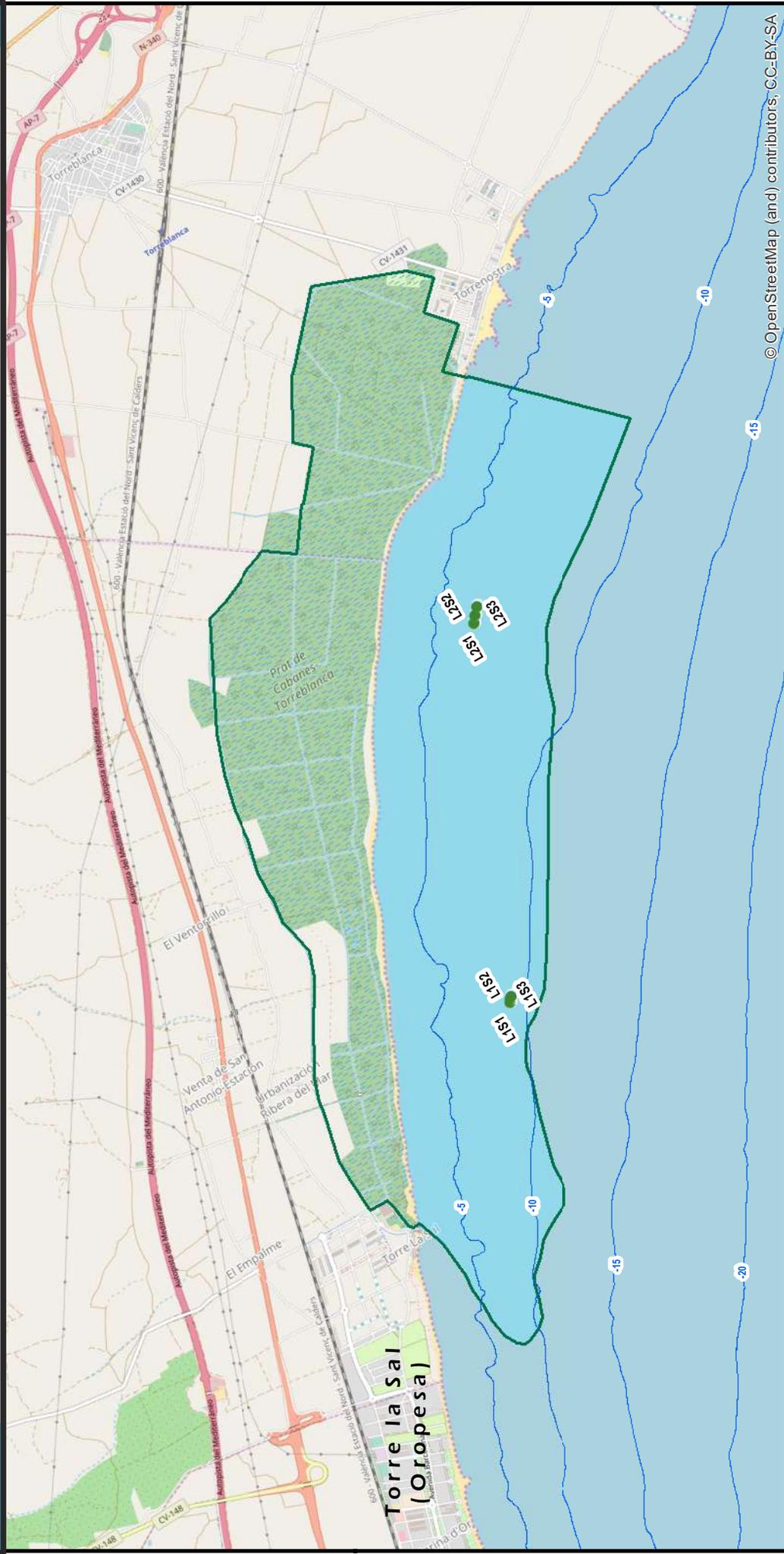
- Milazzo, M., Anastasi, I. & Willis, T.J. 2006. Recreational fish feeding affects coastal fish behaviour and increases frequency of predation on damselfish (*Chromis chromis*) nests. *Marine Ecology Progress Series* 310: 165-172.
- Morales, J. A., Borrego, J., Flor, G. & Gracia, F. J., 2009. 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda (Bancales Sublitorales). En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 57 p.
- Pérès, J.M., 1977. Utilité et importance de l'herbier de posidonies en Méditerranée. *Bull. Off. Nat. Peches Tunisie*. 1 (1): 3-8.
- Pons, C. 2007. Estudio del estado de conservación de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson en Menorca. Trabajo de fin de Máster. Univ. de Cádiz. 82 pp.
- Porcher, M. 1984. Impact de moullaiges forains sur les herbiers a *Posidonia oceanica*. En International En International workshop Posidonia oceanica Beds. C.F. Bouderesque, A. Jeudy de Grissac y J. Olivier (Eds.) Gis Posidonie Publ, Fr. 1: 145-148.
- Ramos, M. A. 1998. Implementing the Habitats Directive for Mollusca in Spain. *Journal of Conchology*, (2), 125-132.
- Richardson, C. A., Kennedy, H., Duarte, C. M., Kennedy, D. P., & Proud, S. V. 1999. Age and growth of the fan mussel *Pinna nobilis* from south-east Spanish Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows. *Marine Biology*, 133(2), 205-212.
- Riquelme, F., Bald, J., Galparsoro, I., Liria, P., Menchaca, I. & Rodríguez, J.G. 2013. Análisis de la idoneidad del hábitat del erizo de mar (*Paracentrotus lividus*) en el litoral del País Vasco. *Revista de Investigación Marina*, 20(9): 149 -163.
- Rismondo A, Curiel D, Marzocchi M, Scattolin M, 1997. Seasonal pattern of *Cymodocea nodosa* biomass and production in the lagoon of Venice. *Aq. Bot.* 58, 55-64.
- Robert, P. 1983. Degradation de l'herbier de Posidonies dans la zone de mouillage organisé de la baie de Port-Cros. *Trav. Sci. Parc nation.* 9: 195-198.
- Rouphael, A.B. & Inglis, G.J. 2001. 'Take only photographs and leave only footprints'? An experimental study of the impacts of underwater photographers on coral reef dive sites. *Biological Conservation* 100: 281–287.
- Rudd, M.A. & Tupper, M.H. 2002. The impact of Nassau grouper size and abundance on scuba diver site selection and MPA economics. *Coastal Management* 30: 133–151.
- Sala, E., Garrabou, J. & Zabala, M. 1996. Effects of diver frequentation on Mediterranean sublittoral populations of the bryozoan *Pentapora fascialis*. *Marine Biology* 126: 451– 459.
- Siletic, T., & Peharda, M. 2003. Population study of the fan shell *Pinna nobilis* L. in Malo and Veliko Jezero of the Mljet National Park (Adriatic Sea). *Scientia Marina*, 67(1), 91-98.

- Sugni, M., Mozzi, D., Barbaglio, A., Bonasoro, F. & Candia Carnevali, M.D. 2007. Endocrine disrupting compounds and echinoderms: New ecotoxicological sentinels for the marine ecosystem. *Ecotoxicology*, 16: 95 – 108.
- Tuya, F., Cisneros-Aguirre, J., Ortega-Borges, L. & Haroun, R. J., 2007. Bathymetric segregation of sea urchins on reefs of the Canarian Archipelago: Role of flow-induced forces. *Est. Coast. Shelf Sci.*, 73: 481-488.
- Underwood, A.J. 1981. Techniques of analysis of variance in experimental marine biology and ecology. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 19: 513-605.
- Uyarra, M.C. & Côté, I.M. 2007. The quest for cryptic creatures: impacts of species-focused recreational diving on corals. *Biological Conservation* 136: 77–84.
- Vega, M., Pardo, R., Barrado, E. & Deban, L., 1998. Assessment of seasonal and polluting effects on the quality of river water by exploratory data analysis. *Water Research*, 32: 3581-3592.
- Vicente, N. 1990. Estudio ecológico y protección del molusco lamelibranquio *Pinna nobilis* L. 1758 en la costa mediterránea. *Iberus*, 9(1-2), 269-279.
- Walters, R.D.M. & Samways, M.J. 2001. Sustainable dive ecotourism on a South African coral reef. *Biodiversity and Conservation* 10: 2167–2179.
- Williams, H., 2002. Sea Urchin Fisheries of the World: A Review of Their Status, Management Strategies and Biological of the Principal Species. Department of Primary Industries, Water and Environment. *Tasmania*: 29 pp.
- Zakai, D. & Chadwick-Furman, N.E. 2002. Impacts of intensive recreational diving on reef corals at Eilat, northern Red Sea. *Biological Conservation* 105: 179-187.

# Anejo 1. Mapas

- 1. Seguimiento de Especies de Interés: *Posidonia oceanica***
- 2. Impacto del Fondeo sobre praderas de *Posidonia oceanica***
- 3. Hábitat Arrecifes: Índice Carlit**
- 4. Banco de Arenas**
- 5. Seguimiento de Invertebrados de Interés**

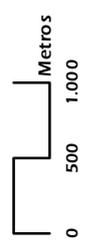
# Seguimiento de Especies de Interés: Posidonia oceanica



© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

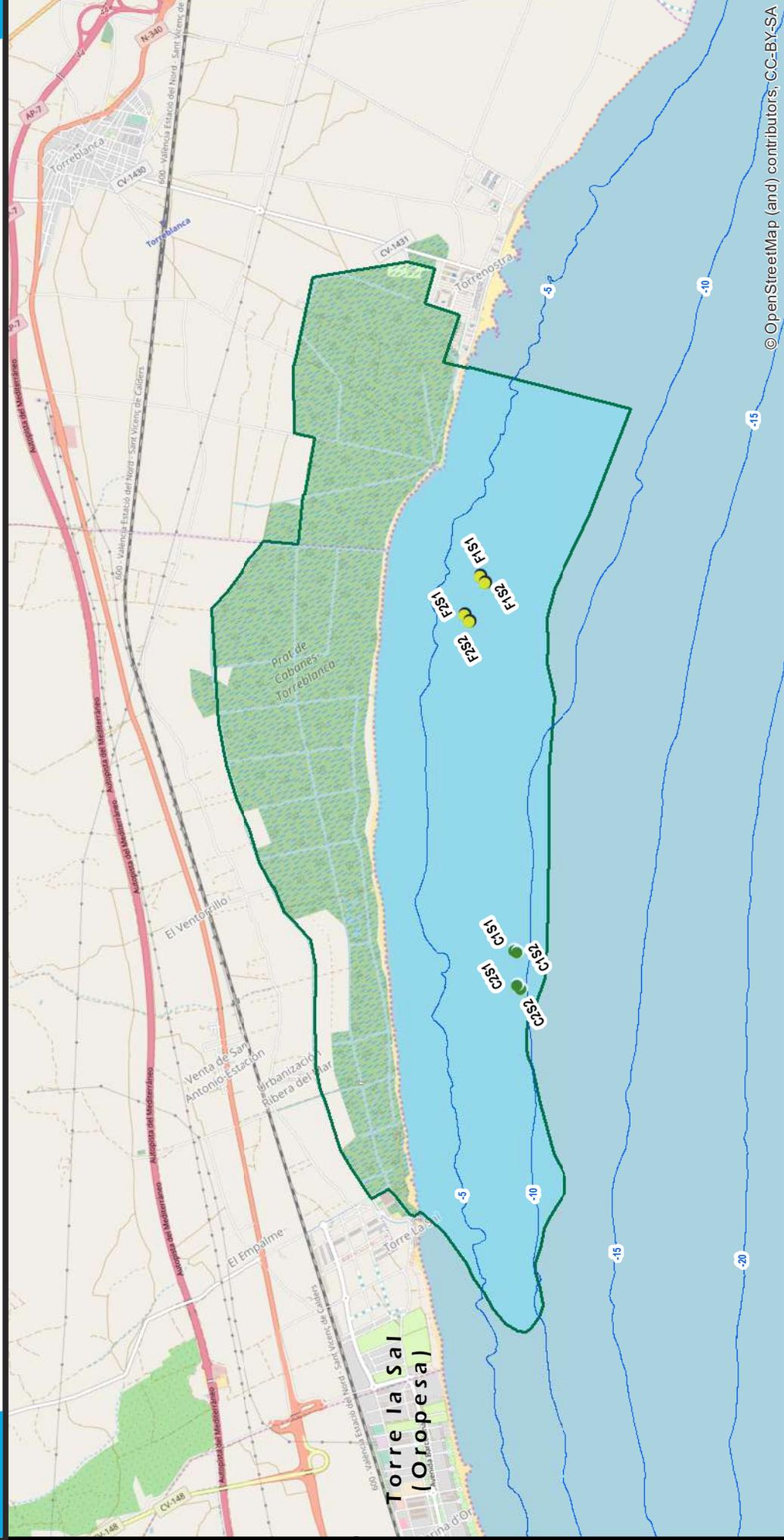
## Leyenda

- Isobatas (cada 5 m)
- LIC "Prat de Cabanes i Torrealblanca"
- Estaciones de *Posidonia oceanica*  
L=Lugar, S=Sitio



ETRS89 UTM Zona 30

# Impacto del Fondeo sobre praderas de Posidonia oceanica



### Leyenda

- Isobatas (cada 5 m)
- LIC "Prat de Cabanes i Torreblanca"

Estaciones de Fondeos sobre praderas de *Posidonia oceanica*:

- Impacto
- Control

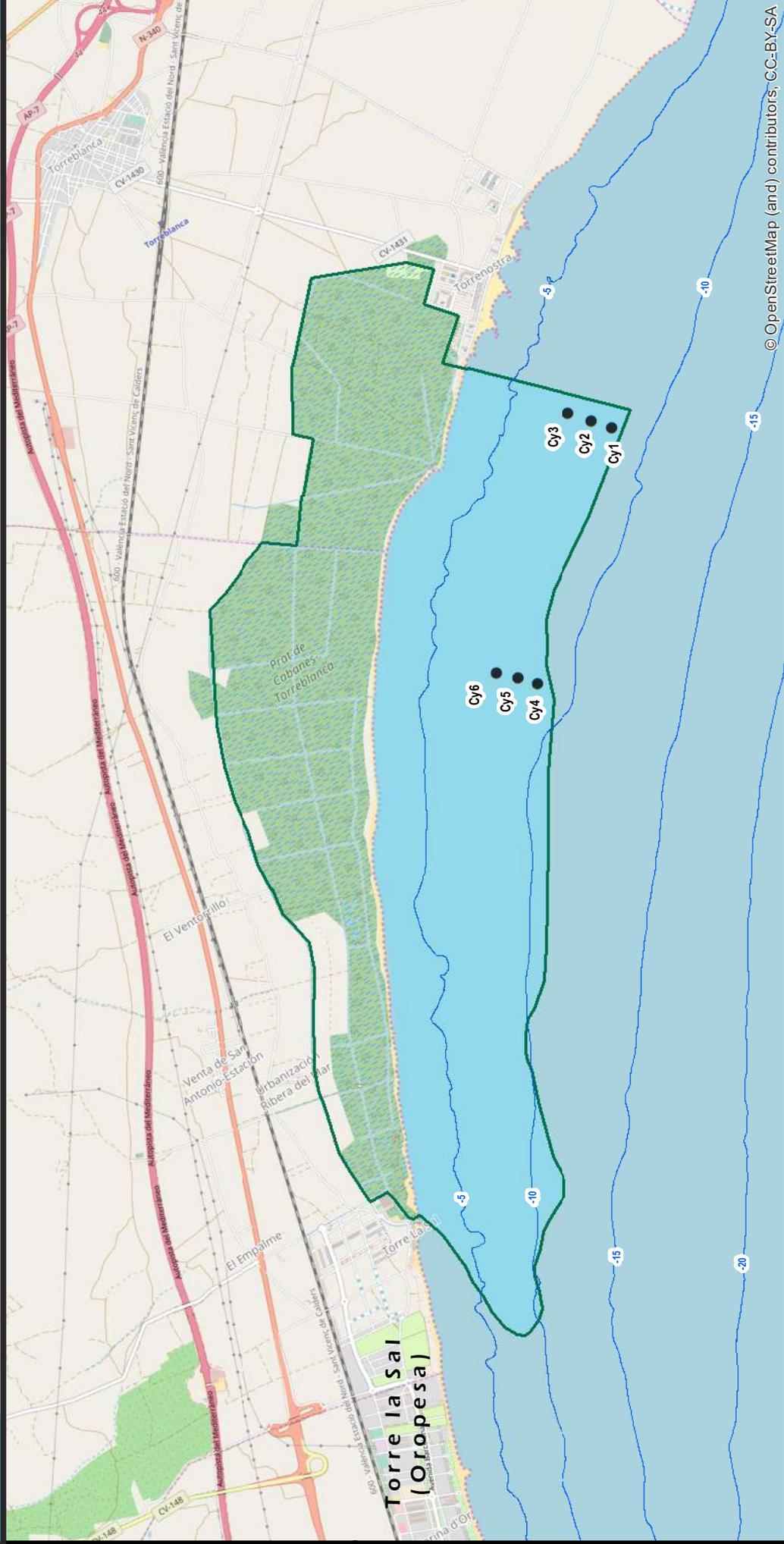




## Leyenda

-  Cystoseira - manchas raras y dispersas
-  Cystoseira - manchas aisladas
-  *Elisolandia elongatum* / *Heliptilon virgatum*

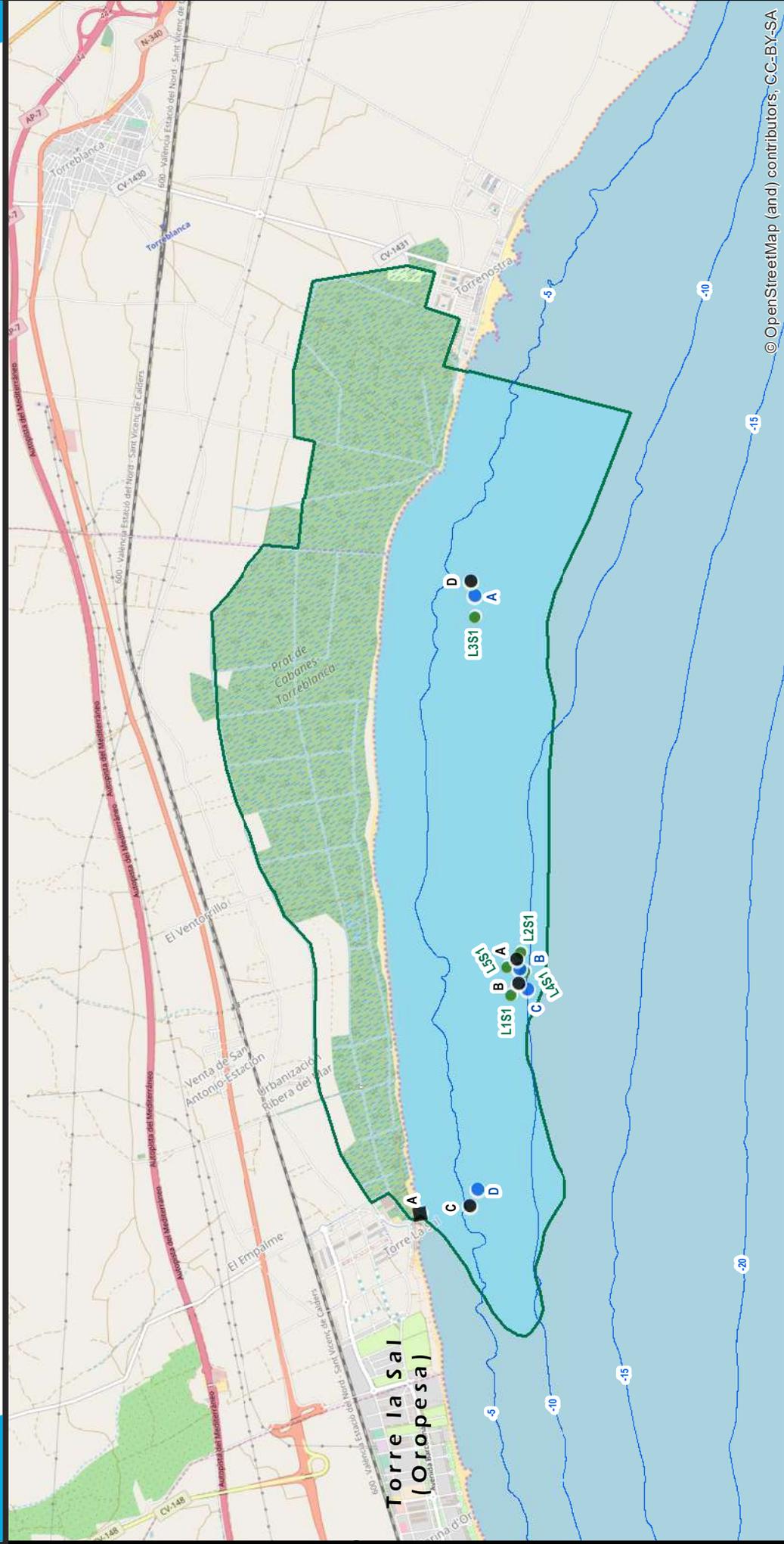




Leyenda

-  Isobatas (cada 5 m)
-  LIC "Prat de Cabanes i Torroblanca"
-  *Cymodocea nodosa*

Seguimiento de Invertebrados de Interés



Leyenda



- Isobatas (cada 5 m)
- LIC "Prat de Cabanes i Torreblanca"
- Estaciones de Muestreo:
  - Lapas (*Pateila spp.*)
  - Enzoz (*Paracentrotus, Arbacia*)
- Nacra (*Perna nobilis*)
  - L=Lugar, S=sitio
  - Inv. Sensibles a la Erosión por Buceo Autónomo



ETRS89 UTM Zona 30

© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

## Anejo 2. Fotografías

1. *Posidonia oceanica*.
2. Efectos de los fondeos en la pradera de *Posidonia oceanica*.
3. Arrecifes.
4. Bancos de arenas.
5. *Pinna spp.*
6. Invertebrados de interés.
  1. Lapas.
  2. Erizos.
  3. Invertebrados sensibles al buceo

## **1. *Posidonia oceanica.***



Fotografía 1: Pradera de *Posidonia oceanica*



Fotografía 2: Pradera de *Posidonia oceanica* con elevado porcentaje de cobertura



Fotografía 3: Detalle densidad de haces *Posidonia oceanica*



Fotografía 4: Superficie recubierta por biocenosis de algas fotófilas entre la *Posidonia*



Fotografía 5:Detalle de rizomas de *Posidonia oceanica*

## **2. Efectos de los fondeos en la pradera de *Posidonia oceanica*.**



Fotografía 1: Mata muerta de *Posidonia oceanica* en la localidad de impacto



Fotografía 2: Matas vivas aisladas de *P. oceanica*, en una zona de gran recubrimiento por mata muerta



Fotografía 3: Áreas de mata muerta entre la pradera de *P. oceanica*

## **3. Arrecifes**



Fotografía 1: Panorama de los acantilados bajos de Torre de La Sal.



Fotografía 2: Desarrollo de *Laurencia* spp. en cornisas de *Mesophyllum lichenoides*.



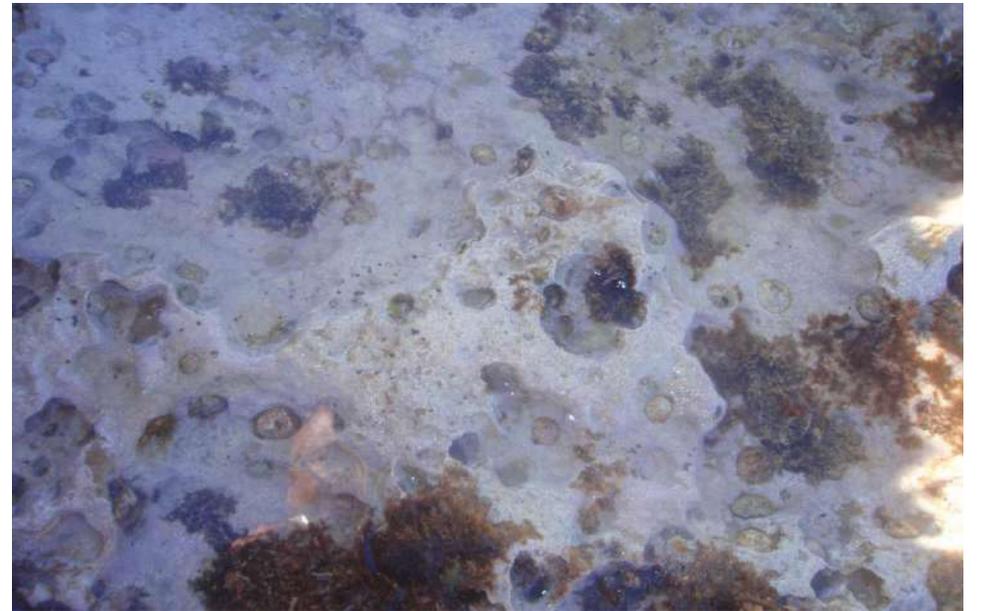
Fotografía 3: Formaciones próximas al "trottoir" de *Mesophyllum lichenoides*.



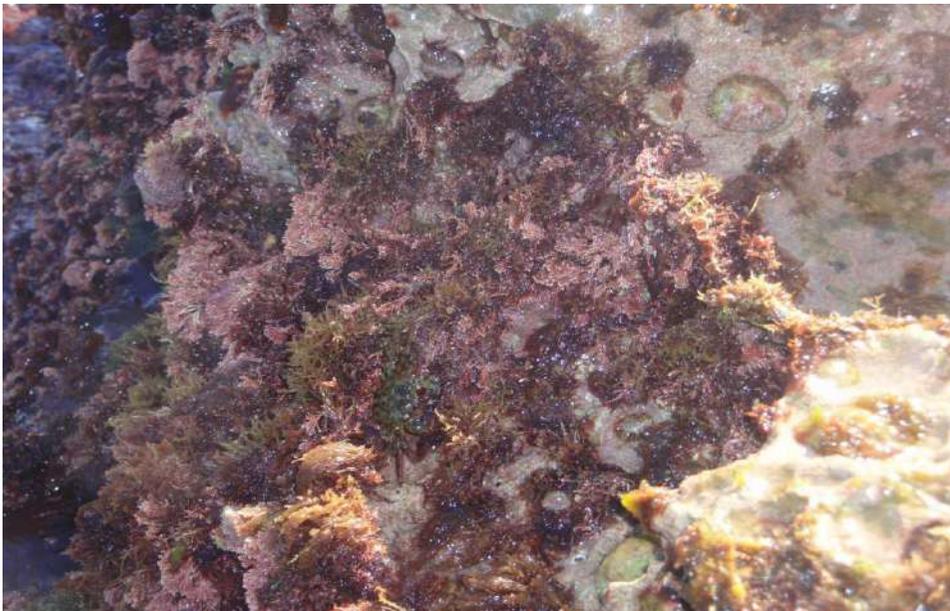
Fotografía 4: *M. lichenoides* en el medio litoral inferior, e incipiente recubrimiento monoestratificado de *Dendropoma lebeche* (agujeros).



Fotografía 5: Zona de recubrimiento monoestratificado de *D. lebeche*



Fotografía 6: Zona de recubrimiento monoestratificado de *D. lebeche* y manchas aisladas de *Cystoseira* sp.



Fotografía 7: *Cystoseira* sp.



Fotografía 8: Desarrollo de *Laurencia* sp.

## **4. Bancos de arenas.**



Fotografía 1: Presencia de haces aislados de *Cymodocea nodosa* en arenas finas bien calibradas y cuadrado de medición.



Fotografía 2: Presencia de haces aislados de *Cymodocea nodosa* en arenas finas bien calibradas y cuadrado de medición.



Fotografía 3: Presencia de haces aislados de *Cymodocea nodosa* en arenas finas bien calibradas y cuadrado de medición.



Fotografía 4: Presencia de haces aislados de *Cymodocea nodosa* en arenas finas bien calibradas y cuadrado de medición.

## **5. *Pinna spp.***



Fotografía 1: Juvenil vivo de *Pinna nobilis*



Fotografía 2: : Ejemplar muerto de *Pinna nobilis*



Fotografía 3: : Juvenil vivo de *Pinna nobilis*



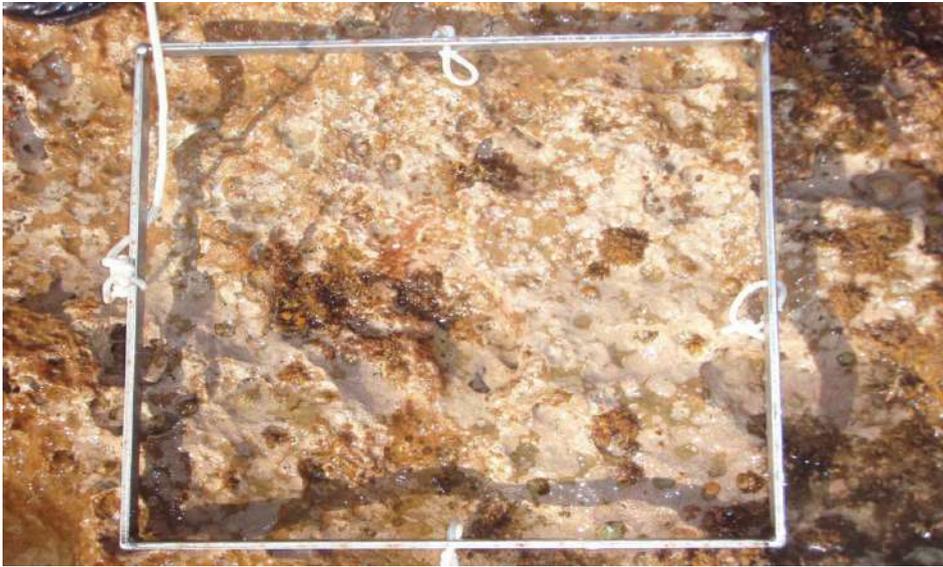
Fotografía 4: : Ejemplar vivo de *Pinna nobilis*



*Fotografía 5: Individuos adultos vivos de Pinna nobilis*

## **6. Invertebrados de interés.**

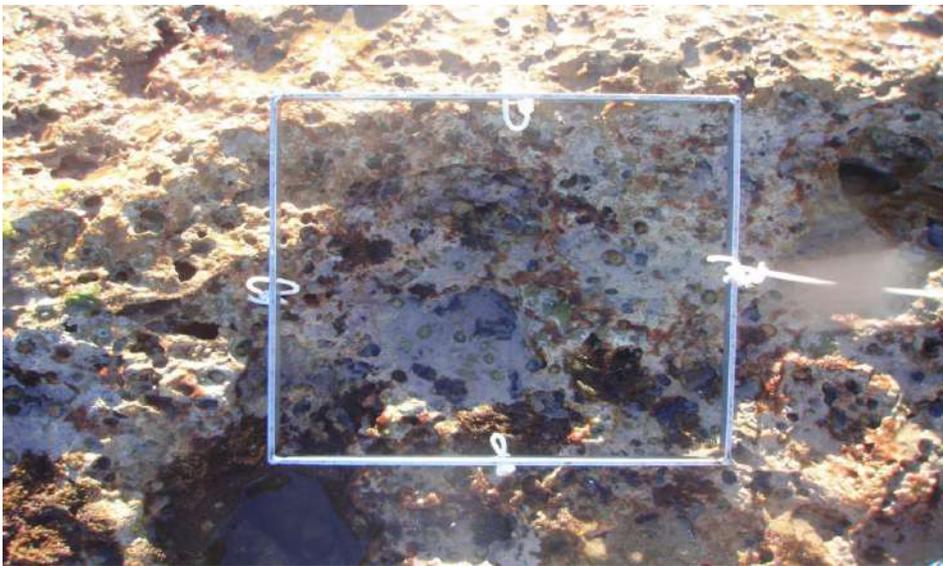
### **1. Lapas**



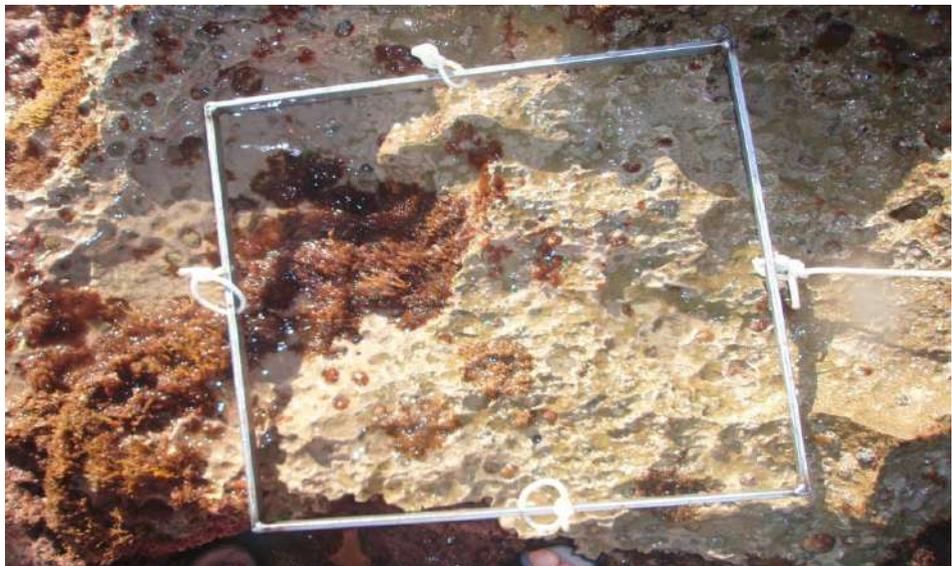
*Fotografía 1: Cuadrado de medición de lapas en los arrecifes de Torre de La Sal*



*Fotografía 2: Cuadrado de medición de lapas en los arrecifes de Torre de La Sal*



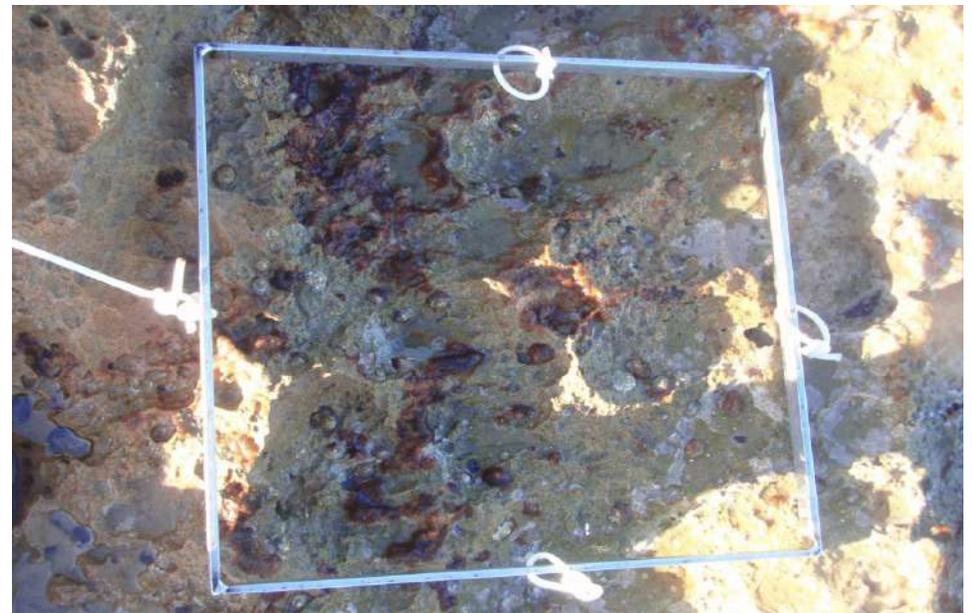
*Fotografía 3: Cuadrado de medición de lapas en los arrecifes de Torre de La Sal*



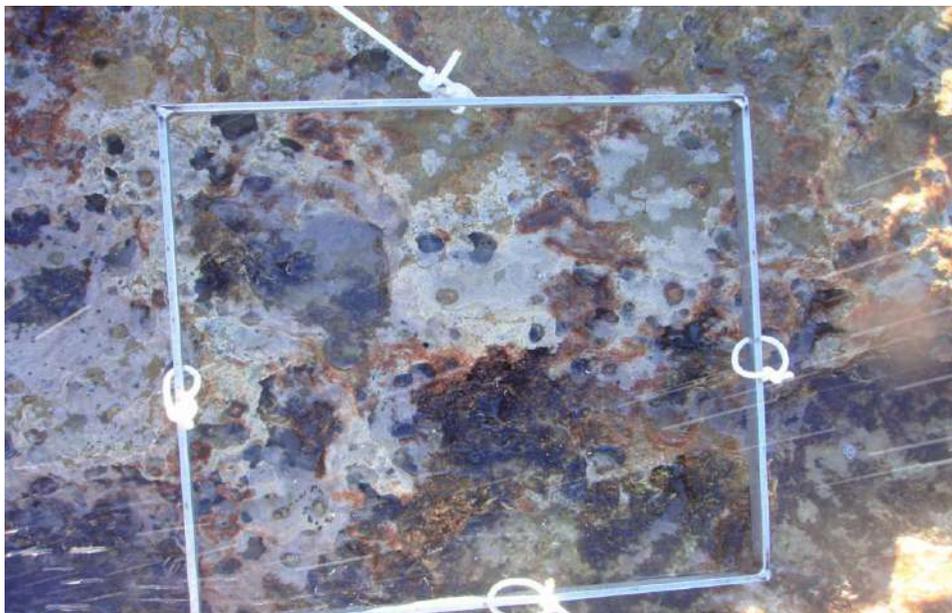
*Fotografía 4: Cuadrado de medición de lapas en los arrecifes de Torre de La Sal*



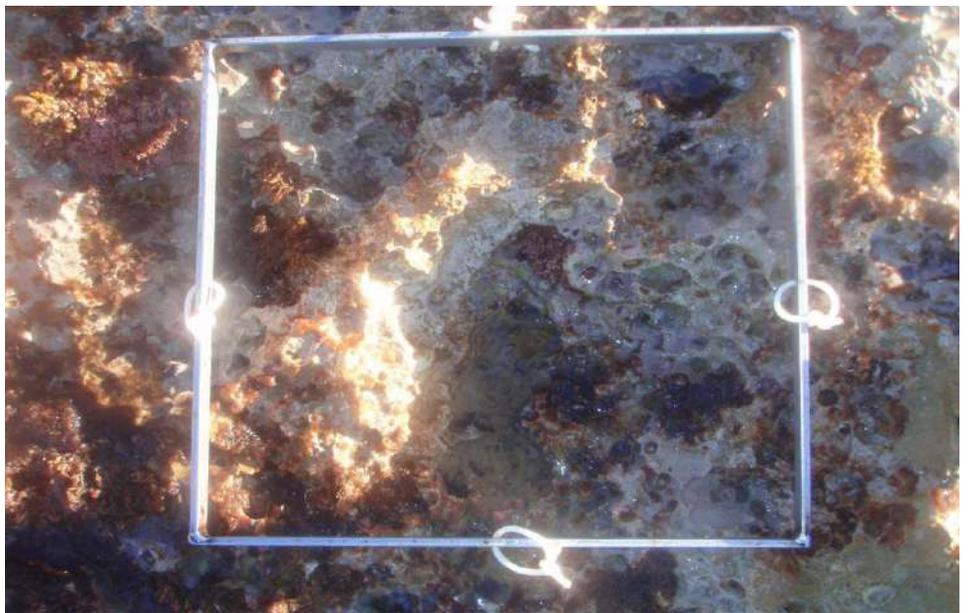
Fotografía 5: Cuadrado de medición de lapas en los arrecifes de Torre de La Sal



Fotografía 6: Cuadrado de medición de lapas en los arrecifes de Torre de La Sal



Fotografía 7: Cuadrado de medición de lapas en los arrecifes de Torre de La Sal



Fotografía 8: Cuadrado de medición de lapas en los arrecifes de Torre de La Sal

## **6. Invertebrados de interés.**

### **2. Erizos**



Fotografía 1: Ejemplar de *Arbacia lixula*



Fotografía 2: Ejemplar de *Paracentrotus lividus* entre rizomas de *P. oceanica*



Fotografía 3: Ejemplar de *Paracentrotus lividus*

## **6. Invertebrados de interés.**

### **3. Invertebrados sensibles al buceo**



*Fotografía 1: Ejemplar nº 2 Eunicella verrucosa en agosto de 2017.*



*Fotografía 2: Ejemplar nº 2 Eunicella verrucosa en octubre de 2017.*



*Fotografía 3: Ejemplar nº 8 Eunicella verrucosa en agosto de 2017.*



*Fotografía 4: Ejemplar nº 8 Eunicella verrucosa en octubre de 2017.*



Fotografía 5: Ejemplar nº12 Eunicella cavolini en agosto de 2017.



Fotografía 6: Ejemplar nº 12 Eunicella cavolini en octubre de 2017.



Fotografía 7: Ejemplar nº18 Eunicella verrucosa en agosto de 2017.



Fotografía 8: Ejemplar nº 18 Eunicella verrucosa en octubre de 2017.

## **Anejo 3. Datos y resultados.**

### **1. Praderas de *Posidonia oceanica*.**

#### **1.1. Caracterización.**

LOCALIDAD	SITIO	DENSIDAD	DENSIDAD m2	COBERTURA	MM	%PLAGIO
L1	S1	54	337,5	50,667	13,333	0,000
L1	S1	45	281,25	62,333	23,333	2,600
L1	S1	46	287,5	30,667	28,333	0,000
L1	S2	43	268,75	42,333	2,667	21,420
L1	S2	46	287,5	67,333	6,000	0,000
L1	S2	61	381,25	61,667	27,667	13,950
L1	S3	41	256,25	67,000	18,000	2,430
L1	S3	46	287,5	72,333	22,333	8,690
L1	S3	43	268,75	49,667	5,000	2,320
L2	S1	37	231	13,600	0,000	0,000
L2	S1	33	206	16,500	0,000	0,000
L2	S1	27	169	13,900	0,000	0,000
L2	S2	48	300	13,000	1,500	0,000
L2	S2	76	475	11,800	0,000	0,000
L2	S2	59	369	13,700	0,000	0,000
L2	S3	49	306	3,500	0,000	18,360
L2	S3	56	350	20,000	0,000	14,280
L2	S3	65	406	10,000	0,000	21,530

LOCALIDAD	SITIO	desenterramiento
L1	S1	4
L1	S1	3,5
L1	S1	3,5
L1	S1	6,5
L1	S1	7
L1	S1	3,5
L1	S1	4
L1	S1	4,5
L1	S1	8
L1	S1	8,5
L1	S2	7,5
L1	S2	5,2
L1	S2	5
L1	S2	6,2
L1	S2	6
L1	S2	9,2
L1	S2	6,4

LOCALIDAD	SITIO	desenterramiento
L1	S2	3,8
L1	S2	4,6
L1	S2	4,5
L1	S3	4,8
L1	S3	4,5
L1	S3	7
L1	S3	4,2
L1	S3	3,8
L1	S3	6,5
L1	S3	6,3
L1	S3	7
L1	S3	6,5
L2	S1	6
L2	S1	-1
L2	S1	3,5
L2	S1	2,2
L2	S1	2,1
L2	S1	4,2
L2	S1	11
L2	S1	5,5
L2	S1	5
L2	S1	1,5
L2	S1	2,3
L2	S2	2,5
L2	S2	2,2
L2	S2	4
L2	S2	3,3
L2	S2	3,6
L2	S2	2,8
L2	S2	3,3
L2	S2	3,6
L2	S2	2,3
L2	S2	7
L2	S3	5,5
L2	S3	7,2
L2	S3	5,5
L2	S3	6,4
L2	S3	5,8
L2	S3	7,5
L2	S3	7

<b>LOCALIDAD</b>	<b>SITIO</b>	<b>desenterramiento</b>
L2	S3	7,5
L2	S3	5,2
L2	S3	5

## **1. Praderas de *Posidonia oceanica*.**

### **1.2. Morfometría.**

		DENSIDAD(haces/m <sup>2</sup> )	Cobertura %	% plagio.	enterra. (cm)	Nº hojas/haz
Localidad 1	SITIO 1	302,08	47,88	0,860	5,300	7,000
	SITIO 2	312,5	57,09	11,790	5,840	5,600
	SITIO 3	270,83	62,98	4,480	5,510	5,200
Localidad 2	SITIO 1	202	14,66	0,000	3,840	5,800
	SITIO 2	381,33	12,83	0,000	3,460	5,800
	SITIO 3	354	11,16	18,050	6,260	5,600

		Long hojas (mm)	Biomasa foliar g	Superficie foliar (mm <sup>2</sup> /haz)
Localidad 1	SITIO 1	180,650	3,670	287,900
	SITIO 2	104,960	1,613	148,360
	SITIO 3	119,460	1,440	171,440
Localidad 2	SITIO 1	185,330	2,940	306,020
	SITIO 2	161,030	2,460	252,900
	SITIO 3	187,030	2,980	300,200

## **2. Efecto de fondeos.**

Localidad	Sitio	Densidad	Densidad (m2)	Cobertura	MM
1	1	54	337,5	53,000	2,333
1	1	37	231	61,667	0,000
1	1	56	350	39,333	6,000
1	2	63	393,75	5,667	3,333
1	2	81	506,25	36,333	0,000
1	2	52	325	42,333	3,333
2	1	41	256,25	38,333	20,667
2	1	56	350	36,333	0,000
2	1	46	353,84	33,333	6,667
2	2	51	318,75	61,667	27,667
2	2	61	381,25	67,333	5,333
2	2	57	356,25	62,333	23,333
Control 1	1	66	412,5	28,667	0,000
Control 1	1	57	356,25	8,667	0,000
Control 1	1	60	375	39,200	4,000
Control 1	2	48	300	12,667	0,000
Control 1	2	75	469	34,000	13,000
Control 1	2	43	269	59,333	0,000
Control 2	1	39	244	39,000	0,000
Control 2	1	43	268,75	36,333	0,000
Control 2	1	72	450	59,667	0,000
Control 2	2	76	475	36,333	0,000
Control 2	2	65	406,25	49,667	5,000
Control 2	2	49	306	13,600	0,000

### **3. Praderas de *Cymodoce nodosa*.**

#### **3.1. Cobertura.**

<b>COBERTURA</b>									
<b>Pradera 1</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P1</b>	<b>Desvest P1</b>
	0	10,00%	8,00%	12,00%	8,00%	10,08%	0,02		
	15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%				
	25	15,00%	12,00%	6,00%	10,00%				
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>		
	0	10,00%	10,00%	8,00%	8,00%	7,83%	0,02		
	15	5,00%	5,00%	5,00%	8,00%				
	25	5,00%	10,00%	8,00%	12,00%				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	10,00%	8,00%	12,00%	8,00%	10,08%	0,02		
	15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%				
	25	15,00%	12,00%	6,00%	10,00%				
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>		
	0	10,00%	10,00%	6,00%	5,00%	7,92%	0,02		
	15	6,00%	8,00%	5,00%	10,00%				
	25	10,00%	5,00%	10,00%	10,00%				
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>		
	0	5,00%	10,00%	5,00%	10,00%	7,92%	0,03		
	15	10,00%	5,00%	5,00%	10,00%				
25	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%					
<b>Pradera 2</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P2</b>	<b>Desvest P2</b>
	0	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%	6,25%	0,02		
	15	10,00%	5,00%	5,00%	5,00%				
	25	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%				
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>		
	0	10,00%	8,00%	12,00%	8,00%	10,08%	0,02		
	15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%				
	25	15,00%	12,00%	6,00%	10,00%				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	5,00%	10,00%	15,00%	12,00%	8,75%	0,03		
	15	10,00%	5,00%	5,00%	10,00%				
	25	5,00%	10,00%	8,00%	10,00%				

	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>		
	0	10,00%	8,00%	12,00%	8,00%	10,08%	0,02		
	15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%				
	25	15,00%	12,00%	6,00%	10,00%				
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>		
	0	10,00%	10,00%	5,00%	10,00%	8,58%	0,02		
	15	5,00%	10,00%	5,00%	10,00%				
	25	10,00%	10,00%	10,00%	8,00%				
<b>Pradera 3</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P3</b>	<b>Desvest P3</b>
	0	10,00%	5,00%	10,00%	10,00%	7,92%	0,03		
	15	5,00%	10,00%	5,00%	10,00%				
	25	5,00%	5,00%	8,00%	12,00%				
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>		
	0	5,00%	8,00%	12,00%	8,00%	9,58%	0,03		
	15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%				
	25	15,00%	12,00%	5,00%	10,00%				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	10,00%	5,00%	5,00%	10,00%	8,92%	0,03	8,92%	0,03
	15	10,00%	12,00%	5,00%	10,00%				
	25	12,00%	10,00%	8,00%	10,00%				
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>		
	0	10,00%	5,00%	10,00%	10,00%	8,08%	0,02		
	15	5,00%	10,00%	6,00%	5,00%				
	25	10,00%	8,00%	8,00%	10,00%				
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>		
	0	10,00%	8,00%	12,00%	8,00%	10,08%	0,02		
	15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%				
	25	15,00%	12,00%	6,00%	10,00%				
<b>Pradera 4</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P4</b>	<b>Desvest P4</b>
	0	10,00%	5,00%	10,00%	5,00%	7,92%	0,03		
	15	5,00%	5,00%	5,00%	10,00%				
	25	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%				
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>		

	0	10,00%	5,00%	6,00%	8,00%				
	15	8,00%	10,00%	5,00%	15,00%	9,33%	0,03		
	25	10,00%	15,00%	10,00%	10,00%				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	10,00%	8,00%	12,00%	8,00%				
	15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%	10,08%	0,02		
	25	15,00%	12,00%	6,00%	10,00%				
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>		
	0	5,00%	10,00%	8,00%	10,00%				
	15	12,00%	10,00%	5,00%	10,00%	8,75%	0,02		
	25	10,00%	5,00%	10,00%	10,00%				
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>		
	0	10,00%	12,00%	10,00%	8,00%				
	15	10,00%	10,00%	15,00%	10,00%	10,08%	0,02		
	25	6,00%	10,00%	10,00%	10,00%				
	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P5</b>	<b>Desvest P5</b>
	0	10,00%	8,00%	12,00%	8,00%				
	15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%	10,08%	0,02		
	25	15,00%	12,00%	6,00%	10,00%				
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>		
	0	10,00%	10,00%	5,00%	5,00%				
	15	10,00%	10,00%	8,00%	10,00%	8,58%	0,02		
	25	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%				
	15	10,00%	5,00%	8,00%	10,00%	9,42%	0,02	9,27%	0,02
	25	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%				
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>		
	0	10,00%	8,00%	12,00%	8,00%				
	15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%	10,08%	0,02		
	25	15,00%	12,00%	6,00%	10,00%				
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>		
	0	10,00%	8,00%	8,00%	5,00%				
	15	8,00%	10,00%	10,00%	5,00%	8,17%	0,02		
	25	8,00%	8,00%	10,00%	8,00%				

<b>Pradera 6</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P6</b>	<b>Desvest P6</b>
	0	10,00%	8,00%	8,00%	8,00%	9,75%	0,02		
	15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%				
	25	15,00%	12,00%	6,00%	10,00%				
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>		
	0	10,00%	8,00%	8,00%	10,00%	10,08%	0,03		
	15	15,00%	10,00%	10,00%	10,00%				
	25	15,00%	10,00%	10,00%	5,00%				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	10,00%	15,00%	15,00%	10,00%	10,83%	0,03		
15	10,00%	10,00%	10,00%	15,00%					
25	10,00%	5,00%	10,00%	10,00%					
<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>			
0	6,00%	12,00%	10,00%	9,00%	10,17%	0,03			
15	10,00%	15,00%	15,00%	10,00%					
25	10,00%	5,00%	10,00%	10,00%					
<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>			
0	10,00%	8,00%	12,00%	8,00%	10,08%	0,02			
15	8,00%	12,00%	10,00%	10,00%					
25	15,00%	12,00%	6,00%	10,00%					

## **3.2. Densidad.**

DENSIDAD (40 x 40 cm)									
	T1	R1	R2	R3	R4	Promedio T1	Desvest T1	Promedio P1	Desvest P1
Pradera 1	4	12	6	14	10	7,58	3,03	12,18	6,52
	8	7	5	6	5				
	12	8	8	4	6				
	T2	R1	R2	R3	R4	Promedio T2	Desvest T2		
	18	10	5	15	15	12,17	5,92		
	20	4	12	16	7				
	4	18	22	17	5				
	T3	R1	R2	R3	R4	Promedio T3	Desvest T3		
	12	21	5	10	20	14,42	6,23		
	13	23	12	9	22				
	15	16	16	6	13				
	T4	R1	R2	R3	R4	Promedio T4	Desvest T4		
	8	21	9	6	6	13	7,12		
	17	10	18	22	13				
	16	17	24	5	5				
	T5	R1	R2	R3	R4	Promedio T5	Desvest T5		
23	13	5	21	13	13,75	7,88			
23	20	23	9	22					
25	24	6	4	5					
Pradera 2	T1	R1	R2	R3	R4	Promedio T1	Desvest T1	14,43	6,76
	21	18	25	25	4	17,25	7,15		
	4	24	24	9	20				
	6	19	18	12	9				
	T2	R1	R2	R3	R4	Promedio T2	Desvest T2		
	20	11	25	7	19	12,75	6,43		
	6	14	23	4	9				
	4	9	11	9	12				
	T3	R1	R2	R3	R4	Promedio T3	Desvest T3		
	11	14	12	11	10	14,17	5,72		
	6	23	12	19	16				
	7	7	6	24	16				

<b>DENSIDAD (40 x 40 cm)</b>											
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>				
	12	14	6	24	11	14,42	6,22				
	16	8	9	16	18						
	15	15	20	8	24						
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>				
	12	24	8	25	6	13,58	8,3				
	11	18	5	18	20						
	21	22	9	4	4						
<b>Pradera 3</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P3</b>	<b>Desvest P3</b>		
	21	19	4	5	15	11	6,27	13,48	5,61		
	20	13	18	5	19						
	24	15	4	4	11						
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>				
	23	18	17	14	9	13,08	4,98				
	13	16	8	21	11						
	19	8	9	7	19						
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>				
	21	22	19	24	12	14,58	6,95				
	5	20	20	18	6						
	23	9	6	4	15						
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>				
	20	12	18	11	19	13,83	3,21				
	23	8	13	13	15						
	21	17	16	12	12						
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>				
	7	17	9	21	22	14,92	5,98				
	17	22	4	11	20						
	22	11	16	17	9						
<b>Pradera 4</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P4</b>	<b>Desvest P4</b>		
	16	9	8	5	13	12,17	6,73	13,95	6,83		
	13	25	13	15	5						
	9	21	19	5	8						

DENSIDAD (40 x 40 cm)											
		<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>			
	19	25	21	17	4	13,17	7,94				
	13	4	12	21	8						
	12	4	12	7	23						
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>				
	25	25	24	14	15	16,5	6,47				
	14	17	12	10	13						
	9	23	15	25	5						
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>				
	5	21	20	6	25	14,92	7,72				
	14	5	8	24	13						
	21	24	16	6	11						
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>				
	14	16	12	9	10	13	5,19				
	6	7	14	20	6						
	8	17	15	22	8						
<b>Pradera 5</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P5</b>	<b>Desvest P5</b>		
	20	16	10	16	21	16,08	6,13				
	17	17	24	19	5						
	15	18	23	18	6						
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>				
	21	23	22	8	11	14,08	6,6				
	7	20	14	24	6						
	25	11	10	6	14						
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>				
	25	9	17	9	18	14,75	5,12				
	16	13	14	24	9						
	25	21	9	16	18						
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>				
	23	4	25	19	15	14,75	7,48				
	5	5	15	12	12						
	7	24	15	6	25						

DENSIDAD (40 x 40 cm)											
	T5	R1	R2	R3	R4	Promedio T5	Desvest T5				
	8	17	18	15	22	17,17	4,67				
	8	7	19	23	23						
	25	18	13	18	13						
Pradera 6	T1	R1	R2	R3	R4	Promedio T1	Desvest T1	Promedio P6	Desvest P6		
	22	12	15	14	4	11,08	3,7	14,35	5,83		
	9	11	15	8	11						
	25	8	12	7	16						
	T2	R1	R2	R3	R4	Promedio T2	Desvest T2				
	17	19	22	16	7	16,58	6,2				
	16	21	16	10	21						
	8	18	19	5	25						
	T3	R1	R2	R3	R4	Promedio T3	Desvest T3				
	7	24	21	22	24	17,08	6,02				
	17	10	9	12	9						
	18	16	19	15	24						
	T4	R1	R2	R3	R4	Promedio T4	Desvest T4				
	9	9	18	20	14	13,5	5,09				
	5	7	8	13	12						
	9	14	20	20	7						
	T5	R1	R2	R3	R4	Promedio T5	Desvest T5				
	14	4	15	14	17	13,5	6,4				
	16	4	25	13	5						
	6	20	14	15	16						

DENSIDAD (1 x 1 cm)									
Pradera 1	T1	R1	R2	R3	R4	Promedio T1	Desvest T1	Promedio P1	Desvest P1
	0	75	37,5	87,5	62,5	47,4	18,93	76,15	40,72
	15	43,75	31,25	37,5	31,25				
	25	50	50	25	37,5				
T2	R1	R2	R3	R4	Promedio T2	Desvest T2			

<b>DENSIDAD (1 x 1 cm)</b>									
	0	62,5	31,25	93,75	93,75	76,04	37,01		
	15	25	75	100	43,75				
	25	112,5	137,5	106,3	31,25				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	131,3	31,25	62,5	125	90,1	38,94		
	15	143,8	75	56,25	137,5				
	25	100	100	37,5	81,25				
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>		
	0	131,3	56,25	37,5	37,5	81,25	44,51		
	15	62,5	112,5	137,5	81,25				
	25	106,3	150	31,25	31,25				
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>		
	0	81,25	31,25	131,3	81,25	85,94	49,22		
	15	125	143,8	56,25	137,5				
	25	150	37,5	25	31,25				
<b>Pradera 2</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P2</b>	<b>Desvest P2</b>
	0	112,5	156,3	156,3	25	107,81	44,68		
	15	150	150	56,25	125				
	25	118,8	112,5	75	56,25				
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>		
	0	68,75	156,3	43,75	118,8	79,69	40,16		
	15	87,5	143,8	25	56,25				
	25	56,25	68,75	56,25	75				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	87,5	75	68,75	62,5	88,54	35,74	90,21	42,25
	15	143,8	75	118,8	100				
	25	43,75	37,5	150	100				
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>		
	0	87,5	37,5	150	68,75	90,1	38,85		
	15	50	56,25	100	112,5				
	25	93,75	125	50	150				
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>		
	0	150	50	156,3	37,5	84,9	51,85		
	15	112,5	31,25	112,5	125				

<b>DENSIDAD (1 x 1 cm)</b>									
	25	137,5	56,25	25	25				
<b>Pradera 3</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P3</b>	<b>Desvest P3</b>
	0	118,8	25	31,25	93,75	68,75	39,17		
	15	81,25	112,5	31,25	118,8				
	25	93,75	25	25	68,75				
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>		
	0	112,5	106,3	87,5	56,25	81,77	31,13		
	15	100	50	131,3	68,75				
	25	50	56,25	43,75	118,8				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	137,5	118,8	150	75	91,15	43,42		
	15	125	125	112,5	37,5				
	25	56,25	37,5	25	93,75				
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>		
	0	75	112,5	68,75	118,8	86,46	20,09		
	15	50	81,25	81,25	93,75				
	25	106,3	100	75	75				
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>		
	0	106,3	56,25	131,3	137,5	93,23	37,35		
	15	137,5	25	68,75	125				
	25	68,75	100	106,3	56,25				
<b>Pradera 4</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P4</b>	<b>Desvest P4</b>
	0	56,25	50	31,25	81,25	76,04	42,04		
	15	156,3	81,25	93,75	31,25				
	25	131,3	118,8	31,25	50				
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>		
	0	156,3	131,3	106,3	25	82,29	49,63		
	15	25	75	131,3	50				
	25	25	75	43,75	143,8				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	156,3	150	87,5	93,75	103,13	40,46		
	15	106,3	75	62,5	81,25				
	25	143,8	93,75	156,3	31,25				

<b>DENSIDAD (1 x 1 cm)</b>									
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>		
	0	131,3	125	37,5	156,3	93,23	48,23		
	15	31,25	50	150	81,25				
	25	150	100	37,5	68,75				
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>		
	0	100	75	56,25	62,5	81,25	32,42		
	15	43,75	87,5	125	37,5				
25	106,3	93,75	137,5	50					
<b>Pradera 5</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P5</b>	<b>Desvest P5</b>
	0	100	62,5	100	131,3	100,52	38,29		
	15	106,3	150	118,8	31,25				
	25	112,5	143,8	112,5	37,5				
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>		
	0	143,8	137,5	50	68,75	88,02	41,24		
	15	125	87,5	150	37,5				
	25	68,75	62,5	37,5	87,5				
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>		
	0	56,25	106,3	56,25	112,5	92,19	31,99	96,04	37,38
	15	81,25	87,5	150	56,25				
	25	131,3	56,25	100	112,5				
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>		
	0	25	156,3	118,8	93,75	92,19	46,78		
	15	31,25	93,75	75	75				
	25	150	93,75	37,5	156,3				
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>		
	0	106,3	112,5	93,75	137,5	107,29	29,17		
	15	43,75	118,8	143,8	143,8				
25	112,5	81,25	112,5	81,25					
<b>Pradera 6</b>	<b>T1</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T1</b>	<b>Desvest T1</b>	<b>Promedio P6</b>	<b>Desvest P6</b>
	0	75	93,75	87,5	25	69,27	23,15		
	15	68,75	93,75	50	68,75				
	25	50	75	43,75	100				

<b>DENSIDAD (1 x 1 cm)</b>								
	<b>T2</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T2</b>	<b>Desvest T2</b>	
	0	118,8	137,5	100	43,75	103,65	38,75	
	15	131,3	100	62,5	131,3			
	25	112,5	118,8	31,25	156,3			
	<b>T3</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T3</b>	<b>Desvest T3</b>	
	0	150	131,3	137,5	150	106,77	37,64	
	15	62,5	56,25	75	56,25			
	25	100	118,8	93,75	150			
	<b>T4</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T4</b>	<b>Desvest T4</b>	
	0	56,25	112,5	125	87,5	84,38	31,81	
	15	43,75	50	81,25	75			
	25	87,5	125	125	43,75			
	<b>T5</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Promedio T5</b>	<b>Desvest T5</b>	
	0	25	93,75	87,5	106,3	84,38	40,02	
	15	25	156,3	81,25	31,25			
	25	125	87,5	93,75	100			

## **4. *Pinna* sp.**

INDIVIDUOS	ESTADO	PUNTO	TALLA (cm)	DENSIDAD (ind/100 m2)
1	MUERTA	L1S1/3	35	1,667
1	MUERTA	L2S1/4	46	1,667
1	MUERTA	L3S2/1	24	1,667
1	MUERTA	COL1S1/1	23	1,667
1	VIVA	COL1S1/3	27	1,667
1	MUERTA	COL1S1/4	58	1,667
1	MUERTA	COL1S2/3	40	1,667
1	VIVA	COL2S1/3	12	1,667
2	MUERTAS	COL3S2/1	28 y 12	3,333
2	VIVAS	COL3S2/2	21 y 17	3,333
1	MUERTA	COL4S1/1	25	1,667
2	MUERTAS	COL4S1/2	46 y 39	3,333
1	MUERTA	ERIZOS	30	2,000
2	MUERTAS	L1S2/1	45 y 20	3,333
1	VIVA	L2S2/2	20	1,667
1	MUERTA	L2S2/4	35	1,667
1	MUERTA	L3S2/2	22	1,667
2	MUERTA/VIVA	L4S2/1	41/6	3,333
1	MUERTA	L4S2/4	28	1,667
1	MUERTA	COL1S2/4	12	1,667
2	MUERTA	COL3S2/2	30 y 15	3,333
3	VIVAS	APARTE	20, 50 y 12	3,000
4	VIVAS	COL3S2/4	15, 5, 10,20 y 22	6,667

		%	TALLA MEDIA (cm)
VIVAS	13	38,235	18,654
MUERTAS	21	61,765	31,143

## **5. Invertebrados de interés.**

### **5.1. Lapas.**

ZONAS	Sitio	Cuadrado	Imagen	Medición	Tallas	Fac. Calib.	Desvest	Abundancia		
					Long. Máx			Nº/m2	Desvest	
Prat de Cabanes	1	1	P1010044	L1	0,2001	14,11	70,5392727	4,006	131,25	140,543
				L2	0,1665	11,74				
				L3	0,1225	8,64				
				L4	0,0825	5,82				
				L5	0,1262	8,9				
				L6	0,2395	16,89				
				L7	0,2497	17,61				
				L8	0,273	19,26				
				L9	0,2037	14,37				
				L10	0,2493	17,59				
				L11	0,3247	22,9				
				L12	0,1474	10,4				
				L13	0,2479	17,49				
				L14	0,2178	15,36				
				L15	0,1864	13,15				
				L16	0,245	17,28				
				L17	0,2313	16,32				
				L18	0,1951	13,76				
				L19	0,1451	10,24				
				L20	0,1751	12,35				
				L21	0,2381	16,8				
Prat de Cabanes	1	2	P1010046	L1	0,1272	8,81	69,2592721	4,006	162,5	140,543
				L2	0,1707	11,82				
				L3	0,2693	18,65				
				L4	0,0754	5,22				
				L5	0,0853	5,91				
				L6	0,2083	14,43				
				L7	0,1321	9,15				
				L8	0,1795	12,43				
				L9	0,1596	11,05				
				L10	0,2415	16,73				
				L11	0,2017	13,97				
				L12	0,1867	12,93				
				L13	0,2963	20,52				
				L14	0,2469	17,1				
				L15	0,1915	13,26				
				L16	0,1894	13,12				
				L17	0,1888	13,08				
				L18	0,2028	14,05				

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L19	0,1336	9,25		
				L20	0,1948	13,49		
				L21	0,2814	19,49		
				L22	0,1862	12,9		
				L23	0,2666	18,46		
				L24	0,2839	19,66		
				L25	0,2319	16,06		
				L26	0,0771	5,34		
Prat de Cabanes	1	3	P1010047	L1	0,1499	10,51	70,1286861	112,5
				L2	0,1082	7,59		
				L3	0,2582	18,11		
				L4	0,2372	16,63		
				L5	0,2063	14,47		
				L6	0,1084	7,6		
				L7	0,1647	11,55		
				L8	0,2331	16,35		
				L9	0,1641	11,51		
				L10	0,1414	9,92		
				L11	0,1946	13,65		
				L12	0,1323	9,28		
				L13	0,0993	6,96		
				L14	0,1392	9,76		
				Prat de Cabanes	1	4		
L2	0,1727	16,2						
L3	0,1833	17,19						
L4	0,2292	21,5						
L5	0,1861	17,45						
L6	0,2236	20,97						
L7	0,1085	10,18						
L8	0,2135	20,02						
L9	0,1665	15,62						
L10	0,1642	15,4						
L11	0,1105	10,36						
L12	0,1344	12,6						
L13	0,0832	7,8						
L14	0,1439	13,5						
L15	0,2303	21,6						
L16	0,1257	11,79						

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L17	0,1394	13,07		
				L18	0,1074	10,07		
				L19	0,1407	13,2		
				L20	0,1026	9,62		
				L21	0,1578	14,8		
				L22	0,1248	11,7		
				L23	0,1322	12,4		
				L24	0,1204	11,29		
				L1	0,2019	14,7		
				L2	0,2081	15,16		
				L3	0,1147	8,35		
				L4	0,1731	12,61		
				L5	0,1102	8,03		
				L6	0,0765	5,57		
				L7	0,1104	8,04		
				L8	0,2521	18,36		
				L9	0,1935	14,09		
				L10	0,096	6,99		
				L11	0,1072	7,81		
				L12	0,1234	8,99		
				L13	0,1563	11,38		
				L14	0,2122	15,45		
				L15	0,2275	16,57		
				L16	0,1828	13,31		
Prat de Cabanes	2	1	P1010050	L17	0,2233	16,26	72,8279077	312,5
				L18	0,1736	12,64		
				L19	0,1616	11,77		
				L20	0,2665	19,41		
				L21	0,1604	11,68		
				L22	0,149	10,85		
				L23	0,1951	14,21		
				L24	0,165	12,02		
				L25	0,1011	7,36		
				L26	0,1528	11,13		
				L27	0,0805	5,86		
				L28	0,2207	16,07		
				L29	0,1252	9,12		
				L30	0,0639	4,65		
				L31	0,1372	9,99		
				L32	0,0703	5,12		
				L33	0,1815	13,22		
				L34	0,1071	7,8		

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L35	0,125	9,1		
				L36	0,1766	12,86		
				L37	0,1889	13,76		
				L38	0,1262	9,19		
				L39	0,1421	10,35		
				L40	0,1438	10,47		
				L41	0,1601	11,66		
				L42	0,1472	10,72		
				L43	0,1977	14,4		
				L44	0,2179	15,87		
				L45	0,1545	11,25		
				L46	0,1972	14,36		
				L47	0,1808	13,17		
				L48	0,1655	12,05		
				L49	0,2754	20,06		
				L50	0,1877	13,67		
				L1	0,1157	10,76		
				L2	0,1271	11,82		
				L3	0,0946	8,8		
				L4	0,1147	10,67		
				L5	0,1292	12,02		
				L6	0,1038	9,66		
				L7	0,1353	12,59		
				L8	0,1502	13,97		
				L9	0,1617	15,04		
				L10	0,1386	12,89		
				L11	0,108	10,05		
				L12	0,1072	9,97		
				L13	0,0829	7,71		
				L14	0,1014	9,43		
				L15	0,1256	11,68		
				L16	0,1039	9,67		
				L17	0,1036	9,64		
				L18	0,0796	7,4		
				L19	0,0876	8,15		
				L20	0,0841	7,82		
				L21	0,1212	11,27		
				L22	0,0948	8,82		
				L23	0,1951	18,15		
				L24	0,1118	10,4		
				L25	0,1413	13,14		
				L26	0,103	9,58		
Prat de Cabanes	2	2	P1010051				93,0275827	281,25

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L27	0,1513	14,08		
				L28	0,2217	20,62		
				L29	0,1321	12,29		
				L30	0,1161	10,8		
				L31	0,1392	12,95		
				L32	0,1195	11,12		
				L33	0,0786	7,31		
				L34	0,1089	10,13		
				L35	0,1205	11,21		
				L36	0,1031	9,59		
				L37	0,139	12,93		
				L38	0,0862	8,02		
				L39	0,1101	10,24		
				L40	0,1195	11,12		
				L41	0,1373	12,77		
				L42	0,1193	11,1		
				L43	0,0829	7,71		
				L44	0,1243	11,56		
				L45	0,0939	8,74		
				L1	0,2301	20,67		
				L2	0,0432	3,88		
				L3	0,0474	4,26		
				L4	0,0627	5,63		
				L5	0,1095	9,84		
				L6	0,0658	5,91		
				L7	0,152	13,65		
				L8	0,1281	11,51		
				L9	0,1311	11,78		
				L10	0,1207	10,84		
				L11	0,1538	13,82		
Prat de Cabanes	2	3	P1010052	L12	0,1036	9,31	89,8270829	287,5
				L13	0,0897	8,06		
				L14	0,1457	13,09		
				L15	0,2118	19,03		
				L16	0,1092	9,81		
				L17	0,2046	18,38		
				L18	0,1573	14,13		
				L19	0,1662	14,93		
				L20	0,0622	5,59		
				L21	0,1469	13,2		
				L22	0,0957	8,6		
				L23	0,1977	17,76		

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L24	0,1633	14,67		
				L25	0,2226	20		
				L26	0,0945	8,49		
				L27	0,1453	13,05		
				L28	0,1696	15,23		
				L29	0,1414	12,7		
				L30	0,1694	15,22		
				L31	0,158	14,19		
				L32	0,2122	19,06		
				L33	0,1117	10,03		
				L34	0,0699	6,28		
				L35	0,1335	11,99		
				L36	0,1228	11,03		
				L37	0,1394	12,52		
				L38	0,0934	8,39		
				L39	0,0678	6,09		
				L40	0,2189	19,66		
				L41	0,213	19,13		
				L42	0,2524	22,67		
				L43	0,1392	12,5		
				L44	0,0683	6,14		
				L45	0,0716	6,43		
				L46	0,12	10,78		
Prat de Cabanes	2	4	P1010056	L1	0,1492	12,63	84,6381718	400
				L2	0,2053	17,38		
				L3	0,1645	13,92		
				L4	0,1756	14,86		
				L5	0,1767	14,96		
				L6	0,2068	17,5		
				L7	0,1731	14,65		
				L8	0,0627	5,31		
				L9	0,0956	8,09		
				L10	0,1246	10,55		
				L11	0,096	8,13		
				L12	0,0724	6,13		
				L13	0,1645	13,92		
				L14	0,118	9,99		
				L15	0,1752	14,83		
				L16	0,1354	11,46		
				L17	0,1886	15,96		
				L18	0,2387	20,2		
				L19	0,1204	10,19		

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L20	0,0717	6,07		
				L21	0,1607	13,6		
				L22	0,1248	10,56		
				L23	0,1376	11,65		
				L24	0,2395	20,27		
				L25	0,1691	14,31		
				L26	0,1023	8,66		
				L27	0,0797	6,75		
				L28	0,0701	5,93		
				L29	0,0481	4,07		
				L30	0,078	6,6		
				L31	0,2078	17,59		
				L32	0,1244	10,53		
				L33	0,1869	15,82		
				L34	0,1138	9,63		
				L35	0,0808	6,84		
				L36	0,116	9,82		
				L37	0,1659	14,04		
				L38	0,0965	8,17		
				L39	0,193	16,34		
				L40	0,1966	16,64		
				L41	0,1298	10,99		
				L42	0,1079	9,13		
				L43	0,0905	7,66		
				L44	0,1644	13,91		
				L45	0,0992	8,4		
				L46	0,1307	11,06		
				L47	0,1157	9,79		
				L48	0,1403	11,87		
				L49	0,16	13,54		
				L50	0,1769	14,97		
				L51	0,1237	10,47		
				L52	0,1283	10,86		
				L53	0,1256	10,63		
				L54	0,0563	4,77		
				L55	0,1458	12,34		
				L56	0,0925	7,83		
				L57	0,1673	14,16		
				L58	0,1414	11,97		
				L59	0,1139	9,64		
				L60	0,0462	3,91		
				L61	0,1782	15,08		

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L62	0,1694	14,34		
				L63	0,1535	12,99		
				L64	0,1149	9,72		
				L1	0,1216	8,58		
				L2	0,0677	4,78		
				L3	0,1092	7,7		
				L4	0,2026	14,29		
				L5	0,0558	3,94		
				L6	0,1356	9,57		
				L7	0,0771	5,44		
				L8	0,2099	14,81		
				L9	0,0899	6,34		
				L10	0,1293	9,12		
				L11	0,1469	10,36		
				L12	0,1325	9,35		
				L13	0,118	8,33		
				L14	0,1665	11,75		
				L15	0,05	3,53		
				L16	0,2141	15,11		
				L17	0,0484	3,41		
				L18	0,2689	18,97		
				L19	0,2536	17,89		
Prat de Cabanes	3	1	P1010057	L20	0,2338	16,49	70,5517144	437,5
				L21	0,1649	11,63		
				L22	0,0881	6,22		
				L23	0,0658	4,64		
				L24	0,0596	4,2		
				L25	0,1899	13,4		
				L26	0,1554	10,96		
				L27	0,083	5,86		
				L28	0,0812	5,73		
				L29	0,1389	9,8		
				L30	0,1116	7,87		
				L31	0,1846	13,02		
				L32	0,1998	14,1		
				L33	0,1828	12,9		
				L34	0,2364	16,68		
				L35	0,1807	12,75		
				L36	0,1615	11,39		
				L37	0,2017	14,23		
				L38	0,1819	12,83		
				L39	0,0982	6,93		

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L40	0,1423	10,04		
				L41	0,0816	5,76		
				L42	0,1226	8,65		
				L43	0,1947	13,74		
				L44	0,2088	14,73		
				L45	0,1819	12,83		
				L46	0,1671	11,79		
				L47	0,0869	6,13		
				L48	0,0532	3,75		
				L49	0,1313	9,26		
				L50	0,0982	6,93		
				L51	0,0749	5,28		
				L52	0,0681	4,8		
				L53	0,0983	6,94		
				L54	0,1127	7,95		
				L55	0,1791	12,64		
				L56	0,2163	15,26		
				L57	0,0968	6,83		
				L58	0,1423	10,04		
				L59	0,1044	7,37		
				L60	0,0916	6,46		
				L61	0,1427	10,07		
				L62	0,1926	13,59		
				L63	0,0873	6,16		
				L64	0,183	12,91		
				L65	0,1574	11,1		
				L66	0,1412	9,96		
				L67	0,1724	12,16		
				L68	0,1082	7,63		
				L69	0,2038	14,38		
				L70	0,1357	9,57		
Prat de Cabanes	3	2	P1010059	L1	0,2498	19,9	79,6717524	468,75
				L2	0,1468	11,7		
				L3	0,1412	11,25		
				L4	0,2099	16,72		
				L5	0,1552	12,37		
				L6	0,1477	11,77		
				L7	0,1677	13,36		
				L8	0,0876	6,98		
				L9	0,1341	10,68		
				L10	0,1557	12,4		
				L11	0,1762	14,04		

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L12	0,1152	9,18		
				L13	0,1117	8,9		
				L14	0,0772	6,15		
				L15	0,1307	10,41		
				L16	0,1483	11,82		
				L17	0,2095	16,69		
				L18	0,1394	11,11		
				L19	0,1539	12,26		
				L20	0,2037	16,23		
				L21	0,1949	15,53		
				L22	0,1612	12,84		
				L23	0,1747	13,92		
				L24	0,0993	7,91		
				L25	0,0737	5,87		
				L26	0,1519	12,1		
				L27	0,1136	9,05		
				L28	0,2142	17,07		
				L29	0,2115	16,85		
				L30	0,1182	9,42		
				L31	0,1538	12,25		
				L32	0,2146	17,1		
				L33	0,2435	19,4		
				L34	0,2439	19,43		
				L35	0,1509	12,02		
				L36	0,0884	7,04		
				L37	0,0768	6,12		
				L38	0,1325	10,56		
				L39	0,0744	5,93		
				L40	0,0792	6,31		
				L41	0,1618	12,89		
				L42	0,1822	14,52		
				L43	0,2293	18,27		
				L44	0,1651	13,15		
				L45	0,2019	16,09		
				L46	0,1407	11,21		
				L47	0,094	7,49		
				L48	0,147	11,71		
				L49	0,2229	17,76		
				L50	0,2018	16,08		
				L51	0,2056	16,38		
				L52	0,1538	12,25		
				L53	0,2492	19,85		

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L54	0,1843	14,68		
				L55	0,3225	25,69		
				L56	0,1819	14,49		
				L57	0,1299	10,35		
				L58	0,1898	15,12		
				L59	0,1239	9,87		
				L60	0,104	8,29		
				L61	0,1108	8,83		
				L62	0,1787	14,24		
				L63	0,2108	16,79		
				L64	0,2919	23,26		
				L65	0,1564	12,46		
				L66	0,2035	16,21		
				L67	0,1673	13,33		
				L68	0,1805	14,38		
				L69	0,1822	14,52		
				L70	0,131	10,44		
				L71	0,1225	9,76		
				L72	0,1779	14,17		
				L73	0,0585	4,66		
				L74	0,2217	17,66		
				L75	0,1892	15,07		
Prat de Cabanes	3	3	P1010068	L1	0,1644	12,55	76,3329644	268,75
				L2	0,1166	8,9		
				L3	0,1043	7,96		
				L4	0,168	12,82		
				L5	0,0769	5,87		
				L6	0,0923	7,05		
				L7	0,1589	12,13		
				L8	0,2519	19,23		
				L9	0,161	12,29		
				L10	0,2381	18,17		
				L11	0,1702	12,99		
				L12	0,1183	9,03		
				L13	0,0503	3,84		
				L14	0,1661	12,68		
				L15	0,121	9,24		
L16	0,136	10,38						
L17	0,1281	9,78						
L18	0,176	13,43						
L19	0,0891	6,8						
L20	0,1402	10,7						

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L21	0,0666	5,08		
				L22	0,1621	12,37		
				L23	0,072	5,5		
				L24	0,1061	8,1		
				L25	0,1752	13,37		
				L26	0,1443	11,01		
				L27	0,1557	11,89		
				L28	0,1358	10,37		
				L29	0,1391	10,62		
				L30	0,1214	9,27		
				L31	0,1647	12,57		
				L32	0,1042	7,95		
				L33	0,1344	10,26		
				L34	0,1334	10,18		
				L35	0,1476	11,27		
				L36	0,1539	11,75		
				L37	0,2401	18,33		
				L38	0,1487	11,35		
				L39	0,1122	8,56		
				L40	0,1451	11,08		
				L41	0,0672	5,13		
				L42	0,1826	13,94		
				L43	0,1736	13,25		
Prat de Cabanes	3	4	P1010069	L1	0,1149	8,75	76,1527624	531,25
				L2	0,1976	15,05		
				L3	0,1435	10,93		
				L4	0,2003	15,25		
				L5	0,1611	12,27		
				L6	0,1372	10,45		
				L7	0,0631	4,81		
				L8	0,1535	11,69		
				L9	0,1537	11,7		
				L10	0,1324	10,08		
				L11	0,2053	15,63		
				L12	0,1392	10,6		
				L13	0,0984	7,49		
				L14	0,143	10,89		
				L15	0,1085	8,26		
				L16	0,1997	15,21		
				L17	0,1504	11,45		
				L18	0,1559	11,87		
				L19	0,1647	12,54		

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L20	0,1254	9,55		
				L21	0,219	16,68		
				L22	0,2354	17,93		
				L23	0,156	11,88		
				L24	0,1717	13,08		
				L25	0,0591	4,5		
				L26	0,1111	8,46		
				L27	0,1444	11		
				L28	0,1401	10,67		
				L29	0,2802	21,34		
				L30	0,1087	8,28		
				L31	0,1462	11,13		
				L32	0,176	13,4		
				L33	0,1175	8,95		
				L34	0,109	8,3		
				L35	0,2048	15,6		
				L36	0,2532	19,28		
				L37	0,1204	9,17		
				L38	0,1036	7,89		
				L39	0,129	9,82		
				L40	0,1269	9,66		
				L41	0,1807	13,76		
				L42	0,1157	8,81		
				L43	0,0599	4,56		
				L44	0,1533	11,67		
				L45	0,1616	12,31		
				L46	0,1483	11,29		
				L47	0,0885	6,74		
				L48	0,0613	4,67		
				L49	0,0594	4,52		
				L50	0,1828	13,92		
				L51	0,138	10,51		
				L52	0,1401	10,67		
				L53	0,0767	5,84		
				L54	0,19	14,47		
				L55	0,1552	11,82		
				L56	0,1132	8,62		
				L57	0,1975	15,04		
				L58	0,1379	10,5		
				L59	0,1576	12		
				L60	0,121	9,21		
				L61	0,1781	13,56		

ZONAS	Sitio	Cuadrado			Tallas			Abundancia
				L62	0,1982	15,09		
				L63	0,1653	12,59		
				L64	0,171	13,02		
				L65	0,1322	10,07		
				L66	0,1418	10,8		
				L67	0,1584	12,06		
				L68	0,1067	8,13		
				L69	0,1633	12,44		
				L70	0,1429	10,88		
				L71	0,1659	12,63		
				L72	0,0962	7,33		
				L73	0,1117	8,51		
				L74	0,2017	15,36		
				L75	0,1962	14,94		
				L76	0,1475	11,23		
				L77	0,133	10,13		
				L78	0,154	11,73		
				L79	0,1058	8,06		
				L80	0,1104	8,41		
				L81	0,1095	8,34		
				L82	0,1117	8,51		
				L83	0,0753	5,73		
				L84	0,1171	8,92		
				L85	0,0876	6,67		
			<b>Promedio</b>			<b>11,73</b>		<b>295,31</b>

ZONAS		Abundancia		Tallas	
	n	Nº/m2	Desvest	Promedio	Desvest
Prat de Cabanes	567	295,31	140,54	11,73	4,006

## **5.2. Erizos.**

FRECUE.	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	ESPECIE	MEDIDA (cm)	<i>Paracentrotus (nº)</i>	<i>Arbacia (nº)</i>
ALTA	1	1	1	A	4,9		
ALTA				P	4		
ALTA				P	5,6		
ALTA				P	5,5		
ALTA				P	5,5		
ALTA				A	6,5		
ALTA				A	5,9		
ALTA				P	6		
ALTA				P	6,9	6	3
ALTA			2	P	6,8		
ALTA				P	6,4		
ALTA				P	4,5		
ALTA				P	5,8		
ALTA				P	5,3		
ALTA				P	6,4	6	0
ALTA			3	P	6,5		
ALTA				P	4		
ALTA				A	5,4		
ALTA				P	4,8	3	1
ALTA		2	1	P	6,5		
ALTA				P	3,8		
ALTA				P	6,3		
ALTA				A	4,3	3	1
ALTA			2	A	5,4		
ALTA				P	3,8		
ALTA				P	6,3	2	1
ALTA			3	A	4,8	0	1
ALTA		3	1	P	6,2		
ALTA				P	5		
ALTA				P	5,7	3	0
ALTA			2	P	5,8		
ALTA				P	6,1		
ALTA				P	6,8		
ALTA				A	6,2		
ALTA				A	4,8	3	2
ALTA			3	0	0	0	0
					<b>subtotal</b>	<b>26</b>	<b>9</b>
ALTA	2	1	1	P	4,4		

FRECUE.	LOCALIDAD	SITIO	REPLICA	ESPECIE	MEDIDA (cm)	<i>Paracentrotus</i> (nº)	<i>Arbacia</i> (nº)
ALTA				P	6,2		
ALTA				P	6,4		
ALTA				P	5,2		
ALTA				P	4,1	5	0
ALTA			2	P	5,9		
ALTA				P	6,5	2	0
ALTA			3	P	5		
ALTA				A	4,2	1	1
ALTA		2	1	P	5,5		
ALTA				P	5,4		
ALTA				P	5,9	3	0
ALTA			2	P	7		
ALTA				A	6,1		
ALTA				P	4,9	2	1
ALTA			3	A	6,8		
ALTA				P	5,8		
ALTA				P	7		
ALTA				P	6,5	3	1
ALTA		3	1	P	6,8		
ALTA				P	5	2	0
ALTA			2	P	6		
ALTA				A	7,3		
ALTA				A	6,8		
ALTA				P	5,5	2	2
ALTA			3	P	6,8		
ALTA				P	6,1	2	0
					<b>subtotal</b>	<b>22</b>	<b>5</b>
					<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>14</b>

FRECUE.	LOCALIDAD (MASCARAT)	SITIO	RÉPLICA	ESPECIE	MEDIDA (cm)	<i>Paracentrotus</i> (nº)	<i>Arbacia</i> (nº)
BAJA	1	1	1	P	3,4		
BAJA				P	6,1		
BAJA				P	5,5		
BAJA				P	6,1	4	0
BAJA			2	P	4,4	1	0
BAJA			3	P	4,5		

FRECUE.	LOCALIDAD (MASCARAT)	SITIO	RÉPLICA	ESPECIE	MEDIDA (cm)	<i>Paracentrotus</i> (nº)	<i>Arbacia</i> (nº)
BAJA				P	3,6		
BAJA				P	4,6		
BAJA				P	4,1	4	0
BAJA		2	1	P	5,3		
BAJA				P	3,2	2	0
BAJA			2	P	3		
BAJA				P	4,4	2	0
BAJA			3	P	3,5		
BAJA				P	5,3	2	0
BAJA		3	1	P	5,4	1	0
BAJA			2	P	4,7		
BAJA				P	3,4	2	0
BAJA			3	P	3,7		
BAJA				P	5,7		
BAJA				P	5,2		
BAJA				P	5,5	4	0
					<b>subtotal</b>	<b>22</b>	<b>0</b>
BAJA	2	1	1	P	5,9		
BAJA				P	5,6	2	0
BAJA			2	P	5,7		
BAJA				P	6,1	2	0
BAJA			3	P	3,5	1	0
BAJA		2	1	P	6,5		
BAJA				P	6,6		
BAJA				P	4,5		
BAJA				P	5,5		
BAJA				P	6,3		
BAJA				P	7,6	6	0
BAJA			2	P	4,1		
BAJA				P	6,2		
BAJA				P	5,5		
BAJA				P	6		
BAJA				A	5	4	1
BAJA			3	P	5,5		
BAJA				P	5,6		
BAJA				P	4,7	3	0
BAJA		3	1	P	3,6	1	0

FRECUE.	LOCALIDAD (MASCARAT)	SITIO	RÉPLICA	ESPECIE	MEDIDA (cm)	<i>Paracentrotus</i> (nº)	<i>Arbacia</i> (nº)
BAJA			2	P	6,2		
BAJA				P	5,1		
BAJA				P	5,7		
BAJA				P	5,5		
BAJA				P	5,7	5	0
BAJA			3	P	5,7		
BAJA				P	5,9		
BAJA				P	5,5		
BAJA				P	6	4	0
					<b>subtotal</b>	<b>28</b>	<b>1</b>
					<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>1</b>

<i>P. lividus</i>					
ZONAS	Abundancia			Tallas (cm)	
	n	Nº/m2	Desvest	Promedio	Desvest
AF-E1	26	2,889	2,147	5,627	0,964
AF-E2	22	2,444	1,130	5,814	0,821
<b>Total AF</b>	<b>48</b>	<b>2,667</b>	<b>1,680</b>	<b>5,713</b>	<b>0,897</b>
BF-E1	22	2,444	1,236	4,573	0,977
BF-E2	28	3,111	1,764	5,582	0,877
<b>Total BF</b>	<b>50</b>	<b>2,778</b>	<b>1,517</b>	<b>5,138</b>	<b>1,044</b>

<i>A. lixula</i>					
ZONAS	Abundancia			Tallas (cm)	
	n	Nº/m2	Desvest	Promedio	Desvest
AF-E1	9	1,000	1,000	5,413	0,990
AF-E2	5	0,556	0,726	6,240	1,218
<b>Total AF</b>	<b>14</b>	<b>0,778</b>	<b>0,878</b>	<b>5,671</b>	<b>0,989</b>
BF-E1	0	0,000	0,000	0,000	0,000
BF-E2	1	0,111	0,333	5,000	x
<b>Total BF</b>	<b>1</b>	<b>0,056</b>	<b>0,236</b>	<b>5,000</b>	<b>x</b>

### **5.3. Invertebrados sensibles al buceo.**

Ejemplar	Especie	Cuantificación variación antes – después
1	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
2	<i>Eunicella singularis</i>	5,00%
3	<i>Eunicella singularis</i> / <i>Leptogorgia sarmentosa</i>	10,00%
4	<i>Eunicella singularis</i>	5,00%
5	<i>Eunicella cavolini</i>	0,00%
6	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
7	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
8	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
9	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
10	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
11	<i>Eunicella singularis</i>	5,00%
12	<i>Eunicella cavolini</i>	0,00%
13	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
14	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
15	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
16	<i>Eunicella singularis</i>	5,00%
17	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
18	<i>Eunicella singularis</i>	5,00%
19	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
20	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
21	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
22	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
23	<i>Eunicella singularis</i>	5,00%
24	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
25	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
26	<i>Eunicella singularis</i>	0,00%
27	Promedio	1,54%

# Capítulo 5. Calentamiento global y especies exóticas.

## Contenido.

<b>1. Blanqueamiento y necrosis.</b>	<b>2</b>
1.1. Metodología.	2
1.2. Resultados.	2
<b>2. Registro en continuo de temperaturas.</b>	<b>6</b>
2.1. Metodología.	6
2.2. Resultados.	7
<b>3. Especies exóticas.</b>	<b>9</b>
3.1. Metodología.	9
3.2. Resultados.	10
3.2.1. Detección de especies invasoras.	10
3.2.2. Abundancia de especies invasoras.	29
<b>4. Referencias.</b>	<b>31</b>

# 1. Blanqueamiento y necrosis.

## 1.1. Metodología.

Se llevó a cabo la observación de los episodios de fuerte calentamiento (temperatura superficial, termoclina) mediante el seguimiento de las poblaciones de corales superficiales (*Cladocora*, *Oculina*) en estaciones fijas y por fotografía submarina.

En el *Anejo Capítulo 5. 1. Mapas*, se muestran las estaciones seleccionadas para el seguimiento de los fenómenos de blanqueamiento y necrosis. En la Tabla 1 se detallan las coordenadas geográficas y características de cada una de ellas, los muestreos se llevaron a cabo los días 17, 19 y 25 de octubre.

Estación	X	Y
A	772.944	4451949,670
B	771.527	4448868,539

Tabla 1: Coordenadas de las estaciones de muestreo para detectar cambios producidos por el calentamiento global (Datum ETRS89).

Las colonias de las especies objetivo localizadas fueron fotografiadas con una referencia métrica, y posteriormente analizadas con el programa de análisis de imagen Motic Image Plus<sup>®</sup>, y se cuantificó el porcentaje de blanqueamiento o necrosis y grado de recubrimiento por epizoontes.

## 1.2. Resultados.

En el *Anejo del Capítulo 5. 2. Fotografías. 1. Afecciones por blanqueamiento y necrosis*, se muestran las distintas especies – objetivo fotografiadas, por estaciones de seguimiento. En total se han fotografiado 89 colonias de *Oculina patagonica* y *Cladocora caespitosa*, como

especies donde se aprecia de forma más evidente el fenómeno del blanqueo y necrosis, como posible indicador a fenómenos de cambio climático. De estas colonias, 42 fueron de *O. patagonica*, y 47 de *C. caespitosa*. Los datos de campo se representan en el Anejo 3.1. *Datos Blanqueamiento y necrosis*. Los resultados de la identificación de los fenómenos de blanqueamiento, necrosis y recubrimientos, para *O. patagonica* y *C. caespitosa*, para cada una de las estaciones se muestran en la Tabla 2.

En los puntos de muestreo situados en la zona A, se fotografiaron 9 colonias de *O. patagonica*, de las cuales todas presentaron signos de blanqueamiento y de recubrimiento por epizoontes, por lo que el porcentaje de afección fue del 100% para ambos casos. No obstante, el promedio de afección fue del 29% para el blanqueamiento y del 11% para el recubrimiento de epizoontes. Para el caso de *C. caespitosa*, se estudiaron 38 colonias, de ellas 36 estaban afectadas por blanqueo, y 37 por epizoontes. Respecto a las colonias afectadas por blanqueamiento, estas presentaban un porcentaje de afección del 94.74% con un promedio del 34%; mientras que las colonias recubiertas por epizoontes presentaban valores del 97,37% y 23% de porcentaje y promedio de recubrimiento respectivamente.

Si se evalúan en su conjunto ambas especies, el porcentaje de colonias afectadas por blanqueamiento es del 95,74 %, mientras que por recubrimiento por epizoontes es ligeramente superior, del 97.87%. Las colonias afectadas con tales síntomas presentaron porcentajes de daños del 33% para el blanqueo, y del 21% para el caso de los recubrimientos por epizoontes.

En cuanto a los muestreos realizados en la zona B, se encontraron y fotografiaron 33 colonias de *Oculina patagonica*, de las que todas presentaban síntomas de blanqueamiento y 31 estaban recubiertas por epizoontes. En cuanto a la afección por blanqueamiento, el 100% estaban blanqueadas con un promedio de afección del 36%; por otro lado de las colonias de *O. patagonica* encontradas, un 93,94% presentaban recubrimiento por epizoontes con un promedio de afección del 23%. Respecto a la especie *Cladocora*

*caespitosa*, de las 9 colonias encontradas 7 presentaban síntomas de blanqueamiento y de recubrimiento por epizoontes. En cuanto a la afección por blanqueamiento, 77,78% de las colonias presentaban síntomas con un 37% de daños, mientras que por recubrimiento por epizoontes el mismo porcentaje de colonias estaban afectadas pero presentaban daños menores que por blanqueamiento, un 10%.

Si se evalúan ambas especies en conjunto en la zona B, el porcentaje de afección por blanqueamiento y por recubrimiento de epizoontes fue del 95,24% y 90,48% respectivamente, mientras que el promedio de daños observado fue del 35% y 20% para blanqueamiento y recubrimiento por epizoontes.

Evaluando las dos especies en su conjunto respecto a ambas zonas de estudio, 85 colonias presentaron síntomas de blanqueamiento, 95.51%, con un promedio de afección del 34%; por otro lado, 84 colonias sufrían recubrimiento por epizoontes, un porcentaje del 94,38%, con unos daños del 21%.

Zona	Parámetros	<i>O.patagonica</i>	<i>C.caespitosa</i>	Total
<b>A</b>	nº	9	38	47
	nº afectadas blanqueo	9	36	45
	% colonias blanqueo	100,00%	94,74%	95,75%
	Promedio afección blanqueo	29,00%	34,00%	33,00%
	nº afectadas epizoontes	9	37	46
	% colonias epizoontes	100,00%	97,37%	97,87%
	Promedio afección epizoontes	11,00%	23,00%	21,00%
<b>B</b>	nº	33	9	42
	nº afectadas blanqueo	33	7	40
	% colonias blanqueo	100,00%	77,78%	95,24%
	Promedio afección blanqueo	36,00%	37,00%	35,00%
	nº afectadas epizoontes	31	7	38
	% colonias epizoontes	93,94%	77,78%	90,48%
	Promedio afección epizoontes	23,00%	10,00%	20,00%
<b>Total</b>	nº	42	47	89
	nº afectadas blanqueo	42	43	85
	% colonias blanqueo	100,00%	91,50%	95,51%
	Promedio afección blanqueo	34,00%	35,00%	34,00%
	nº afectadas epizoontes	40	44	84
	% colonias epizoontes	95,24%	93,62%	94,38%
	Promedio afección epizoontes	20,00%	21,00%	21,00%

**Tabla 2.** Valores de colonias de *Oculina patagonica* y *Cladocora caespitosa* afectadas por fenómenos de blanqueo, necrosis, y/o recubrimiento por epizoontes, para las distintas zonas, y en su conjunto.

Los resultados obtenidos permiten establecer una base de datos que sirvan de comparación para futuros seguimientos, y poder evaluar la tendencia sobre porcentajes de afección a

estas colonias, tanto por blanqueo que pueda servir como indicador de fenómenos de calentamiento global, como por recubrimiento por epizoontes, que también sirvan como indicadores de este fenómeno, o incluso de acidificación del agua.

## **2. Registro en continuo de temperaturas.**

### **2.1. Metodología.**

Con el fin de obtener registros continuos de temperatura del mar, observar su evolución anual y analizar series temporales de la misma, se instaló un registrador térmico sumergible con data logger (Hobo UTBI). Se fondeó a 12 m profundidad, en una zona alejada del tránsito de barcos y buceadores con el objeto de evitar su posible manipulación. Con el fin de favorecer su posterior localización, el sensor ha sido instalado junto a un sistema de lastre y unido a unas boyas que quedan a mitad de la columna de agua. La posición fue georeferenciada mediante GPS. El objeto de su instalación es relacionar la temperatura del agua de mar con los fenómenos de blanqueamiento y necrosis.

El modelo empleado fue el HOBO® Water Temp pro v2 (U22-001), diseñado con un modernizado puerto de rayos UV duradero, que facilita su instalación por tiempos prolongados para mediciones de temperatura en agua dulce o salada. El pequeño tamaño del registrador permite que sea fácilmente montado y / o escondido en el campo. Es resistente al agua hasta 120 m y lo suficientemente resistente como para soportar años de uso, incluso en condiciones de la corriente. Posee la suficiente memoria para grabar más de 42.000 mediciones de temperatura de 12 bits.

El registrador utiliza una interfaz de comunicaciones USB óptico para el lanzamiento y la lectura de la registrador. La interfaz óptica permite que el registrador pueda descargar sin comprometer la la integridad de los sellos. La compatibilidad con USB permite una fácil

configuración y descargas rápidas.

Las características técnicas, son:

Sensor de temperatura:

Rango de operaciones:  $-40^{\circ}$  a  $70^{\circ}\text{C}$  en el aire; la temperatura máxima registrable en el agua es de  $50^{\circ}\text{C}$ . Exactitud:  $\pm 0,21^{\circ}\text{C}$  de  $0^{\circ}$  a  $50^{\circ}\text{C}$ . Resolución:  $0,02^{\circ}\text{C}$  a  $25^{\circ}\text{C}$ .

Tiempo de respuesta: (90%) 5 minutos en agua; 12 minutos in aire con movimiento típico de 2 m/s. Estabilidad:  $0,1^{\circ}\text{C}$  por año.

Registros:

Tiempo real:  $\pm 1$  minute por mes de  $0^{\circ}$  to  $50^{\circ}\text{C}$  . Batería: 2/3 AA, 3,6 Volt Litio. Vida de la batería (Uso típico): 6 años con intervalos de grabación de 1 minuto o superiores.

Memoria (No-volátil) 64K bytes (aprox. 42.000 12-bit medidas de temperatura). Peso: 42 g. Dimensiones: 3,0 cm de diámetro máximo, 11,4 cm de longitud. Materiales húmedos: carcasa de Polipropileno, juntas tóricas de EPDM, tornillería de acero inoxidable. Flotabilidad: +13 g en agua dulce a  $25^{\circ}\text{C}$ . Resistente al agua hasta 120 m.

Resistente a choques o caídas: 1,5 m de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $70^{\circ}\text{C}$ . Intervalo de mediciones: Rango fijo o intervalos múltiples, hasta 8 definidos por el usuario; los intervalos pueden ser de 1 s a 18 horas. Las especificaciones e instrucciones de uso se adjuntan en el *Anexo Capítulo 4. 4. Registrador en continuo de temperaturas. Características e instrucciones.*

## 2.2. Resultados.

El registrador de temperaturas se instaló en el mes de septiembre de 2017 en un fondo de arenas con biocenosis de praderas, unido a un sistema de fondeo para facilitar su localización. Las coordenadas son: 30 S 771865 4449161 (*Anejo Capítulo 4. 1. Mapas; Anejo Capítulo 4. 2. Fotografías. 2. Instalación del registrador de temperaturas*). Éste se ha programado para la toma de datos de temperatura cada 30 minutos, lo cual permite una

autonomía de almacenamiento para 2 años.



**Fotografía 1:** *Instalación del sensor HOBO unido a un sistema de lastre*

### 3. Especies exóticas.

#### 3.1. Metodología.

La observación y seguimiento de las especies exóticas (macroalgas e invertebrados), algunas de ellas de efecto invasor en los pisos litoral e infralitoral. Las especies a realizar seguimiento, en caso de ser detectadas, según el pliego de prescripciones técnicas, son:

- Macroalgas: Clorofitas (*Caulerpa cylindracea*), rodofitas (*Asparagopsis taxiformis*, *Lophocladia lallemandii*, *Wormersleyella setacea*).
- Invertebrados: Poliquetos (*Branchiomma luctuosum*), moluscos gasterópodos (*Bursatella leachii*), crustáceos decápodos (*Percnon gibbesi*, *Callinectes sapidus*).
- Peces: *Fistularia commersonii*, *Lagocephalus sceleratus*.

Además de los muestreos indicados en el pliego de prescripciones técnicas, durante todas las inmersiones realizadas para efectuar los transectos de cobertura de praderas *Posidonia oceanica*, efectos de fondeos sobre éstas, censos de peces, censos de erizos, y formaciones organógenas, se anotó la presencia de las especies exóticas.

Además de las observaciones efectuadas durante los muestreos de este proyecto, se emplearon otras fuentes de información, tales como: bibliografía científica, el banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana, y entrevistas con pescadores y buceadores.

## 3.2. Resultados.

### 3.2.1. Detección de especies invasoras.

***Caulerpa cylindracea***: Las variedades que se extendieron por el Mediterráneo Oriental durante el siglo XX fueron *C. racemosa* var. *turbinata-uvifera* y var. *lamourouxii* f. *requienii*, pero la especie invasora que se introdujo posteriormente, a finales del siglo fue la variedad *C. racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman & Boudouresque, 2003, procedente de Australia, que finalmente ha sido renombrada como *C. cylindracea* Sonder, 1845.

Es una especie con una importante expansión en el mar Mediterráneo desde finales del siglo XX, lo que puede poner en peligro las praderas de fanerógamas protegidas de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*. Por ello, está incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, BOE nº 185); también en la Comunidad Valenciana, por el Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana. Está incluida en distintos listados internacionales, entre los cuales destaca, el SEBI, por su integración de los indicadores europeos de la biodiversidad para 2010.

La especie es de origen tropical, la mayor parte de las variedades proceden del Mar Rojo. La variedad invasora, es nativa del suroeste de Australia (Verlaque *et al.* 2003). Fue observada por primera vez en 1926, quedando confinada su expansión a la cuenca oriental durante más de 60 años. Durante este periodo coexisten en el Mediterráneo Oriental dos especies: *C. racemosa* var. *turbinata-uvifera* y var. *Lamourouxii* f. *requienii*. La variedad invasora fue introducida más recientemente y corresponde a otra especie endémica de la localidad australiana de Perth (Verlaque

*et al.* 2003). La colonización del Mediterráneo Occidental no se inicia hasta 1991 (Trípoli, Libia), mostrando un comportamiento invasor más agresivo e imparable, llegando a las costas españolas, francesa e italianas años más tarde. En España se registra por primera vez en 1998 en Baleares, posteriormente en 1999 en Castellón (Aranda *et al.*, 1999), en 2001 llega a las costas de Alicante (Aranda *et al.*, 2003).

Las vías de entrada y expansión, se consideran que a través del Mar Rojo, entrando por el Canal de Suez a través del transporte marítimo, bien por las aguas de lastre o en fragmentos enganchados en las anclas de las embarcaciones o en las redes de pesca (Verlaque *et al.* 2003).

Es una especie anual y pseudoperenne, conserva una parte del talo cada nueva temporada. Se reproduce mediante holocarpia, todo el talo participa en la formación de los gametos (Panayotidis & Zuljevic 2001). Asexualmente también se reproduce mediante la formación de propágulos y por fragmentación (Renoncourt & Meinesz, 2001). Presenta una dinámica estacional con un máximo de crecimiento en octubre y un mínimo en abril (Piazzi & Cinelli, 1999).

Es una especie cenocítica, constituida por una serie de estolones de 1-2 mm de diámetro de los que surgen múltiples y delgados rizoides y frondes de tamaño pequeño (<10 cm) divididos en pinnas de aspecto vesicular. La tasa de crecimiento vegetativo de *C. cylindracea* es cuatro veces superior a la de *C. taxifolia* y, a diferencia de ésta, produce propágulos sexuales viables que multiplican la probabilidad y la velocidad de dispersión. Se desarrolla sobre un amplio rango de profundidades (hasta los 60 metros) y es capaz de colonizar todo tipo de biocenosis fotófilas infralitorales y circalitorales y sustratos (rocoso, arenoso, etc.) (Verlaque *et al.*, 2003).

En la Comunidad Valenciana ha sido encontrada desde el piso infralitoral en biocenosis de la roca superior a escasos centímetros de profundidad hasta fondos de 50 m de profundidad. Sobre sustratos rocosos, mata muerta de pradera de *Posidonia oceanica*, próxima o entre la pradera de *P. oceanica*, en este caso, se da cuando la densidad es baja o la pradera está muy fragmentada, bien de forma natural o bien por causa de un impacto antrópico (Ceccherelli *et al.*, 2000). Las mayores extensiones y densidades, sobre sustratos arenoso – detríticos a partir de 25 m de profundidad.

Se desarrolla sobre un amplio rango de profundidades y es capaz de colonizar todo tipo de biocenosis fotófilas infralitorales y circalitorales. En poco tiempo forma un denso tapiz sobre el fondo colonizado que impide la difusión de oxígeno al sedimento volviendo el ambiente tóxico para multitud de especies epibentónicas e infaunales de la biocenosis original.

El ritmo de su expansión en el litoral valenciano desde 1999, puede estimarse en una tasa anual de 17 Km<sup>2</sup>/año (Guillén *et al.*, 2010). En la Tabla 3 se muestra las superficies estimadas por provincias en la Comunidad Valenciana, por la Red de Control de especies algales invasoras que el Instituto de Ecología Litoral, realiza en colaboración con la Generalitat Valenciana desde el año 1995, actualmente con el Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de Aguas, Dirección General del Agua, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.

Provincias/años	1999	2002	2006	2008	2010	2012
Castellón	3,02	11,7	58,7	84,97	95,88	95,88*
Valencia	0	0	27,22	46,23	51,45	96,13
Alicante	0	10,05	24,65	45,59	57,85	65,38
Total	3,02	21,75	110,57	168,4	205,19	257,39

**Tabla 3.** Áreas en Km<sup>2</sup> ocupadas por *Caulerpa culindracea* en el litoral de la Comunidad Valenciana. (\* no se inspeccionó en 2012).

En el entorno del LIC del Prat de Cabanes se ha observado sólo ocasionalmente (*Anejo del Capítulo 5. 2. Fotografías. 3. Presencia de especies invasoras*).

***Asparagopsis taxiformis*:** Esta especie está considerada como invasora en las costas de Andalucía, Comunidad Valenciana, Región de Murcia e Islas Baleares. En algunas zonas de la región de Murcia es la especie dominante de del hábitat rocoso fotófilo, mostrando comportamiento propio de una especie invasora. Está incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, BOE nº 185), incluida en el SEBI 2010 («Integrando los indicadores europeos de la biodiversidad para 2010»).

El área de distribución natural es el océano indo – pacífico. Presente en el Mediterráneo. La invasión reciente es muy activa que está en pleno proceso de expansión. La vía de entrada más plausible es a través del Canal de Suez. Se instala sobre sustratos rocosos y/o praderas de *Posidonia oceanica*, compitiendo de forma eficaz con *Asparagopsis armata*, a la que relega a los primeros metros de la columna de agua. Presenta reproducción sexual y asexual con una fase gametofítica (= *Asparagopsis*) y una fase esporofítica (= *Falkenbergia*). La fase gametocítica se encuentra en la zona eulitoral inferior y, ocasionalmente, en charcos del eulitoral medio. La fase tetrasporofítica puede encontrarse epífita.

Al igual que otras especies invasivas presenta ciclos de vida cortos, en los que los individuos transportados alcanzan la madurez sexual en poco tiempo. Presentan altas tasas de fecundidad, de crecimiento y capacidad de dispersión.

El principal impacto se produce al modificar el hábitat al formar auténticas alfombras constituidas por poblaciones reproductivas densas bien establecidas. Como consecuencia se ocasiona la contaminación genética y la consecuente pérdida de diversidad biológica marina. Además, esta especie puede representar una seria amenaza real para importantes comunidades marinas como las praderas de *P. oceanica* o los bosques de *Cystoseira*.

No ha sido observada durante la realización del presente trabajo en el entorno marino del LIC del Prat de cabanes - Torreblanca.

***Lophocladia lallemandii***: *Dasya lallemandii* es un basiónimo de esta especie. Se trata de una especie de talofilamentosos que puede confundirse fácilmente con otras especies con la misma estructura. Actualmente se encuentra bien asentada y mostrando un fuerte carácter invasor en las costas de Baleares, donde puede encontrarse desde aguas someras hasta los 65 m de profundidad en Formentera, Cabrera y Mallorca (Patzner, 1998; Ballesteros, 2006). También se ha localizado en fondos de Menorca, Columbretes y litoral de Murcia. No se descarta su presencia en otras localidades más meridionales y septentrionales de las costas española. Se encuentra incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, BOE nº 185). Está incluida en numerosos listados internacionales, incluido el SEBI 2010 (“Integrando los indicadores europeos de la biodiversidad para 2010).

*Lophocladia lallemandii* tiene una distribución natural en el Mar Rojo. Su distribución nativa es indo-pacífica, encontrándose en países como Australia y Nueva Zelanda, Japón, India, Irán, Israel, Omán, Maldivas, Kenia, Tanzania. Además de la distribución anterior, se introdujo en el Mediterráneo probablemente a través del Canal de Suez desde el Mar Rojo (Boudouresque & Verlaque, 2002; Verlaque, 1994; Streftaris & Zenetos, 2006). Actualmente se encuentra presente en la mayoría de los países mediterráneos, con la excepción de Marruecos y la costa noroccidental del Mediterráneo (Gómez Garreta *et al.*, 2001). En España se encuentra presente en las Islas Baleares, Valencia y Murcia, donde se ha extendido de manera muy alarmante. En las Islas Baleares presenta un fuerte carácter invasor desde aguas someras hasta los -65m en Formentera, Cabrera y Mallorca (Patzner, 1998; Ballesteros, 2006).

Las vías de entrada y expansión se desconocen con certeza, pero se sospecha de una expansión mediada por actividades relacionadas con el tráfico marítimo. Se sospecha su introducción desde el Mar Rojo a través del Canal de Suez. Es una especie en activo y agresivo proceso de invasión en las costas españolas mediterráneas. En menos de un año colonizó una superficie de más de 450 ha en las costas de Baleares (Cebrián & Ballesteros, 2007).

Esta especie es capaz de colonizar todo tipo de comunidades, prefiriendo los fondos desde los 5 a los 30m de profundidad (Cebrián & Ballesteros 2007). Puede invadir superficies rocosas desnudas, fondos rocosos colonizados por comunidades de algas, praderas de *P. oceanica*, y comunidades de *maërl* (Ballesteros, 2006). En la isla de Cabrera el periodo reproductivo de la especie comprende desde abril a octubre, mientras que el vegetativo tiene lugar a lo largo de todo el año, con un mínimo durante los meses de otoño e invierno. Presenta un elevada capacidad de dispersión y colonización debido a su elevada capacidad reproductiva, estimada en

aproximadamente un millón de esporas por metro cuadrado y unos 350 individuos por metro cuadrado (Cebrián & Ballesteros, 2010). A esto hay que añadirle su capacidad de propagación por mecanismos vegetativos, principalmente por fragmentación de los talos, que son capaces de generar un disco de fijación tras su ruptura (Cebrián & Ballesteros, 2010). Esta especie no muestra diferencias en cuanto a su carácter invasor en relación a la profundidad, siendo igual de agresiva independientemente de la batimetría, pero prefiriendo temperaturas estivales, tanto en reproducción como en crecimiento (Cebrián & Ballesteros, 2010). *Lophocladia lallemandii* produce sustancias alelopáticas denominadas lofocladinas (Sureda *et al.* 2006, 2008).

Las comunidades invadidas por *L. lallemandii*, ven reducida de manera grave su diversidad taxonómica y funcional, principalmente debido a la homogenización producida por su elevada capacidad de crecimiento (Patzner, 1998; Boudouresque & Verlaque, 2002; Ballesteros *et al.*, 2007; Cebrián & Ballesteros, 2007). Existen referencias sobre el grave impacto de *L. lallemandii* sobre determinadas de especies, vegetales y animales. Ballesteros *et al.* (2007), observaron la dinámica de la invasión de esta especie sobre una pradera de *P. oceanica* en Formentera, demostrando el importante impacto de esta invasión sobre la biología de esta fanerógama marina. Inicialmente *L. lallemandii* se asienta sobre rizomas, y ocasionalmente también sobre hojas viejas, creciendo como componente epífita de la comunidad. Los filamentos del alga invasora crecen en altura, y producen pequeños discos de fijación pedicelados o sésiles, que se adhieren a otras partes del rizoma o las hojas, formando un entramado denso de filamentos sobre las hojas de *P. oceanica*. Esta capa densa de filamentos invasores crece de manera rápida atrapando también a las hojas jóvenes de *P. oceanica*, pudiendo alcanzar un grosor de 5-6 cm, e impidiendo que las hojas de la fanerógama marinas puedan traspasarla, quedando confinadas dentro de la capa de *L. lallemandii* y mostrando claros síntomas de clorosis. Muchas de las hojas de *P. oceanica* sufren necrosis y

mueren. Las zonas de la pradera más sensibles de sufrir la invasión de *L. lallemandii* son parches con una baja densidad de haces foliares, y los bordes de la pradera. Debido a esta especial sensibilidad a la invasión de esta especie, el paisaje de una pradera de *P. oceanica* invadida, se caracteriza por la alternancia de rodales densamente invadidos con zonas íntegras de pradera, y ésta su vez, rodeada por completo por *L. lallemandii*. Algunas manifestaciones más de la invasión de *L. lallemandii* sobre pradera de *P. oceanica* son, haces foliares más cortos, hojas con una menor biomasa, o porcentaje menor de haces vivos (Ballesteros *et al.*, 2007). Todos éstos síntomas conducen hacia la muerte de la pradera de manera rápida, en una manera similar a como actúa *Caulerpa taxifolia* (Villèle & Verlaque, 1995). De igual manera se han descrito impactos de *L. lallemandii* sobre organismos animales marinos. Deudero *et al.* (2010) han descrito una disminución de un 85% en la densidad del briozoo *Reteporella grimaldii* en praderas de *P. oceanica* invadidas por *L. lallemandii*, así como cambios importantes en la distribución de los mismos. También se han descritos alteraciones importantes en la cadena trófica, relacionada con el bivalvo *Pinna nobilis*, debido a los cambios que infringen en la dieta de este bivalvo, la invasión de *L. lallemandii* (Cabanellas-Reboredo *et al.*, 2010). Estos autores sugieren que la presencia de las sustancias alelopáticas lofocladinas pueden afectar la fisiología de *P. nobilis*, como se ha comprobado para otros organismos marinos (Sureda *et al.*, 2006, 2008).

En la Comunidad Valenciana, se ha descrito para el litoral de las Islas Columbretes, y en el litoral peninsular se ha localizado en la mitad sur: cabo de La Nao, Serra Gelada, El Campello, Cabo de Santa Pola, Tabarca, y frente al Pilar de la Horadada (Banco de datos de la biodiversidad de la Comunidad Valenciana). No ha sido observada durante la realización del presente trabajo en el entorno marino del LIC del Prat de cabanes - Torreblanca.

***Wormersleyella setacea***: Sinónimo de *Polysiphonia setacea*. Se trata de una especie de talo filamentosos que puede confundirse fácilmente con otras especies de la misma estructura. La primera cita de especie en el Mediterráneo data de los años ochenta. Actualmente se encuentra muy extendida en las Islas Baleares y en creciente expansión en la costa de Cataluña. Se encuentra incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, BOE nº 185). Incluida en distintos listados internacionales, incluido el SEBI 2010 («Integrando los indicadores europeos de la biodiversidad para 2010»). El área de distribución natural es el archipiélago de Hawai. En la actualidad, se encuentra en el Mediterráneo, estando presente de manera muy extendida en las costas de Italia, Francia, Grecia, y Malta, así como en el Mar Adriático.

Se desconocen las vías de entrada con certeza, pero se sospecha de una expansión mediada por actividades relacionadas con el tráfico marítimo. Desde la primera referencia de esta especie (Verlaque, 1989) en las costas francesas, la especie se ha expandido rápidamente por el resto del Mediterráneo (Airoldi *et al.*, 1995; Athanasiadis, 1997; Ballesteros *et al.*, 1997; Furnari *et al.*, 1999). Es una especie en activo y agresivo proceso de invasión en las costas españolas mediterráneas. En menos de quince años esta especie ha colonizado la mayoría de los fondos rocosos de Baleares situados por debajo de 10-15m de profundidad y hasta los 60m aproximadamente.

Esta especie invade principalmente las comunidades coralígenas (Ballesteros, 2006; Cebrián & Rodríguez 2012) aunque también se localiza sobre rizomas de *Posidonia oceanica* y otros fondos rocosos, siempre constituyendo agregados densos y persistentes (Ballesteros, 2004). Se ven favorecidos en aquellos sitios con perturbaciones relacionadas con el movimiento y deposición de sedimentos (Airoldi *et al.*, 1995; Airoldi & Cinelli, 1997; Airoldi, 1998; Piazzini & Cinelli, 2001). Se puede encontrar mezclada con *Acrothamnion preissii*, otra especie de alga roja invasora en

el Mediterráneo. Su rápida expansión y agresiva invasión son debidas principalmente a la capacidad de un rápido crecimiento vegetativo, con el cual no pueden competir las especies nativas que se reproducen por esporas.

Entre los principales impactos y amenazas, destacan los efectos de crecer sobre fondos coralígenos y otros fondos rocosos poblados por algas esciáfilas y hemiesciáfilas. Excepcionalmente se localiza también en praderas de *Posidonia oceanica*, fondos de maërl y otros fondos rocosos. En las praderas de *P. oceanica*, *Womersleyella setacea* se asienta sobre los rizomas y sobre bordes de mata muerta. En todas las comunidades receptoras esta especie invasora produce un importante impacto, reduciendo de manera importante la diversidad taxonómica y funcional de la misma (Airoldi *et al.*, 1995; Airoldi & Cinelli, 1997; Piazzini & Cinelli, 2000, 2001, 2003; Piazzini *et al.*, 2002). En ciertas praderas de *P. oceanica* se ha registrado una cobertura epífita de esta especie de más del 90%. Otro efecto a tener en cuenta es la competencia con las especies de macroalgas marinas que forman parte de la comunidad acompañante de las praderas de *P. oceanica*, y con las especies nativas de los fondos rocosos.

En la Comunidad Valenciana se ha descrito en las Islas Columbretes, pero no en la costa peninsular.

***Branchiomma luctuosum***: se trata de un anélido poliqueto de la familia *Sabelidae*, proviene de los mares circundantes de la Península Arábiga, originalmente descrita a partir de materiales del Mar Rojo (Grube, 1869). La primera localización en el Mediterráneo, se produjo en 1979 en Nápoles, en el lago Lucrino (Giangrande, 1989). Se trata de una especie ampliamente distribuida en el Mar Rojo, Golfo de Adén y Golfo Pérsico (Wehe & Fiege 2002). Recientemente localizada también en Sao Paulo (Brasil) (Rossi & Nogueira, 2004). En el Mediterráneo se han localizado poblaciones de esta especie en Grecia (Arvanitidis, 2000; Simboura & Nicolaidou, 2001), Turquía (Çinar

*et al.*, 2006) y Chipre (Çinar, 2005) y a lo largo de la costa italiana (Mares Tirreno, Jónico y de Liguria) (Castelli *et al.*, 1995). En la Comunidad Valenciana, se localizó en el puerto de Valencia, y en Cullera (El Haddad *et al.* 2007), donde se han localizado importantes poblaciones de esta especie en las paredes de los muelles interiores y escolleras exteriores del puerto, y también en el Cabo de Cullera, costa rocosa más próxima (20 km) al Sur del Puerto. Constituye la primera cita de esta especie para la fauna Ibérica. Se le considera un potencial componente del “fouling” que todavía no se ha localizado sobre cascos de embarcaciones aunque sí sobre otras estructuras artificiales sumergidas. El potencial invasivo considerado por El Haddad *et al.* (2007) es alto, por su potencial reproductor (hermafroditismo simultaneo sin autofecundación y larvas pelágicas de vida libre muy corta -3 días-) y su tolerancia a ambientes antropizados (elevado enriquecimiento orgánico, alta turbidez y salinidades variables) hacen prever un éxito importante en la colonización de medios portuarios. Los vectores de introducción estimados son las aguas de lastre.

No ha sido observada durante la realización del presente trabajo en el entorno marino del LIC del Prat de cabanes - Torreblanca.

***Bursatella leachii***: especie originaria del Indo – Pacífico, su área de distribución actual es circuntropical (Lowe & Turner, 1976). La primera cita en el Mediterráneo fue en Israel (O'Donoghe & White, 1940), y desde entonces se ha registrado en Turquía, Grecia, Italia, Francia y España: Baleares, Alicante, Águilas, Mar Menor, y en Cataluña (Oliver & Terrasa, 2004; Weitzmann *et al.*, 2007). Los hábitats en los que se asienta son las praderas de *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera*.

El tamaño máximo que alcanza es de unos 15 cm, aunque lo más frecuente es encontrar individuos de entre 8 y 10 cm. El color es variable entre marrón verdoso , verde grisáceo o marrón claro, con manchas oscuras, y generalmente una mancha en

el centro de color azul brillante. La superficie del cuerpo está recubierta de vellosidades alargada y desiguales, que le confieren su aspecto típico. El pies es ancho con el borde frontal separado en dos y la parte trasera redondeada. Los parápodos no le permiten nadar como a otras liebres de mar pues están soldados entre sí, dejando únicamente una ranura abierta en el centro del dorso que da acceso a la cavidad paleal. Los adultos carecen de concha interna (Voss, 1980). En la cabeza tienen dos rinóforos largos y retráctiles, así como tentáculos orales a ambos lados de la boca.

Se distribuye en aguas someras y de baja hidrodinámica por lo que es común en lagunas y puertos. Se alimenta de algas cianofíceas, diatomeas y macrófitos como *Ectocarpus* y *Enteromorpha* (Paige, 1988). Después de eclosionar y tras una breve fase planctónica, las larvas se asientan sobre sustratos recubiertos por algas cianofíceas. Alcanzan la madurez sexual a los 2 – 3 meses de edad. El desarrollo embrionario es normal entre 20 y 30 °C, pero se detiene a menos de 15 °C (Paige, 1988). Su presencia en estuarios y lagunas costeras evidencia su tolerancia hacia las variaciones en la salinidad, y tolera también las zonas contaminadas. En el Mar Menor, se han reportado densidades de hasta 660 individuos / m<sup>2</sup> (Paige, 1988).

No ha sido observada durante la realización del presente trabajo en el entorno marino del LIC del Prat de cabanes - Torreblanca.

***Percnon gibbesi***: es una especie exótica en el Mediterráneo, su origen es del Atlántico tropical o del Océano Pacífico Oriental (Galil *et al.* 2002). Las primeras observaciones ocurrieron en 1999 en Italia y España (Relini *et al.*, 2000; García & Reviriego, 2000). El hábitat mediterráneo preferente para la especie es la orilla rocosa infra-litoral poco profunda, con más frecuencia alrededor de 1-2 m de profundidad que se caracteriza por la presencia de cantos rodados o rocas con abundantes grietas (Müller, 2001; Deudero *et al.*, 2005; Thessaou-Legaki *et al.*,

2006). Su presencia en la cuenca oriental del Mediterráneo se ha observado en todos los países. Las únicas áreas en las que no se ha observado esta especie, sin embargo, son la Liguria y el mar Adriático, probablemente debido a la temperatura más baja de estos mares (Katsanevakis *et al.*, 2011). Debido a su rápida propagación, se propuso a *P. gibbesi* para ser incluido en las 100 especies marinas invasoras peor a nivel europeo Streftaris & Zenetos (2006). Sin embargo, otros estudios han indicado que *P. gibbesi* tiene un fuerte carácter herbívoro, que viven en los niveles superiores infralitoral. De hecho, en estos niveles se producen sólo unos pocos otros decápodos, la mayoría de los cuales no son estrictamente herbívoros o son de pequeño tamaño. La morfología de quelas, las adaptaciones de alimentación del molino gástrico y los resultados del análisis del contenido del estómago indican que *P. gibbesi* es una especie estrictamente herbívoros, capaz de tomar las comidas blandas y duras de algas, que otras especies de decápodos no explotan (Puccio *et al.*, 2006). Estudios llevados a cabo por Guillén *et al.* (2016) en la comunidad han demostrado que en las zonas donde se ha implantado esta especie, la diversidad de crustáceos decápodos no ha variado.

Los registros de esta especie en el Banco de datos de la Comunidad Valenciana, muestran su presencia en la Bahía de Altea, Benidorm, El Campello, Villajoyosa, Cabo de San Antonio, Cabo Roig, y Cabo de Huertas. No ha sido observada durante la realización del presente trabajo en el entorno marino del LIC del Prat de cabanes - Torreblanca.

***Callinectes sapidus***: Cangrejo azul. Presenta una amplia área de distribución nativa, que abarca la costa este de Norte y Sudamérica, desde Nueva Escocia y Canadá hasta Argentina. Las mayores poblaciones se localizan entre Massachusetts y Texas. El primer registro para esta especie en aguas europeas se remonta a 1900, cuando fue localizado en la costa atlántica de Francia. Aunque se ha capturado ocasionalmente no se considera establecido en esta región. Puede haberse establecido en Holanda,

donde fue detectado en 1932 y se capturó una hembra reproductora en 1983, con capturas posteriores en la década de los 90. También se conoce su presencia en la costa norte de Alemania desde 1964, con registros posteriores en 1965, 1990, 1998 y 2007. En Dinamarca aparece un único ejemplar en 1951 y, posteriormente, en 2007. En Bélgica aparece en 1981. Se captura una hembra reproductora en 1995 y posteriormente cada año. En el mar Mediterráneo se registra en 1949 (Adriático) y con posterioridad se distribuye ampliamente por su cuenca oriental. Se dispone de registros para la laguna de Venecia, en el sur de Italia y regularmente del mar Adriático. Se considera establecido en la costa mediterránea de Albania, Turquía e Israel. En España se considera establecido en el estuario del Guadalquivir. También existen referencias para Gijón (una hembra inmadura capturada en 2004). En 2012 se captura una única hembra adulta en el Delta del Ebro y, en 2013, se captura un macho en esta misma localidad. Estas citas constituyen la primera referencia para esta especie en el mediterráneo español. También se conoce la presencia de esta especie en Japón.

Existe poca información acerca de los impactos producidos por esta especie. Inicialmente fue incluido en la lista de los 100 organismos más invasoras del Mediterráneo, pero tras más de medio siglo de residencia en esta zona los impactos reales no sustentan tal clasificación. *C. sapidus* puede competir con otras especies de cangrejo en el Mediterráneo. También consume el pescado atrapado en las redes y daña las artes de pesca. Se trata de una especie de importancia comercial en su área de origen y en algunas zonas en las que ha sido introducido, como por ejemplo en Turquía, donde se ha establecido un tamaño mínimo para su captura.

Se trata de un cangrejo nadador con caparazón gris o verde grisáceo de unos 17 cm de longitud (con un máximo de 24), mucho más ancho que largo. En el extremo lateral del caparazón posee dos espinas largas y puntiagudas así como 8 espinas pequeñas delante de éstas. El quinto par de patas está aplanado y adaptado al

nado. Los machos son en general más grandes que las hembras y exhiben una coloración azulada en sus pinzas, mientras que las hembras muestran también dicha coloración y manchas de color rojo anaranjado.

*Callinectes sapidus* tolera un amplio rango de temperatura y salinidad, pero es sensible a las aguas pobres en oxígeno. Es una especie poco longeva, habitualmente menos de 4 años. Los juveniles emplean las praderas marinas como viveros y su mortalidad es mayor en zonas donde estas praderas están fragmentadas o son de pequeña extensión. Se trata de una especie sensible a la depredación, especialmente tras la muda. Alcanza su madurez sexual cuando el caparazón mide alrededor de 10 cm. Para llegar a este estado habrá experimentado entre 18-20 mudas. La reproducción tiene lugar en áreas de baja salinidad de los estuarios. El desarrollo larval tiene lugar en aguas costeras y las larvas son transportadas por las corrientes dominantes.

Es una especie depredadora de moluscos y crustáceos, incluidos aquellos de importancia comercial como mejillones, ostras o almejas, así como todo tipo de invertebrados. La selección de la presa depende de su abundancia y en la complejidad del hábitat. El canibalismo es frecuente en esta especie y una importante causa de mortalidad. Otras causas de mortalidad pueden ser las temperaturas bajas (<3°C), las cuales incrementan su mortalidad, especialmente si la salinidad es baja.

En la Comunidad Valenciana se registró en 2014, por parte de la Red de Alerta de Especies Invasoras de la Generalitat Valenciana, en aguas de l'Albufera. Posteriormente, también ha sido pescada en casi todo el litoral de Valencia y Castellón, y también en Guardamar del Segura, en Alicante (Datos del Banco de datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana). No ha sido observada durante la realización del presente trabajo en el entorno marino del LIC del Prat de cabanes -

Torreblanca.

***Fistularia commersonii***: o pez trompeta o corneta. Su hábitat natural es por el Indo-Pacífico; desde el Mar Rojo y África Oriental hasta Rapa y la Isla de Pascua, por el norte con el Japón meridional y al sur con Australia y Nueva Zelanda, también en el Pacífico centro-oriental: desde México hasta Panamá, incluyendo las islas distantes de la costa. La vía de entrada más probable al Mediterráneo, es a través del canal de Suez, dado que el primer avistamiento fue en Enero de 2000 en Israel (Golani, 2000). En la península se empezaron a observar en septiembre de 2007 en Benicarló (Castellón, España) (FishBase, 2007). Posteriormente se ha encontrado también en Palamós, Granada, y en la Isla de Benidorm. Los daños pueden ser a parte de los ecosistemas y de competencia con otras especies de interés pesquero.

No ha sido observada durante la realización del presente trabajo en el entorno marino del LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca.

***Lagocephalus sceleratus***: según la ficha de la UICN para la especie (Shao *et al.*, 2014) se conoce desde el Mar Rojo y el Golfo Pérsico para Indo-Pacífico occidental del Océano Índico occidental, al este de las Filipinas, al norte de las costas del Mar del Sur de China y Taiwán (Su y Li 2002) y el sur de Japón, hasta el sur de Australia. Está considerada como una de las especies más invasivas para el Mar Mediterráneo. Fue citada por primera vez en 2003 (Feliz & Er, 2004; Akyol *et al.*, 2005). Desde entonces se ha expandido rápidamente por todo el Mediterráneo oriental, llegar a las partes más al norte del Mar Egeo y el sur-oeste de Túnez, pero aún no se ha observado en el oeste de Italia Mediterráneo (Kalogirou 2013). Se encuentra a profundidades que van desde 8 a 180 metros.

Las características ecológicas de *L. sceleratus* se estudiaron en el Mediterráneo oriental. Se determinó que *L. sceleratus* habita fondos arenosos durante las etapas

tempranas de su vida, se alimentan de diversos invertebrados. Esta especie experimenta cambios ontogenéticos en la dieta. Los moluscos representan el 75% de la dieta de las personas mayores (> 20 cm), crustáceos aproximadamente el 20%, y los peces de alrededor del 5%. Esta especie se alimenta de la importancia económica de pulpo *Octopus vulgaris* y *Sepia officinalis*. Con el aumento de tamaño, esta especie se desplaza a su hábitat lechos de algas marinas, que son propensos a ser sus lugares de desove. Los individuos más grandes (> 75 cm) han sido capturados sobre fondos rocosos, indicando además cambio de hábitat a los motivos más profundos o rocosos (Kalogirou, 2013). *L. sceleratus* se considera invasora en la cuenca mediterránea debido a su crecimiento isométrico, temprana edad de la primera reproducción (dos años), comportamiento de alimentación altamente adaptable, la inteligencia, y la ausencia de competidores (EastMed, 2010).

La longitud estándar máxima (SL) de *L. sceleratus* es de 110 cm macho / asexuada (Masuda *et al.*, 1984), sin embargo, es más común longitud total es 40,0 cm, macho / asexuada (Bouhleb 1988). El máximo publicado peso es 7,0 kg (Smith & Heemstra, 1986). El tamaño a 50% de madurez en el Mediterráneo es de 36 cm (Kalogirou 2013).

La familia de los tetraodontidos se caracterizan por una piel dura que a menudo cubierto de pequeñas escamas o espínulas, una placa dental en forma de pico dividido por una sutura mediana, una abertura branquial anterior en forma de hendidura a la base de la aleta pectoral, no hay aletas pélvicas, no hay espinas de la aleta, una sola aleta dorsal corta por lo general, una sola aleta anal, y no hay costillas. Son capaces de inflar el abdomen con agua cuando se asustan o perturban y son capaces de producir y acumular toxinas tales como la tetrodotoxina y saxitoxina en la piel, las gónadas, y el hígado. El grado de toxicidad varía según la especie, y también de acuerdo a la zona geográfica y la temporada. A pesar de ello, se pesca para el consumo humano en partes de su área natural de distribución. Hay interés en el desarrollo de una pesquería dirigida a esta especie en el Mediterráneo oriental con el fin de controlar su población

(Akyol *et al.*, 2005). Sin embargo, está prohibida la importación de tetraodontidos tóxicos en la Unión Europea.

*Lagocephalus sceleratus* afecta a la pesca local, al disuadir a los clientes de comprarlo (Katikou *et al.*, 2009), la creación de trabajo adicional (descartando los peces no deseados, el refuerzo usando líneas de acero, pesca en aguas profundas), y la reducción de las poblaciones locales de calamar de importancia económica y el pulpo (Kalogirou, 2013; Streftaris & Zenetos, 2006).

No ha sido observada durante la realización del presente trabajo en el entorno marino del LIC del Prat de cabanes - Torreblanca.

***Oculina patagonica***: se trata de un coral pétreo colonial que puede albergar algas simbióticas (*zooxanthellae*). Sus colonias, de color marrón-amarillento son de tipo incrustante o forman grupos, y los pólipos tienen tentáculos cortos, gruesos y muy fusionados. Las coralitas (esqueletos tubulares de los pólipos) se hallan compactadas, y son de hasta 5 mm de diámetro; tienen paredes bien definidas y redondeadas, y septos (elementos radiales) largos y cortos (Otero *et al.*, 2013).

Las colonias son por lo general incrustantes, más gruesas en el centro y con un borde de menor grosor que se extiende sobre el sustrato. Sin embargo, la forma de la colonia varía con la profundidad y otras características del medio. En algunas zonas puede observarse una decoloración de la colonia, comenzando en los bordes exteriores, y extendiéndose hacia dentro.

Es una especie oportunista, capaz de prosperar en varios hábitats litorales, incrustándose en superficies verticales y horizontales de lugares naturales prístinos así

como en puertos deportivos, puertos comerciales y áreas muy contaminadas.

Puede reproducirse tanto sexualmente, mediante desove masivo al medio, como asexualmente por gemación de nuevos pólipos a partir de los existentes y resultando en colonias compactas, genéticamente idénticas. Su proliferación exitosa se debe también a su temprana madurez reproductiva y su alta tasa de crecimiento.

*O. patagonica* se parece al coral esclerotíneo endémico *Cladocora caespitosa*. Las colonias calcáreas de *C. caespitosa* son, sin embargo, globulares, homogéneas y a veces de más de 50 cm de diámetro. Las colonias de *O. patagonica* son de menor tamaño y más incrustantes, y tienen tejido conectivo entre los pólipos que hacen bien aparente la forma del esqueleto.

El origen de esta especie es incierto. Puede ser de Sudamérica: del norte de Argentina y el sur de Brasil. Previamente desconocida en el Mediterráneo, en 1908 se identificaron los primeros ejemplares tentativamente como *Oculina patagonica* y se consideraron como una especie traída accidentalmente al Mediterráneo por el transporte marítimo desde el suroeste Atlántico templado. Actualmente la especie ha sido descrita en Italia, España, Francia, Turquía, Líbano, Israel, Egipto, Túnez y Argelia.

El aumento de esta especie oportunista puede afectar la estabilidad de las comunidades de algas como el grupo trófico dominante en sustratos rocosos poco profundos del Mediterráneo. Crece sobre estructuras calcáreas como los tubos de gusanos serpúlidos o conchas de vermétidos y percebes, pudiendo llegar a eliminar completamente a algas y otros organismos sésiles de cuerpo blando. También compite y desplaza a la especie autóctona *C. caespitosa*, creciendo sobre la misma cuando

entran en contacto (Otero *et al.*, 2013).

En el entorno del LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca la especie está ampliamente distribuida, especialmente sobre los sustratos duros en profundidades inferiores a 10 m, desplazando a concreccionamientos de peyssoneliáceas.

### **3.2.2. Abundancia de especies invasoras.**

La cuantificación de éstas siguiendo la escala ACFOR, acrónimo de una simple escala, algo subjetivo usado para describir la abundancia de especies dentro de un área determinada.

La escala ACFOR es el siguiente (Crisp & Southward, 1958):

A - Las especies observadas es "abundante" en la zona considerada.

C - Las especies observadas es "común" dentro del área determinada.

F - Las especies observadas es "frecuente" en la zona considerada.

O - Las especies observadas es "ocasional" en la zona considerada

R - Las especies observadas es "raro" en la zona considerada.

Este método de muestreo es simple y fácil de implementar, pero puede ser subjetiva. frecuencia de especies es el número de veces de una especie vegetal está presente en un número dado de cuadrantes de un tamaño particular o a un número dado de puntos de muestra. La frecuencia se expresa generalmente como un porcentaje y a veces llamado un índice de frecuencia. En el presente trabajo se han seguido los criterios expresados en la Tabla 4.

ACFOR Letras de escala	Abundancia	Porcentaje de cobertura aproximado
A	Abundante	90 – 100
C	Común	50 – 90
F	Frecuente	20 – 50
O	Ocasional	5 – 20
R	Raro	< 5
X	Ausente	0

**Tabla 4.** Criterio seguido para la cuantificación de las especies invasoras, según método ACFOR.

Los resultados se muestran en la Tabla 5, con la presencia testimonial de *Caulerpa cylindracea* y de *Asparagopsis taxiformis* en el entorno del LIC marino del Prat de Cabanes.

RMIPCSA	Categoría ACFOR
<i>C. cylindracea</i>	O
<i>A. taxiformis</i>	X
<i>L. lallemandii</i>	X
<i>W. setacea</i>	X
<i>B. luctuosum</i>	X
<i>B. leachii</i>	X
<i>P. gibbesi</i>	X
<i>C. sapidus</i>	X
<i>F. commersonii</i>	X
<i>L. sceleratus</i>	X
<i>O. patagonica</i>	F

**Tabla 5.** Cuantificación por categorías ACFOR de las especies invasoras el LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca.

## 4. Referencias.

- Airoldi, L. 1998. Roles of disturbance, sediment stress and substratum retention on spatial dominante in algal turf. *Ecology* 79: 2759-2770.
- Airoldi, L. & Cinelli, F. 1997. Effect of sedimentation on subtidal macroalgal assemblages: an experimental *Womerleyella setacea* study from a Mediterranean rocky shore. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 215: 271-290.
- Airoldi, L. Rindi, F., Cineli, F. 1995. Structure, seasonal dynamics and reproductive phenology of a filamentous turf assemblage on a sediment influenced, rocky subtidal shore. *Bot. Mar.* 38: 227-237.
- Akyol, O., Unal, V., Ceyhan, T., and Bilecenoglu, M., 2005. First confirmed record of *Lagocephalus sceleratus* Gmelin, 1789 in the Mediterranean Sea. *Journal of Fish Biology* 66: 1183-1186.
- Aranda, A., Mallol, J. & Solano, I. 1999. Presencia del alga *Caulerpa racemosa* Forsskål J. Agardh (Chlorophyta, caulerpales) en el Mediterráneo ibérico. *Actas XIII Congreso Nac. Bot. Criptogámica*, 53.
- Aranda, A., Bueno, M., Solano, I. & Guillén, J.E. 2003. Red de vigilancia del litoral valenciano frente al peligro de invasión de especies exóticas del género *Caulerpa*. *Actas del I Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras*, 160.
- Arvanitidis, C. 2000. Polychaete fauna of the Aegean Sea: inventory and new information. *Bulletin of Marine Science* 60(1): 73-96.
- Athanasiadis, A. 1997. North Aegean marine algae. IV. *Womersleyella setacea* (Hollenberg) R.E. Norris (Rhodophyta, ceramiales). *Bot. Mar.* 40: 473-476.
- Ballesteros, E. 2004. Espècies marines invasores: un problema ambiental emergent a les Illes Balears. In: *IV Jornades de Medi Ambient de les illes Balears*. Ponències i Resums (G.X. Pons, ed.): 13-15. Soc. Hist. Nat. Balears. Palma de Mallorca.
- Ballesteros, E. 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 44: 123-195.
- Ballesteros, E., Pinedo, S., Rodríguez-Prieto, C. 1997. Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània Espanyola, X. *Acta Bot. Barcin.* 44: 29-37.
- Ballesteros, E., E. Cebrián & T. Alcoverro. 2007. Mortality of shoots of *Posidonia oceanica* following meadow invasion by the red alga *Lophocladia lallemandii*. *Botanica Marina*, 50(1): 8-13.
- Boudouresque, C.F. & Verlaque, M. 2002. Biological Pollution in the mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. *Mar. Pollut. Bull.* 44: 32-38.
- Bouhleb, M. 1988. *Poissons de Djibouti*. Dubai Printing Press, Dubai.
- Cabanelles-Reboredo, M., Blanco, A., Deudero, S. & Tejada, S. 2010. Effects of the invasive macroalga

- Lophocladia lallemandii* on the diet and trophism of *Pinna nobilis* (Molusca: Bivalvia) and its guests *Pontonia pinnophylax* and *Nepinnotheres pinnotheres* (Crustacea: Decapoda). *Sci. Mar.* 74: 101-110.
- Castelli, A., Abbiati, M., Badalamenti, F., Bianchi, C.N., Cantone, G., Gambi, M.C., Giangrande, A., Gravina, M.F., Lanera, P., Lardicci, C., Somaschini, A. & Sordino, P. 1995. *Annelida Polychaeta, Pogonophora, Echiura, Sipuncula*. In: Minelli, A., Ruffo, S. & La Posta, S. (eds) *Checklist delle specie della fauna italiana*, Vol 19. pp. 1-45. Calderini, Bologna.
- Cebrián, E. & E. Ballesteros. 2007. Invasion of the alien species *Lophocladia lallemandii* in Eivissa Formentera (Balearic Islands). In: *Proceedings of the Third Mediterranean Symposium on Marine Vegetation* (Marseilles, 27-29 Mars 2007) C. Pergent-Martini & S. El Asmi (eds.): 34-41. C. Le Ravallec Ed., RAC/SPA publ., unis.
- Cebrián, E. & E. Ballesteros (2010). Invasion of Mediterranean benthic assemblages by red alga *Lophocladia lallemandii* (Montagne) F. Schmitz: depthrelated temporal variability in biomass and phenology. *Aquatic Botany* 92:81-85.
- Cebrián, E. & Rodríguez-Prieto, C. 2012. Marine invasion in the Mediterranean Sea: Role of abiotic factors when there is no biological resistance. *PlosOne* 7(2): e311135.
- Ceccherelli, G., Piazzini L. y F. Cinelli. 2000. Response of the non-indigenous *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh to the native seagrass *P. oceanica*: effect of density of shoots and orientation of edges of meadows. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 243: 227-240.
- Crisp, D. J. & A. J. Southward, 1958. The distribution of intertidal organisms along the coasts of the English Channel. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 37: 157–208.
- Çinar, M.E. 2005. Polychaetes from the coast of northern Cyprus (Eastern Mediterranean Sea), with two new records from the Mediterranean Sea. *Cahiers de Biologie Marine* 46:143-159.
- Çinar, M.E., Bilecenoglu, M., Öztürk, B. & Can, A. 2006. New records of alien species on the Levantine coast of Turkey. *Aquatic Invasions* 1(2): 84-90.
- Deudero, S., Frau, A., Cerda, M. & Hampel, H. 2005. Distribution and densities of the decapod crab *Percnon gibbesi*, an invasive Grapsidae, in western Mediterranean waters. *Mar Ecol Prog Ser* Vol. 285: 151–156, 2005.
- Deudero, S., Blanco, A., Box, A., Mateu-Vicens, G., Cabanellas-Reboredo, M. & Sureda, A. 2010. Interaction between the invasive macroalga *Lophocladia lallemandii* and the bryozoan *Reteporella grimaldii* at seagrass meadows: density and physiological responses. *Biol. Invasions* 12: 41-52.
- El Haddad, M., Assadi, C., Tasso, V., Villarroya, I., Gallardo, F. J., Capaccioni Azzati, R., García Carrascosa, M., Sáez, J. & Monforte, F. 2007. Catálogo preliminar de especies no indígenas de la biota marina del Puerto de Valencia (Mediterráneo Occidental) y su potencial invasivo. GEIB Grupo Especialista en Invasiones Biológicas. Invasiones biológicas: un factor del cambio global. EEI 2006 actualización de conocimientos. 3, 202-224. GEIB, Serie Técnica. 2º Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras "EEI 2006".

- EastMed. 2010. *Report of the Sub-Regional Technical meeting on the Lessepsian migration and its impact on Eastern Mediterranean fishery*. GCP/INT/041/EC – GRE – ITA/TD-04. Scientific and Institutional Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Eastern Mediterranean, Athens.
- Feliz, H., and Er, M., 2004. "Akdeniz'in Yeni Misafiri" (New guests in the Mediterranean Sea). *Deniz Magazin Dergisi*: 52-54.
- Furnari, G., Cormaci, M., Serio, D. 1999. Catalogue of benthic marine macroalgae of the Italian coast of the Adriatic Sea. *Boccone* 12: 5-214.
- Galil, B., Frogliola, C. & Noël, P. 2002. *CIESM Atlas of exotic species in the Mediterranean. Vol. 2. Crustaceans: decapods and stomatopods*. F. Briand (ed.). CIESM Publishers, Monaco. 192 pp. ISBN 92-990003-2-8.
- Garcia, Ll. & Reviriego, B. 2000. Presència del cranc subtropical *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (*Crustacea, Decapoda, Grapsidae*) a les Illes Balears. Primera cita a la Mediterrània occidental. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 81-89. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.
- Giangrande, A. 1989. Censimento dei policheti dei mari italiani: *Sabellidae* Malmgren, 1867. *Atti Società Toscana Scienze Naturali. Memoire. Serie B.* 96 XCVI: 153-189.
- Gómez-Garreta, A., Gallardo, T., Ribera, M.A., Cormaci, M., Furnari, G., Giaccone, G. & Boudouresque, C.F. 2001. Check-list of Mediterranean seaweeds. III. *Rhodophyceae* Rabenh. 1. Ceramiales Oltm. *Bot. Mar.* 44: 425-460.
- Grube, E. 1869. Beschreibungen neuer oder weniger bekannter von Hrn. Ehrenberg gesammelter Anneliden des rothen Meeres. *Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1869*: 484-521.
- Guillén, J.E., Jiménez, S., Martínez, J., Triviño, A., Múgica, Y., Argilés, J. & Bueno, M. 2010. Expansion of the invasive algae *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman & Boudouresque, 2003 on the region of Valencia seabed. *Thalassas*, 25 (3) *Special issue*: 135-14.
- Kalogirou, S., 2013. Ecological characteristics of the invasive pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) in the eastern Mediterranean Sea—a case study from Rhodes. *Mediterranean Marine Science*: 251-260.
- Katsanevakis, S., Poursanidis, D., Yokes, M.B., Mačić, V., Beqiraj, S., Kashta, L., Sghaier, Y.R., Zakhama-Sraieb, R., Benamer, I., Bitar, G., Bouzaza, Z., Magni, P., Bianchi, C.N., Tsiakkiros, L., & Zenetos, A. 2011. Twelve years after the first report of the crab *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) in the Mediterranean: current distribution and invasion rates. *Journal of Biological Research-Thessaloniki* 16: 224 – 236.
- Lowe, E.F. & Turner, R.F. 1976. Aggregation and trail-following in juvenile *Bursatella leachii pleii* (*Gastropoda: Opisthobranchia*). *Vel* 19 (2): 153-5, 1 pl.
- Masuda, H., Amaoka, K., Araga, C., Uyeno, T. and Yoshino, T. 1984. *The fishes of the Japanese Archipelago*. Tokai University Press, Tokyo, Japan.
- Müller, C. 2001. Erstnachweis der Flachkrabbe *Percnon gibbesi* (*Crustacea: Decapoda: Grapsidae*) für die

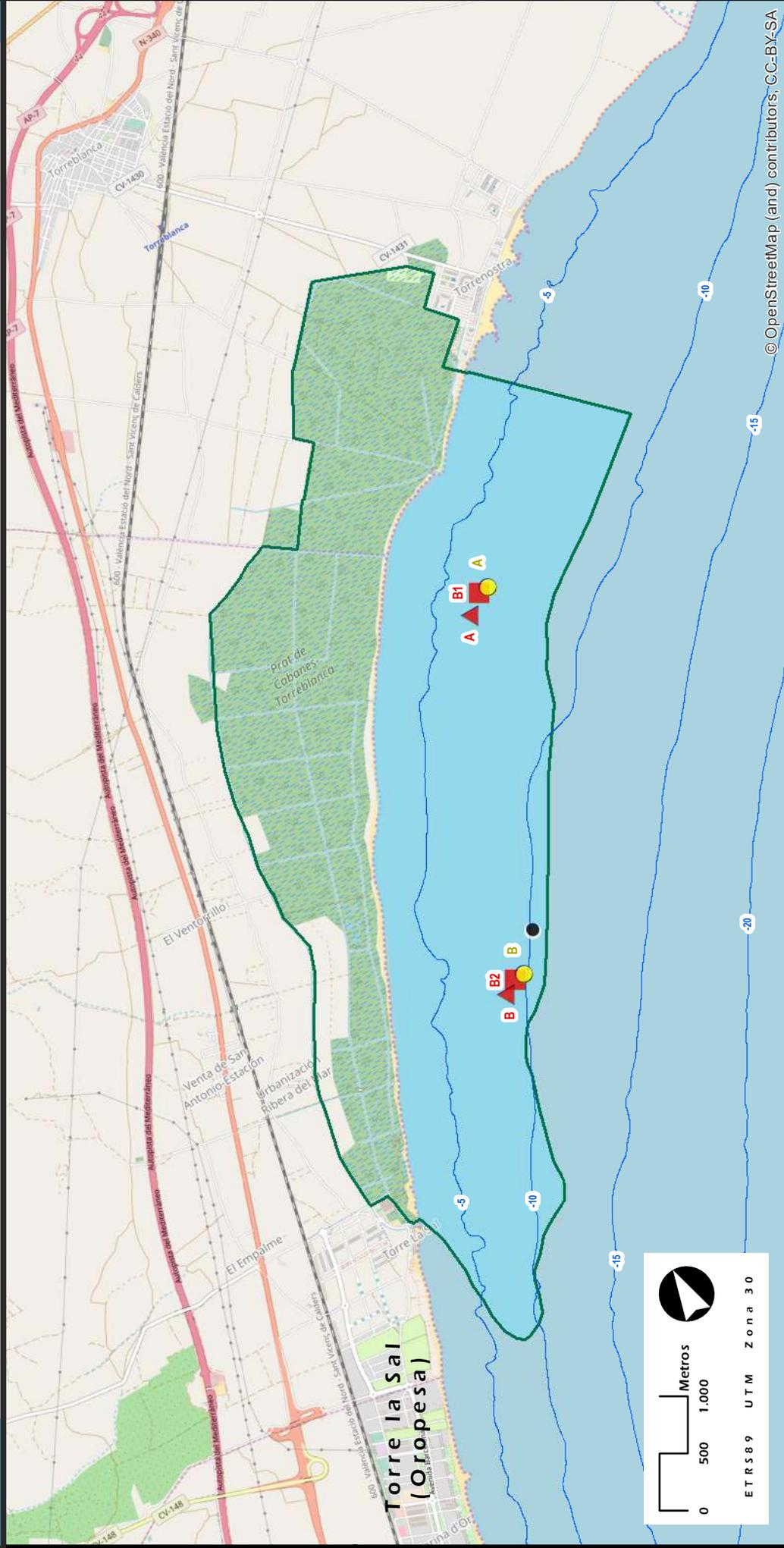
- Balearischen Inseln. *Senckenbergiana Maritima* 31: 83-89.
- O'Donoghue, C.H. & White, M. 1940. A collection of marine molluscs, mainly opisthobranchs, from Palestine. *Proceedings of the Malacological Society of London* 24 (3): 92 – 96.
- Oliver, J.A. & Terrasa, J. 2004. Primera cita de *Bursatella leachi* (de Blainville, 1817) (*Mollusca, Opisthobranchia*) a Amllorca. *Bolletí de la Societat d'Historia Natural de Balears* 47: 37 – 42.
- Paige, J.A. 1988. Biology, Metamorphosis and Postlarval Development of *Bursatella leachi* plei Rang (*Gastropoda: Opisthobranchia*). *Bull. Mar. Sci.* 42 (1): 65-75.
- Panayotidis, P. & Zuljevic, A. 2001. Sexual reproduction of the invasive green alga *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis* in the Mediterranean Sea. *Oceanol. Acta* 24: 199-203.
- Patzner, R. 1998. The invasion of *Lophocladia* (*Rhodomelaceae, Lophotaliae*) at the northern coast of Ibiza (Western Mediterranean Sea). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears* 41: 75-80.
- Phillips, J.A. & Price, I.R. 2002. How different is Mediterranean caulerpa taxifolia (Caulerpales: Chlorophyta) to other populations of the species. *Marine Ecology Progress Series*, 238: 61-70.
- Piazzì, L. & Cinelli, F. 1999. Développement et dynamique saisonnière d'un peuplement méditerranéen de l'algue tropicale *Caulerpa racemosa* (Forsskål). *J. Agardh. Cryptog.-Algol.* 20: 295-300.
- Piazzì, L. & Cinelli, F. 2001. Distribution and dominance of two introduced turf-forming macroalgae on the coast of Tuscany, Italy, Northwestern Mediterranean Sea in relation to different habitats and sedimentation. *Bot. Mar.* 44: 509-520.
- Piazzì, L. & Cinelli, F. 2003. Evaluation of benthic macroalgal invasion in a harbour area of the western Mediterranean Sea. *Eur. J. Phycol.* 38: 223-231.
- Piazzì, L., Balata, D., Cinelli, F. 2002. Epiphytic macroalgal assemblages of *Posidonia oceanica* rhizomes in the western Mediterranean. *Eur. J. Phycol.* 37: 69-76.
- Puccio, V., Relini, M., Azzurro, E. & Orsi Relini, L. 2006. Feeding habits of *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) in the Sicily Strait. *Hydrobiologia.* 2006. 557:79–84.
- Relini, M., Orsi, L., Puccio, V. & Azzurro, E. 2000. The exotic crab *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (Decapoda, Grapsidae) in the Central Mediterranean. *Sci.Mar.*, 64(3): 337-340.
- Rossi MCS & Nogueira JMM (2004) O gênero *Brachiomma* Kölliker, 1858 na zona entremarés de costões rochosos do Estado de São Paulo. XXV Congresso Brasileiro de Zoologia.
- Shao, K., Liu, M., Jing, L., Hardy, G., Leis, J.L. & Matsuura, K. 2014. *Lagocephalus sceleratus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T166947A1155760. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-3.RLTS.T166947A1155760.en>. Downloaded on 19 October 2016.
- Smith, M.M. & Heemstra, P.C. 1986. Tetraodontidae. In: M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds), *Smiths' sea fishes*, pp. 894-903. Springer-Verlag, Berlin.
- Simboura, N. & Nicolaidou, A. 2001. The Polychaetes (*Annelida, Polychaeta*) of Greece: checklist, distribution and ecological characteristics. *Monographs on Marine Sciences*, Series No 4. NCMR. 115 pp.

- Streftaris, N. & Zenetos, A. 2006. Alien Marine Species in the Mediterranean - the 100 'Worst Invasives' and their Impact. *Mediterranean Marine Science* Volume 7/1, 87-118.
- Su, J., Li, C. 2002. Fauna Sinica: *Osteichthyes: Tetraodontiformes, Pagasiformes, Gobiesociformes, Lophiiformes*. Science Press, Beijing.
- Sureda, A., Box, A., Ensanat, M., Alou, E., Tauler, P., Deudero, S. & Pons, A. 2006. Enzymatic antioxidant response of a labrid fish (*Coris julis*) liver to environmental caulerpyne. *Comp. Biochem Phys. C* 144: 191-196.
- Sureda, A., Box, A., Deudero, S. & Pons, A. 2008. Protective response of *Caulerpa taxifolia* under intense herbivore pressure. In: CIESM (ed) *Rapp. Comm. Int. Mer Médit*, Istanbul, p. 608.
- Thessalou-Legaki, M., Zenetos, A., Kambouroglou, V., Corsini-Foka, M., Kouraklis, P., Dounas, C. & Nicolaidou, A. 2006. The establishment of the invasive crab *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (*Crustacea: Decapoda: Grapsidae*) in Greek waters. *Aquatic Invasions*. 2006 Vol. 1 (3): 133-136.
- Verlaque M. 1989. Contribution a la flore des algues de Méditerranée: Espèces rare ou nouvelles pour les côtes Françaises. *Bot Mar.* 32:101-113.
- Verlaque, M. 1994. Inventaire des plantes introduites en Méditerranée: origines et repercussions sur l'environnement et les activités humaines. *Oceanol. Acta* 17: 1-23.
- Verlaque, M., Durand, C., Huisman, JM., Boudouresque, CF. & Le Parco, Y. 2003. On the identity and origin of the Mediterranean invasive *Caulerpa racemosa* (*Caulerpales, Chlorophyta*). *European Journal of Phycology*, 38(4): 225-339.
- Villèle, X. & Verlaque, M. 1995. Changes and degradation in a *Posidonia oceanica* bed invaded by the introduced tropical alga *Caulerpa taxifolia* in the north western Mediterranean. *Bot. Mar.* 38: 79-87.
- Voss, G.L. 1980. Seashore Life of Florida and the Caribbean. Dover Publications., Inc. NY.
- Wehe, T. & Fiege, D. 2002. Annotated checklist of the polychaete species of the seas surrounding the Arabian Peninsula: Red Sea, Gulf of Aden, Arabian Sea, Gulf of Oman, Arabian Gulf. *Fauna of Arabia* 19: 7-238.
- Weitzmann, B., García, M., López, V. & Gaia, N. 2010. *Bursatella leachi*, una nova espècie marina introduïda al Delta de l'Ebre, **Soldó**, 17.

# **Anejo 1. Mapas**

## **1. Calentamiento Global y Especies Exóticas**

# Calentamiento Global y Especies Exóticas



## Leyenda

- Isóbatas (cada 5 m)
- LIC "Prat de Cabanes i Torreblanca"
- Zonas de Estudio de Blanqueamiento y Necrosis

- CATEGORÍAS ACFOR**
- Común
  - Frecuente
  - Ocasional
- Registro de Temperaturas**
- 

- ESPECIE EXÓTICA**  
(Color indicativo)
- *Caulerpa cylindracea*
  - *Ocullina patagonica*

## **Anejo 2. Fotografías**

# **1. Blanqueamiento y necrosis.**



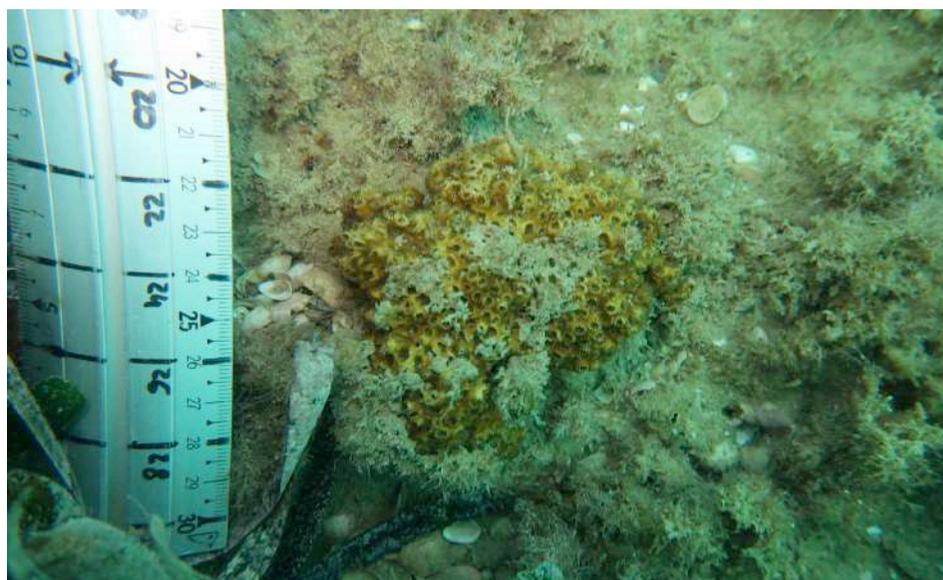
Fotografía 1: Colonia de *Oculina patagonica* localizada en la zona de Control con 5% de blanqueamiento y 85% de recubrimiento epizoontes.



Fotografía 2: Colonia de *Oculina patagonica* localizada en la zona de Control con 20% de blanqueamiento y 10% de recubrimiento epizoontes..



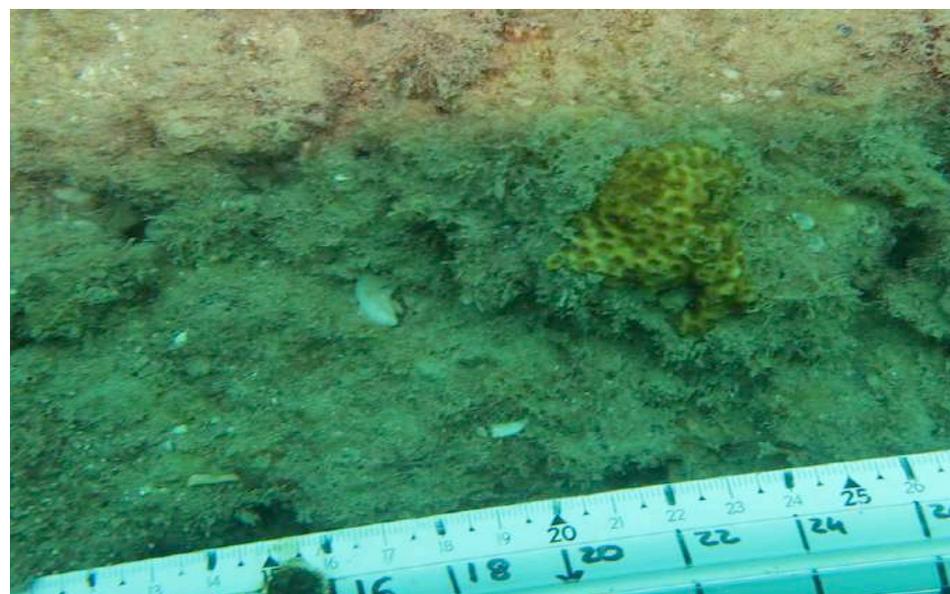
Fotografía 3: Colonia de *Oculina patagonica* localizada en la zona de Control con 60% de blanqueamiento y 20% de recubrimiento epizoontes.



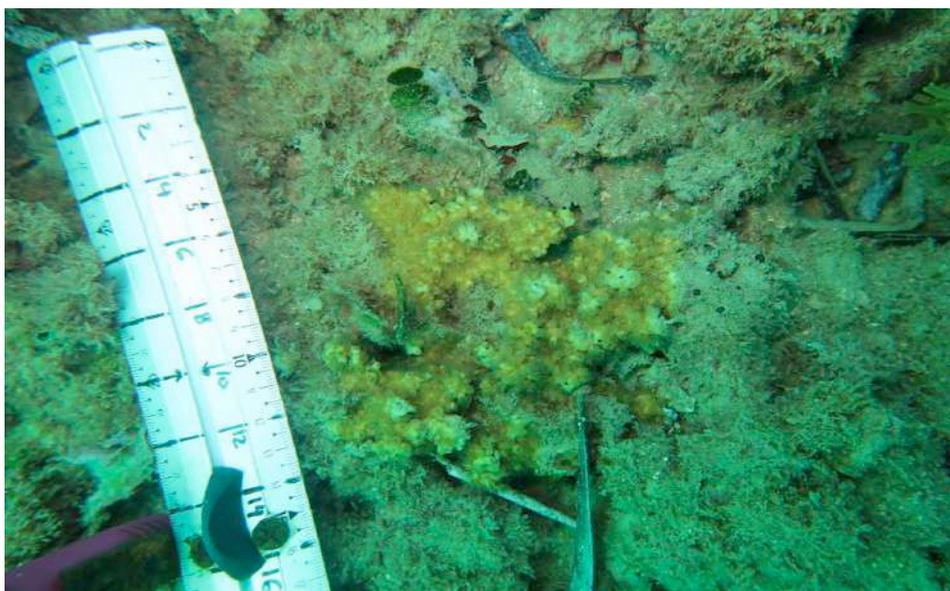
Fotografía 4: Colonia de *Oculina patagonica* localizada en la zona de Control con 45% de blanqueamiento y 25% de recubrimiento epizoontes.



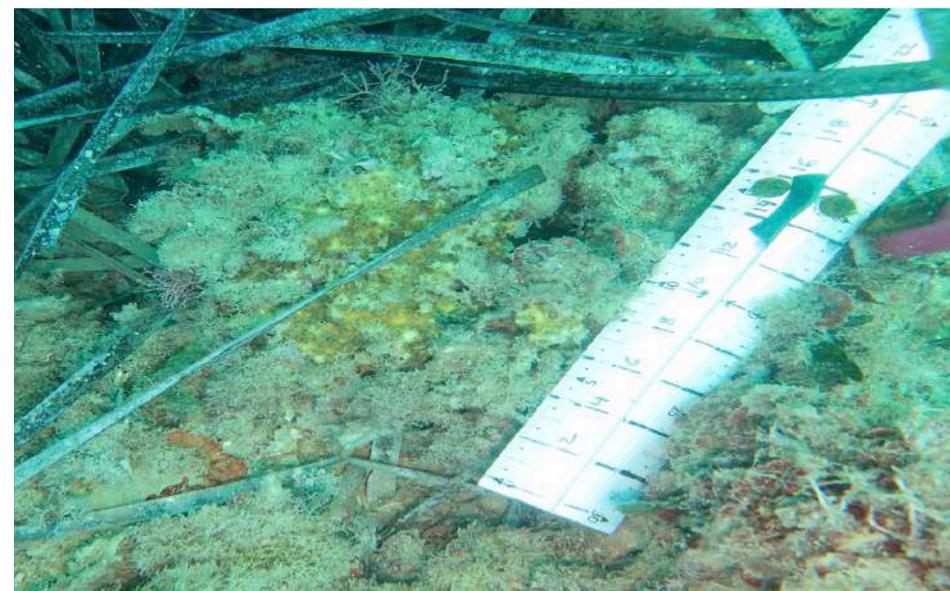
Fotografía 5: Colonia de *Oculina patagonica* localizada en la zona del Prat de Cabanes con 75% de blanqueamiento y 10% de recubrimiento epizoontes.



Fotografía 6: Colonia de *Oculina patagonica* localizada en la zona del Prat de Cabanes con 60% de blanqueamiento y 5% de recubrimiento epizoontes..



Fotografía 7: Colonia de *Oculina patagonica* localizada en la zona del Prat de Cabanes con 0% de blanqueamiento y 10% de recubrimiento epizoontes..



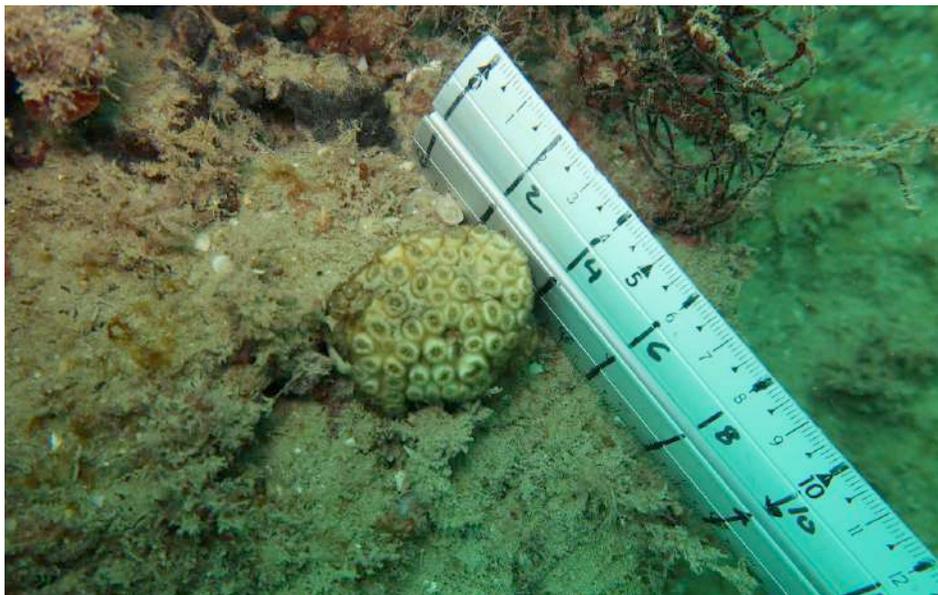
Fotografía 8: Colonia de *Oculina Patagonica* localizada en la zona del Prat de Cabanes con 50% de blanqueamiento y 25% de recubrimiento epizoontes.



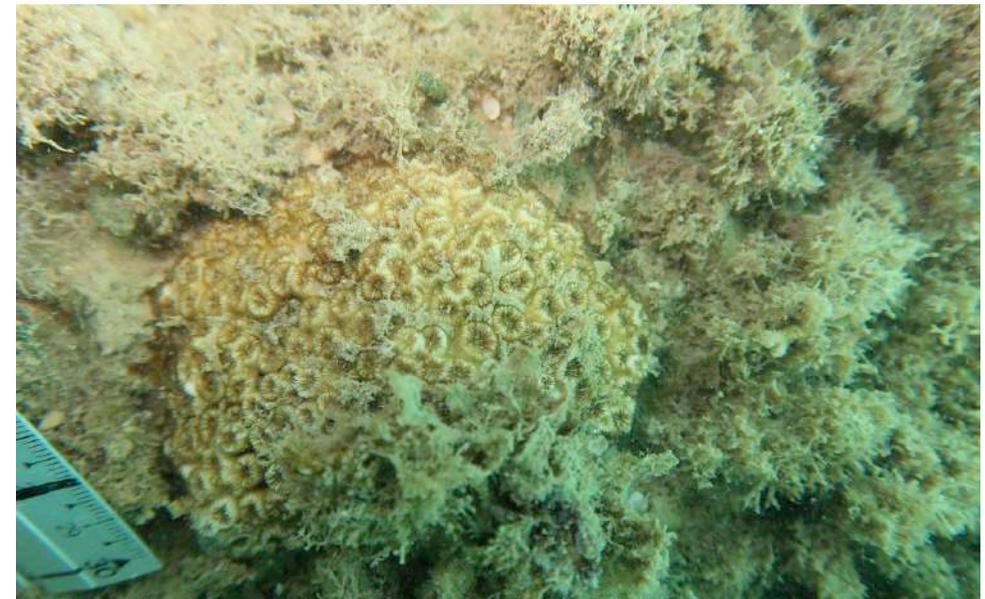
Fotografía 9: Colonia de *Cladocora caespitosa* localizada en la zona de Control con 70% de blanqueamiento y 5% de recubrimiento epizoontes.



Fotografía 10: Colonia de *Cladocora caespitosa* localizada en la zona de Control con 5% de blanqueamiento y 10% de recubrimiento epizoontes.



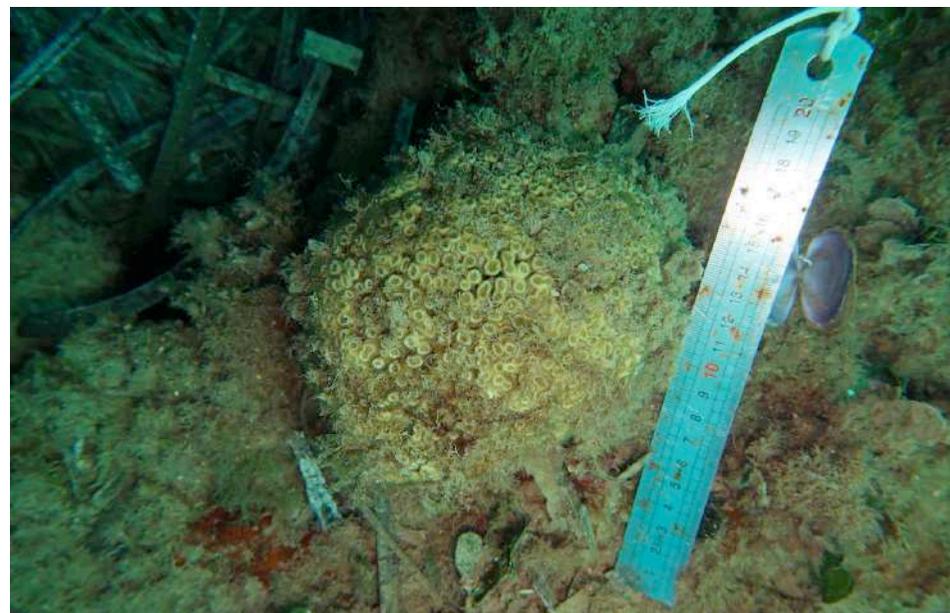
Fotografía 11: Colonia de *Cladocora caespitosa* localizada en la zona de Control con 80% de blanqueamiento y 0% de recubrimiento epizoontes.



Fotografía 12: Colonia de *Cladocora caespitosa* localizada en la zona de Control con 10% de blanqueamiento y 20% de recubrimiento epizoontes.



Fotografía 13: Colonia de *Cladocora caespitosa* localizada en la zona del Prat de Cabanes con 70% de blanqueamiento y 5% de recubrimiento epizoontes



Fotografía 14: Colonia de *Cladocora caespitosa* localizada en la zona del Prat de Cabanes con 40% de blanqueamiento y 30% de recubrimiento epizoontes.

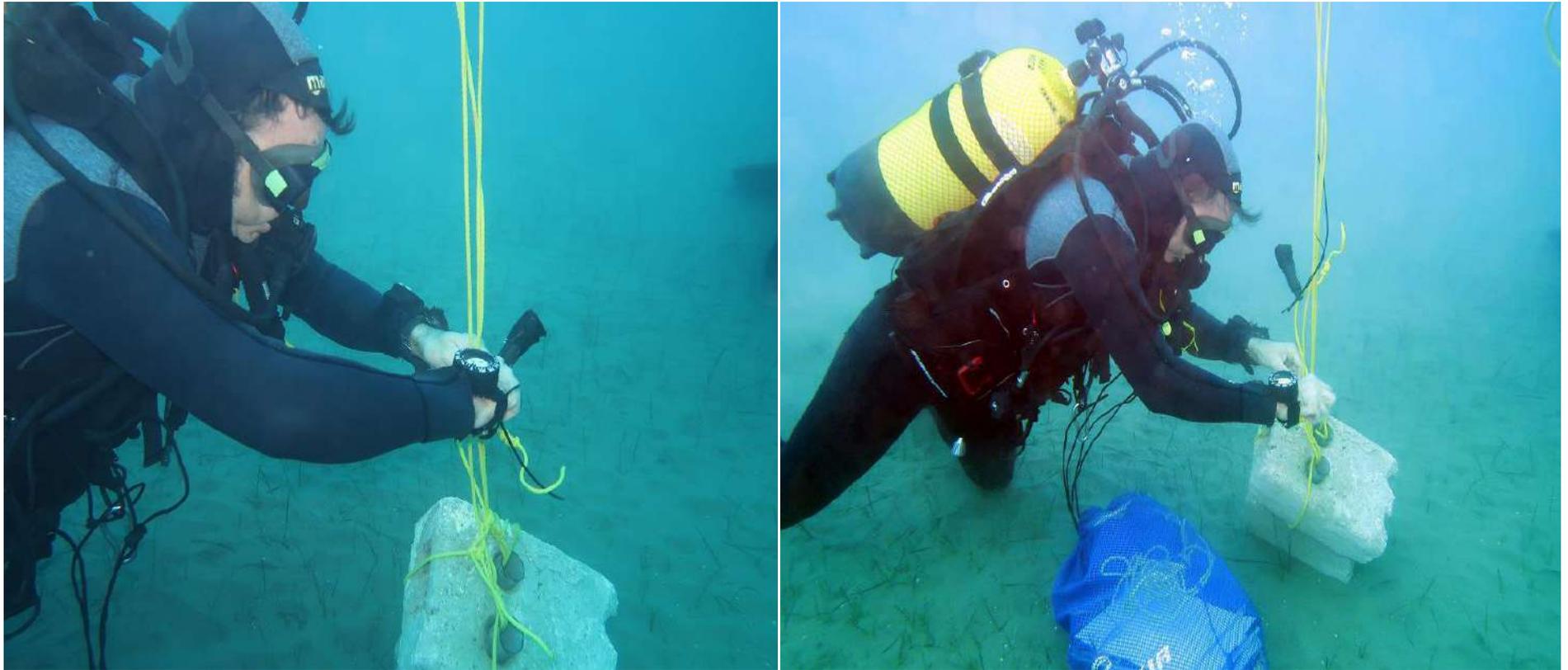


Fotografía 15: Colonia de *Cladocora caespitosa* localizada en la zona del Prat de Cabanes con 10% de blanqueamiento y 90% de recubrimiento epizoontes.



Fotografía 16: Colonia de *Cladocora caespitosa* localizada en la zona del Prat de Cabanes con 30% de blanqueamiento y 10% de recubrimiento epizoontes.

## **2. Registro de temperaturas.**



Fotografía 1: Instalación sensor HOBO, sobre un fondo de pradera de *Cymodocea nodosa*



Fotografía 2: El sensor HOBO se ubicó en una zona no frecuentada por buzos o embarcaciones

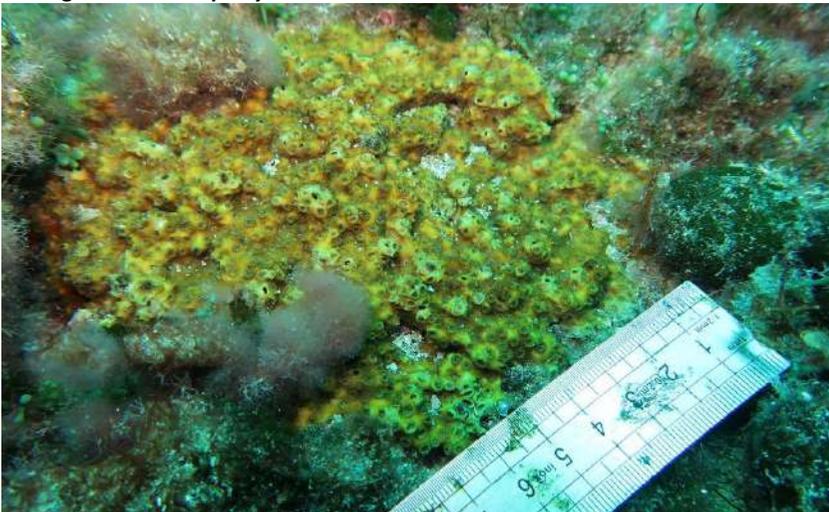
## **3. Especies exóticas.**



Fotografía 1: *Caulerpa Cylindracea*



Fotografía 2: : *Caulerpa Cylindracea*



Fotografía 3: *Oculina patagónica*. Alrededor de ella se observa *C.Cylindracea*



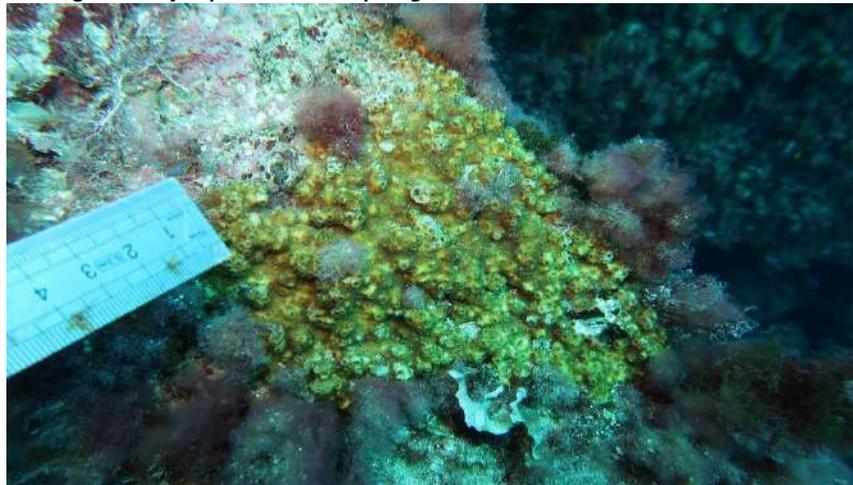
Fotografía 4: : Ejemplar de *Oculina patagónica*



Fotografía 5: Ejemplar de *Oculina patagónica*



Fotografía 6: : Ejemplar de *Oculina patagónica*



Fotografía 7: *Oculina patagónica*.



Fotografía 8: : Ejemplar de *Oculina patagónica*

## **Anejo 3. Datos y resultados.**

### **1. Calentamiento global y especies exóticas.**

#### **1.2. Blanqueamiento.**

Zona	Especie	Cod.fotog	Observaciones	% Blanqueo	% Epizoontes
Control	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2558	Blanqueamiento	70%	0%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2561	Blanqueamiento y Epizoontes	45%	25%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2563	Blanqueamiento y Epizoontes	20%	50%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2564	Blanqueamiento y Epizoontes	60%	5%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2565	Blanqueamiento y Epizoontes	30%	5%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2566	Blanqueamiento y Epizoontes	65%	30%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2567	Blanqueamiento y Epizoontes	60%	20%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2568	Blanqueamiento	5%	0%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2580	Blanqueamiento y Epizoontes	20%	40%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2581	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	80%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2582	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	5%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2583	Blanqueamiento y Epizoontes	20%	10%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2584	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	70%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2585	Blanqueamiento y Epizoontes	65%	10%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2586	Blanqueamiento y Epizoontes	50%	10%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2587	Blanqueamiento y Epizoontes	60%	10%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2588	Blanqueamiento y Epizoontes	20%	10%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2589	Blanqueamiento y Epizoontes	35%	20%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2594	Blanqueamiento y Epizoontes	30%	30%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2597	Blanqueamiento y Epizoontes	60%	20%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2598	Blanqueamiento y Epizoontes	20%	5%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2602	Blanqueamiento y Epizoontes	60%	5%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2604	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	5%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2606	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	5%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2607	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	15%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2610	Blanqueamiento y Epizoontes	25%	10%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2611	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	50%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2612	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	30%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2651	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	5%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2727	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	85%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2729	Blanqueamiento y Epizoontes	35%	15%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2731	Blanqueamiento y Epizoontes	80%	25%
B	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2732	Blanqueamiento y Epizoontes	50%	40%
B	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2554	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	5%
B	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2571	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	20%
B	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2600	Blanqueamiento	80%	0%
B	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2601	Buen Estado	0%	0%
B	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2603	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	10%
B	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2605	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	5%
B	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2608	Epizoontes	0%	10%
B	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2609	Blanqueamiento y Epizoontes	30%	20%
B	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2730	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	20%

Zona	Especie	Cod.fotog	Observaciones	% Blanqueo	% Epizoontes
A	<i>Oculina patagonica</i>	P1010035	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	25%
A	<i>Oculina patagonica</i>	P1010037	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	5%
A	<i>Oculina patagonica</i>	P1010061	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	5%
A	<i>Oculina patagonica</i>	P1010062	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	5%
A	<i>Oculina patagonica</i>	P1010082	Blanqueamiento y Epizoontes	75%	10%
A	<i>Oculina patagonica</i>	P1010090	Blanqueamiento y Epizoontes	30%	10%
A	<i>Oculina patagonica</i>	IMG_2492	Blanqueamiento y Epizoontes	50%	25%
A	<i>Oculina patagonica</i>	MG_2501	Blanqueamiento y Epizoontes	20%	10%
A	<i>Oculina patagonica</i>	MG_2556	Blanqueamiento y Epizoontes	60%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2488	Blanqueamiento y Epizoontes	40%	30%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2493	Blanqueamiento y Epizoontes	30%	65%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2495	Blanqueamiento y Epizoontes	80%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2498	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2510	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	10%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2529	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	30%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2530	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	10%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2875	Blanqueamiento y Epizoontes	80%	20%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	IMG_2876	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	10%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010006	Blanqueamiento y Epizoontes	60%	10%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010007	Blanqueamiento y Epizoontes	35%	30%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010008	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010009	Blanqueamiento y Epizoontes	40%	45%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010010	Blanqueamiento y Epizoontes	95%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010013	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	50%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010031	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	10%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010033	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	95%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010042	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010046	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	90%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010047	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	90%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010062	Blanqueamiento y Epizoontes	75%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010063	Blanqueamiento y Epizoontes	70%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010064	Blanqueamiento y Epizoontes	25%	20%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010069	Blanqueamiento y Epizoontes	30%	30%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010070	Blanqueamiento y Epizoontes	20%	15%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010071	Blanqueamiento y Epizoontes	30%	10%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010075	Epizoontes	0%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010076	Blanqueamiento y Epizoontes	5%	15%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010077	Blanqueamiento y Epizoontes	20%	10%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010078	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	10%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010079	Blanqueamiento y Epizoontes	20%	10%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010083	Blanqueamiento y Epizoontes	25%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P1010091	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	5%

Zona	Especie	Cod.fotog	Observaciones	% Blanqueo	% Epizoontes
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P10100420	Blanqueamiento y Epizoontes	10%	85%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P10100470	Blanqueamiento y Epizoontes	25%	5%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P10100660	Blanqueamiento y Epizoontes	50%	30%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P10100750	Blanqueamiento	5%	0%
A	<i>Cladocora caespitosa</i>	P101007001	Epizoontes	0%	5%

Zona	Parámetros	<i>O.patagonica</i>	<i>C.caespitosa</i>	Total
A	nº	9	38	47
	nº afectadas blanqueo	9	36	45
	% colonias blanqueo	100	94,7368421	95,7446809
	Promedio afección blanqueo	29%	34%	33%
	nº afectadas epizoontes	9	37	46
	% colonias epizoontes	100	97,3684211	97,8723404
	Promedio afección epizoontes	11%	23%	21%
B	nº	33	9	42
	nº afectadas blanqueo	33	7	40
	% colonias blanqueo	100	77,7777778	95,2380952
	Promedio afección blanqueo	36%	37%	35%
	nº afectadas epizoontes	31	7	38
	% colonias epizoontes	93,93939394	77,7777778	90,4761905

Zona	Parámetros	<i>O.patagonica</i>	<i>C.caespitosa</i>	Total
	Promedio afección epizoontes	23%	10%	20%
Total	nº	42	47	89
	nº afectadas blanqueo	42	43	85
	% colonias blanqueo	100	91,4893617	95,505618
	Promedio afección blanqueo	34%	35%	34%
	nº afectadas epizoontes	40	44	84
	% colonias epizoontes	95,23809524	93,6170213	94,3820225
	Promedio afección epizoontes	20%	21%	21%

# **Anejo 1. Datos**

- 1. Elaboración de la muestra**
- 2. Carta de presentación del proyecto.**
- 3. Cuestionario.**

# **1. Elaboración de la muestra.**

## ENTIDADES CONTACTADAS PARA REALIZAR LA ENTREVISTA\*

SECTOR <sup>1</sup>	ENTIDAD <sup>2</sup>	CARTA presentación <sup>3</sup>	MAIL presentación <sup>4</sup>	Llamadas telefónicas <sup>5</sup>	RESPUUESTA POSITIVA <sup>6</sup>	ENLACE QUAL TRICS <sup>7</sup>	RECORDATORIO <sup>8</sup> 1	RECORDATORIO 2	RECORDATORIO 3	RECORDATORIO 3	RECORDATORIO 4	RECORDATORIO 5	CUMPLIMENTADO <sup>9</sup>
ECOLOGISTA	Amics de la Natura	X	X	1	SI	05/10	08/10						SI
	Colla Ecologista de Castellón		X										
	Ecologistes en acció (Vinaròs)	X		1									
	GECEN: Grupo para el Estudio y Conservación de los Espacios Naturales.	X		1	SI	05/10	08/10	13/10	19/10	24/10	27/10	30/10	
NÁUTICO	Blavamar	X	X	1	SI	04/10	07/10						SI
	C.A.S. Litri Travel Sub	X	X	1	SI	04/10	07/10	13/10	19/10	24/10	27/10		SI
	Club de Busseig Papa Luna	X	X	1	SI	04/10	07/10	13/10	19/10	24/10			SI
	Club Maestrat Pesca deportiva y apnea	X	X	2	SI	05/10	08/10	13/10	19/10	27/10	30/10		
	Club Náutico Torreblanca	X	X	1	SI	04/10	07/10	13/10	19/10	24/10			
	Diver Náutica	X	X	1	SI	04/10	07/10	13/10	19/10	24/10			
	Goleta San Sebastian Dive & Charter	X	X	1	SI	04/10	07/10						SI
	No-Limits-Sub	X	X			06/10	10/10	13/10	19/10	24/10	27/10	30/10	
	Puerto Deportivo Pobra Marina	X	X	1	SI	04/10	07/10	13/10	19/10	24/10	27/10	30/10	
	C.A.S. Escorpa	X	X	3									
	Centro de Actividades Subacuaticas BARRACUDA	X	X	1	SI	04/10	07/10	13/10	19/10	24/10	27/10		SI
	Charters Casamar		X	1	NO*								
	Club de Vela de Alcossebre	X	X			06/10	10/10	13/10	19/10	24/10	27/10	30/10	
C.Nautic Vinaròs	X	X	1	SI	04/10	07/10	13/10	19/10	24/10	27/10		SI	

SECTOR <sup>1</sup>	ENTIDAD <sup>2</sup>	CARTA presentación <sup>3</sup>	MAIL presentación <sup>4</sup>	Llamadas telefónicas <sup>5</sup>	RESPUESTA POSITIVA <sup>6</sup>	ENLACE QUALTRICS <sup>7</sup>	RECORDATORIO <sup>8</sup> 1	RECORDATORIO 2	RECORDATORIO 3	RECORDATORIO 3	RECORDATORIO 4	RECORDATORIO 5	CUMPLIMENTADO <sup>9</sup>
NÁUTICO	Club Náutico de Burriana	X	X	1	SI	04/10							SI
	Club Náutico Oropesa del Mar	X	X	1	SI	04/10							SI
	DEVISMAR NÁUTICA	X	X	1	SI	04/10							SI
	DrakkarSub Escuela de Buceo	X	X		SI	04/10							SI
	DTX Náutico	X	X	2									
	Escola de Catamaranes	X	X	2									
	Escola de la Mar Benicssim	X	X										
	Escola de la Mar Burriana	X	X										
	GRAO SUB	X				06/10	10/10	13/10	19/10	24/10	27/10	30/10	
	Marina Benicarló	X	X	2									
	Marina Port Castelló	X	X	1	NO*								
	Puerto Deportivo Las Fuentes		X	2	SI	05/10	08/10						SI
	Real Club Náutico de Castellón	X	X	1	NO*								
	SWIMMING espai aquàtic i esportiu.	X	X	2									
	Azahar Aventuras	X	X										
ITINERANTUR		X	1	SI	05/10	08/10						SI	
PESCA	Club de Pesca Torreblanca		X			06/10	10/10	13/10	19/10	24/10	27/10	30/10	
	Cofradía de Pescadores "San Pedro" de Castellón	X	X	1	SI	05/10	08/10						SI
	Cofradía de Pescadores "San Pedro" de Peñíscola	X	X	1	SI	05/10							SI

SECTOR <sup>1</sup>	ENTIDAD <sup>2</sup>	CARTA presentación <sup>3</sup>	MAIL presentación <sup>4</sup>	Llamadas telefónicas <sup>5</sup>	RESPUESTA POSITIVA <sup>6</sup>	ENLACE QUALTRICS <sup>7</sup>	RECORDATORIO <sup>8</sup> 1	RECORDATORIO 2	RECORDATORIO 3	RECORDATORIO 3	RECORDATORIO 4	RECORDATORIO 5	CUMPLIMENTADO <sup>9</sup>
PESCA	Cofradía de Pescadores "San Pedro" de Vinaroz	X	X	1	NO*								
	Cofradía de Pescadores "San Telmo" de Benicarló	X	X	1	SI	05/10	08/10						SI
	Cofradía de Pescadores de Burriana	X	X	1	SI	05/10	08/10	13/10	19/10	24/10			NO*
	Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Castellón	X	X			06/10	10/10	13/10	19/10	24/10			SI
	Club de Pesca El Gregal de Castellón		X	1	SI	05/10	08/10	13/10	19/10	24/10			SI
	CLUB DE PESCA ESPORTIVA CASTELLÓ	X	X			06/10	10/10	13/10	19/10	24/10	27/10	30/10	
	Asociación Cultural Rall de la Plana	X			NO*								

\* Puede haber más de un entrevistado por cada entidad, los datos de contacto no se facilitan por motivos de protección de datos.

1. Se han clasificado las entidades en tres sectores: ecologista, náutico y pesca.
2. Entidades con la que se ha establecido contacto
3. Entidades a las que se le ha enviado la carta de presentación del proyecto
4. Entidades a las que se le ha enviado el e-mail de presentación del proyecto
5. Número de llamadas realizadas a la entidad telefónicas para presentar el proyecto
6. La entidad acepta o no participar en el proyecto y rellenar el cuestionario (SI: participan; NO\*: no participan por no trabajar en la zona; en blanco no participan o no contestan)
7. Fecha de envío del enlace del cuestionario
8. En caso de no realizar la encuesta, fecha de envío de recordatorio de cuestionario
9. Cuestionario debidamente cumplimentado (Si indica que han realizado el cuestionario; las casillas en blanco indican que no ha sido rellenado; NO\* indica que no trabajan en la zona de estudio y por ello no han rellenado el cuestionario)

**CONTACTOS PROPORCIONADOS POR LOS ENCUESTADOS (PREGUNTA Q25)**

SECTOR <sup>1</sup>	ENTIDAD <sup>2</sup>	CARTA presentación <sup>3</sup>	MAIL presentación <sup>4</sup>	Llamadas telefónicas <sup>5</sup>	RESUESTA POSITIVA <sup>6</sup>	ENLACE QUALTRICS <sup>7</sup>	RECORDATORIO <sup>8</sup> 1	RECORDATORIO 2	RECORDATORIO 3	RECORDATORIO 3	RECORDATORIO 4	RECORDATORIO 5	CUMPLIMENTADO <sup>9</sup>
NÁUTICA	Escola de la Mar Benicssim					24/10	27/10	30/10					
	Escola de la Mar Burriana					24/10	27/10	30/10					
	C.A.S. Escorpa					02/11							
	Escola de Catamaranes					02/11							
	DTX Náutico					02/11							
	Marina Benicarló					02/11							
	SWIMMING espai aquàtic i esportiu.					02/11							
	Club Náutico Oropesa del Mar					10/10	13/10						SI
	Club Náutico de Burriana					10/10	13/10	19/10	24/10				SI
	Azahar Aventuras					24/10	27/10	30/10					

## **2. Carta de presentación del proyecto.**

Estimados/as amigos/as

Desde la Fundación Instituto de Ecología Litoral nos complace invitarles a colaborar en el proyecto “EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE HÁBITATS NATURALES Y ESPECIES PESQUERAS EN EL LUGAR DE IMPORTANCIA COMUNITARIA MARINO PRAT DE CABANES I TORREBLANCA” que financia la Generalitat Valenciana.

Uno de los objetivos del proyecto es conocer la opinión de cofradías de pescadores, clubes de buceo, clubes náuticos, marinas y empresas de deportes náuticos, sobre el estado de conservación del espacio marino del PRAT DE CABANES I TORREBLANCA. Su colaboración consistiría en cumplimentar un sencillo y anónimo CUESTIONARIO ON-LINE. Es posible además que puedan participar varios miembros de su organización. Dada la actividad que realizan, su punto de vista será de gran interés para evaluar los usos y el impacto social de los espacios marinos protegidos en la Comunitat Valenciana.

Esperamos que el proyecto resulte de su interés y agradecemos de antemano su colaboración. En los próximos días nos pondremos en contacto con Ud. a través del correo electrónico o telefónicamente para proporcionarle más detalles sobre el estudio.

Reciba un cordial saludo,  
Instituto de Ecología Litoral

## **3. Cuestionario.**

Bienvenido/a!

Ha sido seleccionado por ser un actor fundamental de alguna de las zonas que la Generalitat Valenciana baraja para su declaración como "Reserva Marina de Interés Pesquero" (RMIP).

Una RMIP es una figura de protección que tiene por finalidad aumentar los recursos pesqueros de una zona, así como mejorar sus valores ecológicos.

Es un cuestionario anónimo y sencillo, y sólo le llevará 5 minutos responderlo. Haga clic en la fecha de la esquina inferior para pasar de pantalla. También puede retroceder para repasar alguna pregunta anterior. Si tiene alguna duda durante su cumplimentación, le atenderemos gustosamente en la dirección [participacion@ecologiaitoral.com](mailto:participacion@ecologiaitoral.com) o en el teléfono 965657690 (Instituto de Ecología Litoral).

En agradecimiento a su participación, le mantendremos informado/a sobre los avances y resultados del estudio.

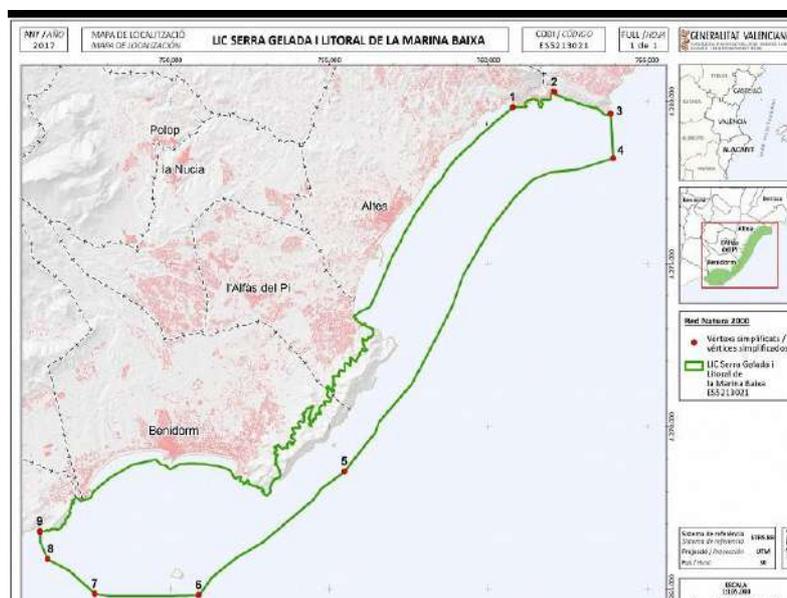
Para comenzar, indique cuál de las siguientes zonas está más próxima al lugar donde desarrolla su actividad.

- Serra Gelada i Litoral de la Marina Baixa (Alicante)
- Albufera de Valencia (Valencia)
- El Prat de Cabanes y Torreblanca (Castellón)
- Varias de las zonas tienen similar importancia para nuestra actividad / Ninguna de ellas en particular

¿Cuál es su ámbito de actividad?

- Sector pesquero
- Empresa/Club de buceo
- Empresa de deportes náuticos
- Marina
- Club Náutico
- Otros ámbitos

A continuación le presentamos el PLANO de la zona marina que se declarará "RESERVA MARINA DE INTERÉS PESQUERO" (RMIP)





En su opinión, en las últimas décadas, el estado de conservación de esta zona marina...

Ha mejorado mucho

Ha mejorado algo

No ha cambiado

Ha empeorado algo

Ha empeorado mucho

No cuento con suficiente información

¿Por qué cree que ha empeorado?

Según tu opinión, ¿cuál de estos problemas o amenazas afectan a esta zona marina? (PUEDE SELECCIONAR VARIAS RESPUESTAS)

Sobrepesca

Aguas residuales

Saturación turística

Basuras marinas

Fondeos incontrolados

Otros problemas

Contaminación marina

Ningún problema o amenaza

Indique el grado de acuerdo con la siguiente afirmación: "**En general, la conservación del medio marino es un problema que hay que abordar inmediatamente**"

Totalmente de acuerdo

(1)

Bastante de acuerdo

(2)

Ni acuerdo ni en desacuerdo

(3)

Bastante en desacuerdo

(4)

Totalmente en desacuerdo

(5)

¿Podría decirme si Ud., realiza alguna actividad relacionada con la conservación del medio marino? (PUEDE SELECCIONAR VARIAS RESPUESTAS)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Utilizo los <u>puntos limpios</u> de los puertos           | <input type="checkbox"/> Participo en voluntariados para el <u>seguimiento de especies</u> (medusas, cetáceos, tortugas, etc.)                              |
| <input type="checkbox"/> Participo en jornadas de <u>limpieza de playas</u>         | <input type="checkbox"/> Participo en el Voluntariado para el <u>seguimiento de las Praderas de Posidonia</u> oceanica en la Comunidad Valenciana (POSIMED) |
| <input type="checkbox"/> Utilizo las <u>boyas de fondeo</u>                         | <input type="checkbox"/> Otras actividades  |
| <input type="checkbox"/> Participo en jornadas de <u>limpieza de fondos</u> marinos | <input type="checkbox"/> No realizo ninguna de estas acciones   |

¿Está familiarizado con el término "pesca turismo"?

- Sí No

Si se declarase esta zona como Reserva Marina de Interés Pesquero, ¿cuánto tiempo cree que pasaría hasta que se apreciaran los beneficios en cuanto a recursos pesqueros y a valores ecológicos?

- Menos de 3 años       Entre 3 y 5 años       Entre 5 y 10 años       Entre 10 y 15 años       Más de 15 años

¿Qué mejoras cree que produciría la declaración de Reserva Marina de Interés Pesquero? (PUEDE SELECCIONAR VARIAS RESPUESTAS)

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mayor <u>diversidad de especies</u> (biodiversidad) | <input type="checkbox"/> Mejora de la oferta de <u>actividades náuticas</u> |
| <input type="checkbox"/> Mejora de la calidad de las <u>playas</u>           | <input type="checkbox"/> Mejora de los <u>fondos marinos</u>                |
| <input type="checkbox"/> Mayor abundancia de <u>especies comerciales</u>     | <input type="checkbox"/> Otras mejoras                                      |
| <input type="checkbox"/> Aumento del <u>tamaño de las especies</u> de pesca  | <input type="checkbox"/> No producirá ninguna de las citadas mejoras        |
| <input type="checkbox"/> Mejora de la calidad de las <u>aguas</u>            |   |

La declaración de RMIP implica una regulación de las actividades que pueden realizarse en el área protegida.

Sabiendo que con todas ellas se obtendría una mejora de los recursos pesqueros y de los valores ecológicos de la zona, **seleccione las 3 con las que estaría MENOS de acuerdo**

- Limitaciones en la recolección de flora y fauna marina
- Limitaciones para la actividad de buceo (en determinados periodos y horarios)
- Limitaciones para las embarcaciones a motor
- Limitaciones en el fondeo de embarcaciones (solo permitido en boyas de fondeo)
- Limitaciones a la pesca profesional (solo pesca artesanal, artes menores) Limitaciones
- en la pesca marítima de recreo (desde tierra, embarcación y submarina)

Conoce las diferencias que existen entre la figura de protección LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) y la figura Reserva Marina de Interés Pesquero?

- Sí conozco las diferencias  
 Conozco algunas diferencias  
 No conozco las diferencias

¿Cuál es su grado de conocimiento respecto a lo que es una Reserva Marina de Interés Pesquero?

- Nada de conocimiento  (1)      Poco conocimiento  (2)      Algo de conocimiento  (3)      Bastante conocimiento  (4)      Mucho conocimiento  (5)

¿Estaría a favor de la declaración de esta zona marina como Reserva Marítima de Interés Pesquero?

Totalmente EN CONTRA      0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Totalmente A FAVOR

¿Por qué no estaría a favor? (PUEDE SELECCIONAR VARIAS RESPUESTAS)

- Creo que afectaría negativamente a la actividad NÁUTICA (deportes, buceo, embarcaciones de recreo, etc)
- Creo que no se apreciarán suficientes beneficios AMBIENTALES
- Necesito más información sobre lo que es una Reserva Marina de Interés Pesquero
- Creo que afectaría negativamente a la actividad PESQUERA
- Esta cuestión no es importante en este momento
- Esta zona marina ya cuenta con suficiente protección ambiental
- Creo que no se apreciarán suficientes beneficios PESQUEROS
- Otras razones

¿Qué otras razones?

Su experiencia profesional y su conocimiento de la zona tienen gran valor para el estudio. Por esta razón, le pedimos que indique su percepción sobre la afluencia de embarcaciones en la zona.

¿Cuántas **embarcaciones de tipo DEPORTIVO** cree que, aproximadamente, FONDEAN diariamente en las diferentes temporadas del año?

	enero-febrero-marzo			abril-mayo-junio			julio-agosto-septiembre			octubre-noviembre-diciembre		
	5 o menos emb./día	Entre 5 y 15 emb./día	Más de 15 emb./día	5 o menos emb./día	Entre 5 y 15 emb./día	Más de 15 emb./día	5 o menos emb./día	Entre 5 y 15 emb./día	Más de 15 emb./día	5 o menos emb./día	Entre 5 y 15 emb./día	Más de 15 emb./día
Días LABORALES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
Días FESTIVOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

¿Cuál es, aproximadamente, la afluencia diaria de **embarcaciones de PESCA** en las diferentes temporadas del año?

	enero-febrero-marzo			abril-mayo-junio			julio-agosto-septiembre			octubre-noviembre-diciembre		
	5 o menos emb./día	Entre 5 y 15 emb./día	Más de 15 emb./día	5 o menos emb./día	Entre 5 y 15 emb./día	Más de 15 emb./día	5 o menos emb./día	Entre 5 y 15 emb./día	Más de 15 emb./día	5 o menos emb./día	Entre 5 y 15 emb./día	Más de 15 emb./día
Días LABORALES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

¿Cuál es, aproximadamente, la afluencia diaria de **BUCEADORES** en las diferentes temporadas del año?

	enero-febrero-marzo			abril-mayo-junio			julio-agosto-septiembre			octubre-noviembre-diciembre		
	5 o menos buc./día	Entre 5 y 15 buc./día	Más de 15 buc./día	5 o menos buc./día	Entre 5 y 15 buc./día	Más de 15 buc./día	5 o menos buc./día	Entre 5 y 15 buc./día	Más de 15 buc./día	5 o menos buc./día	Entre 5 y 15 buc./día	Más de 15 buc./día
Días LABORALES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
Días FESTIVOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

Municipio de residencia

Género

- Masculino  
 Femenino

Edad

- Entre 18 y 25 años  
 Entre 26 y 35 años  
 Entre 36 y 45 años  
 Entre 46 y 55 años  
 Entre 56 y 65 años  
 Más de 65 años

Con el objetivo de que haya una mayor representación de los intereses de su actividad, **¿qué otra persona de su empresa/organización podría cumplir el cuestionario?** Le explicaremos el proyecto y le invitaremos a participar

Correo electrónico de otra persona de contacto

¿Quiere comentar alguna cuestión?

# **Capítulo 6. Evaluación de los usos y el impacto social de la creación de la reserva marina.**

## **Contenidos.**

<b>1. El sector pesquero y náutico.</b>	<b>2</b>
1.1. Actividad pesquera.	2
1.2. Actividad náutica-recreativa.	3
<b>2. Estudio del medio social.</b>	<b>5</b>
2.1. Objetivos del estudio.	5
2.2. Metodología.	6
2.3. Variables demográficas y otra información de clasificación.	10
2.4. Conocimiento y valoración de problemáticas ambientales.	11
2.5. Sensibilidad ambiental y participación en acciones de conservación del medio marino	16
2.6. Conocimiento sobre la figura de protección RMIP	17
2.7. Grado de acuerdo respecto a la figura de RMIP	21
2.8. Estimación de frecuentación de embarcaciones y buceadores	24
<b>3. Evaluación del coste económico.</b>	<b>25</b>
<b>4. Tablas de beneficios estimados.</b>	<b>32</b>
<b>5. Idoneidad de una RMIP en el ámbito del LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca.</b>	<b>34</b>
5.1. Metodología.	34
5.2. Resultados.	37
<b>6. Referencias.</b>	<b>46</b>

## 1. El sector pesquero y náutico.

Los estudios socioeconómicos sobre reservas marinas de interés pesquero (RMIP) suelen contemplar el impacto sobre dos sectores. El sector pesquero que hace un uso extractivo de la reserva. El otro, el sector recreativo que aprovecha las condiciones ambientales de la misma para el desarrollo, entre otras, de las actividades subacuáticas.

### 1.1. Actividad pesquera.

La actividad pesquera ha sido analizada en detalle en el Capítulo 3, por lo que en este apartado simplemente se recogen datos generales sobre la evolución en el número de embarcaciones y descargas realizadas por las mismas en los puertos de la zona en el periodo 2013-2016. Las tablas muestran que las flotas de pesqueros por artes menores en los puertos de Peñíscola y Castellón son muy parecidas con 13 y 16 embarcaciones respectivamente. Ambas flotas muestran un decrecimiento para el periodo de referencia cifrado en -7,1% en Peñíscola y -5,9% en Castellón. La flota pesquera en los puertos de la zona está compuesta por 29 embarcaciones.

Puerto	2013	2014	2015	2016	2013-2016
Peñíscola	14	16	16	13	- 7,1%
Castellón	17	17	16	16	- 5,9%
TOTAL	31	33	32	29	- 6,5%

**Tabla 1.** Número de embarcaciones de artes menores que realizan descargas.

En cuanto a las descargas que se realizan en estos puertos se aprecia una tendencia global decreciente cifrada en -6,9%. El volumen descargado en Peñíscola se ha reducido en 10 toneladas entre 2013 y 2016, lo que implica la mayor reducción en términos absolutos y

relativos de entre los dos puertos. En Castellón, por su parte, ésta reducción es algo menor, cuantificada en 8 toneladas. En conjunto el volumen desembarcado en 2016 es de 244 toneladas.

Puerto	2013	2014	2015	2016	2013-2016
Peñíscola	119.369	127.841	114.123	109.276	- 8,5%
Castellón	143.053	159.246	165.807	135.105	- 5,6%
TOTAL	262.422	287.087	279.930	244.381	- 6,9%

**Tabla 2.** Descargas en kilogramos realizadas por embarcaciones de artes menores.

## 1.2. Actividad náutica-recreativa.

La Comunidad Valenciana cuenta con una gran tradición en el desarrollo de productos náutico-recreativos. En esta región se concentran 19.641 amarres en 42 puertos deportivos, esto supone el 14,6% sobre el total nacional. El sector está actualmente experimentado crecimiento a escala nacional según los datos de la Asociación Nacional de Empresas Náutica (ANEN). En el primer semestre de 2016 el mercado de embarcaciones creció un 3,7% con respecto al mismo periodo del año anterior. Por provincias, Islas Baleares, Barcelona y Alicante ocupan los primeros puestos en cifras absolutas del mercado nacional de embarcaciones de recreo. Islas Baleares, en primer lugar, crece un 9,7%. Barcelona muestra una cuota de mercado del 13,3%. Mientras que las matriculaciones en Alicante crecen un 19,7% y se mantiene la tendencia de los últimos años (Agencia Valenciana del Turismo, 2017).

El Libro Blanco para la Nueva Estrategia Turística de la Comunitat Valenciana indica que el turismo de navegantes creció un 13% durante el verano de 2015. Los clubes náuticos contabilizaron cerca de 4.600 embarcaciones, las cuales han realizado 27.100 pernoctaciones, es decir, una estancia media de 6 jornadas por embarcación (Agencia

Valenciana del Turismo, 2017). La Asociación de Clubes Náuticos de la Comunitat Valenciana (ACNCV) calcula que la estancia de cada embarcación en un club genera 150 euros/día, contabilizando el coste del amarre y los servicios, que supondría un 25%, y el consumo medio realizado en la zona por otros conceptos (p. ej. restauración). La ACNCV estima un impacto superior a los 4 millones de euros de beneficio directo generado solamente por las estancias náutico-deportivas en los clubes de la región.

El Plan de Espacios Turísticos de la Comunitat Valenciana indica que el turismo náutico actúa en esta zona más como oferta complementaria que como un producto específico. De hecho también indica que su estructuración como producto turístico en el marco de la filosofía de las estaciones náuticas sería de gran interés, así como la organización de eventos relacionados con la náutica. En el desarrollo de este tipo de iniciativas adquiere importancia el papel de Oropesa debido a que cuenta con 706 amarres que constituyen el 61% de la oferta total. En este espacio el Plan de Espacios Turísticos considera que el atractivo y la capacidad para competir se sitúa en una posición intermedia.

La protección de nuevos espacios con fines ambientalistas en el medio marino pueden ayudar a mejorar a desarrollar productos de turismo náutico, así como mantener las expectativas de otras modalidades turísticas, pudiéndose destacar, entre ellas, el turismo gastronómico. Según el nuevo Libro Blanco la dieta mediterránea es uno de los principales atractivos de la Comunidad Valenciana y un aspecto que los turistas demandan en busca de la esencia de la gastronomía bajo tradicionales recetas y degustaciones (Agencia Valenciana del Turismo, 2017). Para este segmento de la demanda es primordial contar con productos de gran calidad, muchos de ellos con origen marino, para lo cual contribuyen, sin duda, las Reservas Marinas de Interés Pesquero.

PUERTO	MUNICIPIO	AMARRES
Puerto de Peñíscola	Peñíscola	75
Puerto Deportivo las Fuentes	Alcalà de Xivert	322
Club Náutico Torreblanca (marina seca)	Torreblanca	50
Club Náutico Oropesa del Mar	Oropesa	706
TOTAL		1.153

**Tabla 3.** Puertos y amarres en el entorno del LIC.

## 2. Estudio del medio social.

### 2.1. Objetivos del estudio.

El estudio establece para atender las demandas del pliego de prescripciones técnicas los siguientes objetivos principales:

- Considerar el posicionamiento de los usuarios del LIC marítimo-terrestre del “Prat de Cabanes i Torreblanca” susceptibles de verse afectados por la creación de la reserva marina de Interés pesquero.
- Evaluar la percepción y conocimiento de los usuarios respecto a la figura de protección “Reserva Marina de Interés Pesquero”, así como sus actitudes y valores proambientales generales.
- Estimación de la afluencia de:
  - Embarcaciones de pesca que frecuentan el área estudiada.
  - Buceadores deportivos llevados por los clubs de buceo que frecuenten la zona.
  - Embarcaciones deportivas que fondean en los alrededores del LIC marino “Prat de Cabanes i Torreblanca” en diferentes épocas del año, con el fin de valorar la

posterior ubicación de boyas de fondeo para preservar los fondos marinos, especialmente las praderas de *Posidonia oceanica*.

## 2.2. Metodología.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se ha diseñado una estrategia de consulta estructurada y estandarizada. El diseño corresponde a la técnica de entrevista con cuestionario online autocumplimentado, en un proceso asistido. Se ha realizado un muestreo de casos completo. Se ha regido bajo la estrategia de la obtención de un censo o registro completo de las entidades cuya actividad se encuentra vinculada al área marina objeto de estudio, aproximando el marco muestral al universo real de entidades.

FASES	ACCIONES DE INVESTIGACIÓN	SEGUIMIENTO, CONTROL Y VERIFICACIÓN
1. Diseños	Estrategias, muestreo, cuestionarios, análisis.	- Reuniones de equipo. - Cuestionario con enlace web individualizado. - Comprobación de valores erráticos. - Análisis: simulación, coherencia de filtros y cruces de consistencia.
2. Análisis de stakeholders	Identificación de actores o grupos de interés.	
3. Convocatoria	Presentación del proyecto e invitación a participar (carta postal, llamadas telefónicas, correos electrónicos).	
4. Administración del cuestionario	Distribución del cuestionario online (correo electrónico individualizado con Qualtrics). Acompañamiento (aclaración de dudas e incentivo a la participación).	
5. Análisis	Explotación estadística con SPSS (recodificación, segmentación y descripción).	

**Tabla 4.** Fases y acciones de investigación.

El proceso comienza con el análisis de stakeholders. Son los grupos de interés vinculados a la zona marina objeto de estudio que pueden verse afectados positiva o negativamente por la posible declaración de la zona como Reserva Marina de Interés Pesquero. Entre los grupos se encuentran las entidades más relevantes del territorio, pertenecientes al sector pesquero (cofradías de pescadores), a empresas/asociaciones de actividades náuticas y de buceo, y a clubes náuticos, marinas y puertos deportivos. Para su selección, se ha focalizado sobre el interés económico-social o de subsistencia de los stakeholders (interés individual). No obstante, la participación en la consulta es voluntaria y anónima. Adicionalmente se ha incorporado el punto de vista de los grupos ecologistas, cuyos intereses difieren a los del resto de actores (intereses generales ambientalistas desde la actividad político-reivindicativa).

El diseño corresponde a la técnica de entrevista con cuestionario online autocumplimentado, en un proceso de encuestación asistido, acompañando a los participantes durante las diferentes fases (presentación del proyecto, invitación y convocatoria, distribución de cuestionario, aclaración de dudas y de observaciones). Para ello se mantenido contacto con los participantes vía correo postal (46 cartas enviadas), correo electrónico (238 mails enviados) y telefónico (70 llamadas satisfactorias). Los diferentes medios de comunicación empleados han permitido incorporar al proceso a un número adecuado de actores.

<b>TIPOLOGÍA DE ACTOR</b>	<b>ACCIÓN DE CONVOCATORIA</b>	<b>Nº</b>
Sector pesquero, actividades náuticas, empresas de buceo, clubes náuticos y marinas.	Cartas postales de presentación/convocatoria	46
	Correos electrónicos de presentación/convocatoria	48
	Llamadas telefónicas de presentación/convocatoria	70

	Correos electrónicos con enlace al cuestionario participativo	190
	TOTAL ACTORES INVITADOS	57
	TOTAL ENTREVISTAS (tasa de respuesta)	23 (40,4%)
Grupos ecologistas	Cartas postales de presentación/convocatoria	3
	Correos electrónicos de presentación/convocatoria	2
	Llamadas telefónicas de presentación/convocatoria	3
	Correos electrónicos con enlace al cuestionario participativo	10
	TOTAL ACTORES INVITADOS	3
	TOTAL ENTREVISTAS (tasa de respuesta)	1 (33,3%)

**Tabla 5.** Acciones de comunicación.

A diferencia de la encuesta online convencional, con el proceso de consulta acompañado se persigue obtener mayores niveles de calidad en el proceso, con la obtención de altas tasas de respuesta y de información de mayor veracidad. Así se desprende de los análisis de consistencia de las respuestas y de las elevadas tasas de participación obtenidas (40,4%). Además, la estrategia adoptada se presenta como la más adecuada, dado el plazo disponible de ejecución del trabajo de campo y la limitada disponibilidad de los informantes para atender nuestra consulta.

Se ha diseñado un cuestionario estructurado y estandarizado, principalmente compuesto por dos bloques de cuestiones diferentes. El primero de ellos está destinado a recoger información acerca del grado de conocimiento y valoración de diferentes cuestiones y problemáticas propias del ámbito marino objeto de estudio. El segundo de los bloques tiene

por objetivo conocer los niveles de frecuentación de embarcaciones en la citada zona marina. El cuestionario estructurado y estandarizado ha permitido recoger observaciones comparables entre los distintos informantes, en un mismo nivel de análisis.

<b>ENTIDADES PARTICIPANTES</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Sector pesquero	5	20,8
Empresa/Club/Asoc. de buceo	6	25,0
Empresa/Club/Asoc. deportes náuticos	4	16,7
Club Náutico/Marina/Puerto deportivo	6	25,0
Actividades culturales/turísticas	2	8,3
Grupo ambientalista/ecologista	1	4,2
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>

**Tabla 6.** Entidades participantes por sectores de actividad.

<b>BLOQUES DEL CUESTIONARIO</b>
Variables demográficas y otra información de clasificación
Sensibilidad ambiental y participación en acciones de conservación del medio marino
Conocimiento sobre la figura de protección RMIP
Grado de acuerdo respecto a la figura de RMIP
Conocimiento y valoración de problemáticas ambientales
Frecuentación de embarcaciones

**Tabla 7.** Bloques del cuestionario.

El proceso de consulta se ha desarrollado entre el 3 de octubre y el 5 de noviembre de 2017 y se ha obtenido respuestas válidas de un total de 24 entidades.

A continuación se presentan, en primer lugar, los resultados correspondientes a los actores no ambientalistas/ecologistas (cofradías de pescadores, clubes y empresas de actividades náuticas y de buceo, y clubes náuticos, marinas y puertos deportivos). Seguidamente se abordará el punto de vista de los grupos ambientalistas/ecologistas, y finalmente se presentará el análisis de frecuentación de embarcaciones de pesca y recreo en la zona, así como la frecuentación de buceadores.

### 2.3. Variables demográficas y otra información de clasificación.

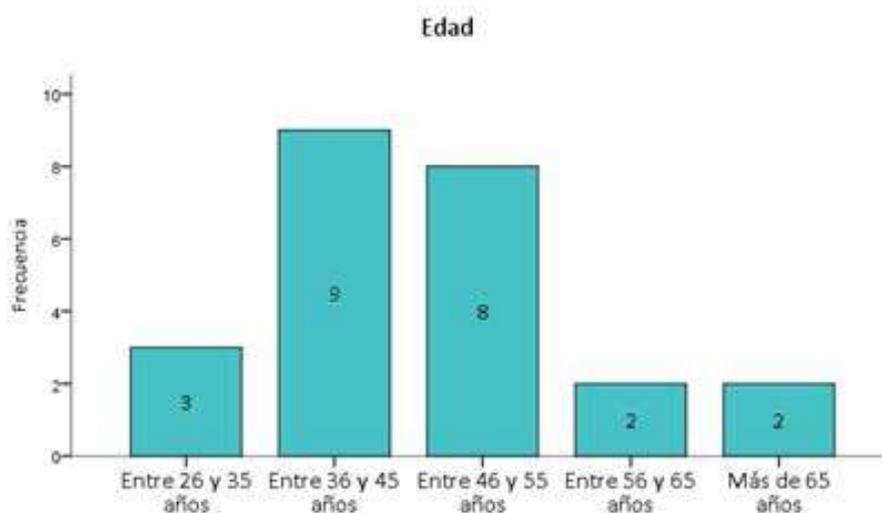
Las entidades vinculadas a las actividades de buceo son las que tienen mayor presencia en la muestra de entidades participantes (6), seguido de los clubes náuticos/Marinas/Puestos deportivos. La mayoría de participantes son hombres encuadrados en diferentes intervalos de edad, aunque destacan en la muestra los de mediana edad (entre 36 y 55 años).

ENTIDADES PARTICIPANTES	Frecuencia	Porcentaje
Sector pesquero	5	20,8
Empresa/Club/Asoc. de buceo	6	25,0
Empresa/Club/Asoc. deportes náuticos	4	16,7
Club Náutico/Marina/Puerto deportivo	6	25,0
Actividades culturales/turísticas	2	8,3
Grupo ambientalista/ecologista	1	4,2
Total	24	100,0

**Tabla 8.** Clasificación de las entidades participantes.

Género		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Masculino	19	79,2
	Femenino	5	20,8
	Total	24	100

**Tabla 9.** Género de los participantes.



**Gráfico 1:** Edades de los participantes.

## 2.4. Conocimiento y valoración de problemáticas ambientales.

Los entrevistados manifiestan que los mayores problemas están relacionados con la contaminación marina (basuras y aguas residuales). La sobrepesca también ha sido identificada por parte de las entidades consultadas. Por el contrario, los fondos incontrolados suponen la problemática que en menor medida ha sido identificada como tal

en la consulta.

El estado de las aguas del mar y las playas y son elementos valorados muy positivamente por los participantes, en cuanto a su estado de conservación. Por el contrario, el estado de los recursos pesqueros es el elemento peor valorado: 6 de los 24 participantes consideran que se encuentra en mal o muy mal estado, y 9 indican que es no es ni bueno ni malo su estado actual. La biodiversidad marina y el estado de los fondos marinos son aspectos que presentan valoraciones moderadas en cuanto a su estado de conservación. Finalmente, destaca que hasta 9 de los 24 participantes consideran que en las últimas décadas ha empeorado algo o mucho el estado de conservación de esta zona marina, y tan solo 5 de los 24 afirman que ha mejorado algo o mucho.

<b>PROBLEMAS O AMENAZAS QUE AFECTAN A ESTA ZONA MARINA</b>	<b>RECUESTO</b>
Contaminación marina	15
Basuras marinas	14
Aguas residuales	10
Sobrepesca	10
Fondeos incontrolados	4
Saturación turística	9
Otros problemas	1
Ningún problema o amenaza	1

**Tabla 10.** Problemas percibidos por los participantes.



**Gráfico 2:** Valoración del estado de las aguas de mar



**Gráfico 3:** Valoración del estado de las playas



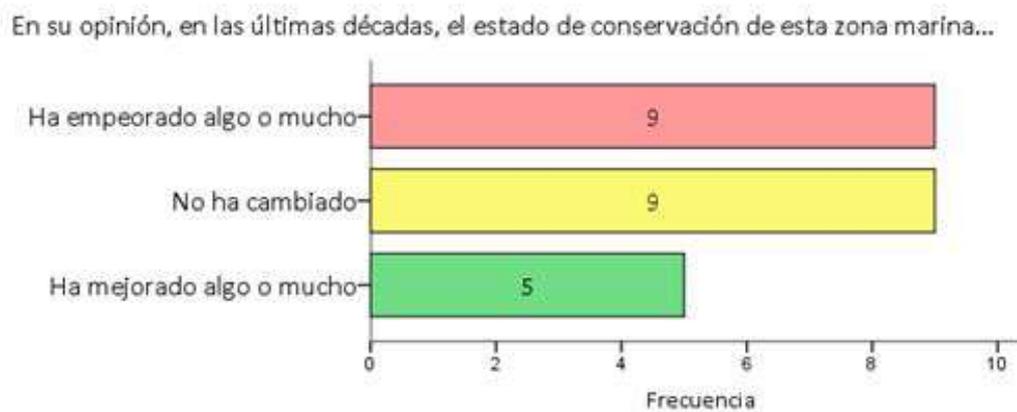
**Gráfico 4:** Valoración del estado de la biodiversidad marina



**Gráfico 5:** Valoración del estado de los recursos pesqueros



**Gráfico 6:** Valoración del estado del fondo marino



**Gráfico 7:** Valoración del estado de conservación de la zona marina

## 2.5. Sensibilidad ambiental y participación en acciones de conservación del medio marino

Existe un amplio consenso entre las entidades consultadas en relación a carácter inmediato que exige la intervención para la mejora de los ecosistemas marinos. Así lo manifiestan 23 de las 24 entidades consultadas, manifestando estar bastante o totalmente de acuerdo con que *en general, la conservación del medio marino es un problema que hay que abordar inmediatamente*.

Por otro lado, la mayoría de las entidades participantes afirman utilizar los puntos limpios de los puertos (17 de 24), y algo menos de la mitad afirman realizar actividades de limpieza de los fondos marinos (10/24).



**Gráfico 8:** Percepción sobre el estado de conservación y la gestión ambiental

¿REALIZA ALGUNA ACTIVIDAD RELACIONADA CON LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO MARINO?	RECuento
Participo en jornadas de limpieza de fondos marinos	10
Participo en jornadas de limpieza de playas	3
Participo en voluntariados para el seguimiento de especies (medusas, cetáceos, tortugas, etc.)	2
Participo en el Voluntariado para el seguimiento de las Praderas de <i>Posidonia oceanica</i> en la Comunidad Valenciana (POSIMED)	1
Utilizo los puntos limpios de los puertos	17
Utilizo las boyas de fondeo	7
Otras actividades	7
No realizo ninguna de estas acciones	3

**Tabla 11.** Actividades ambientales en las que participan los encuestados.

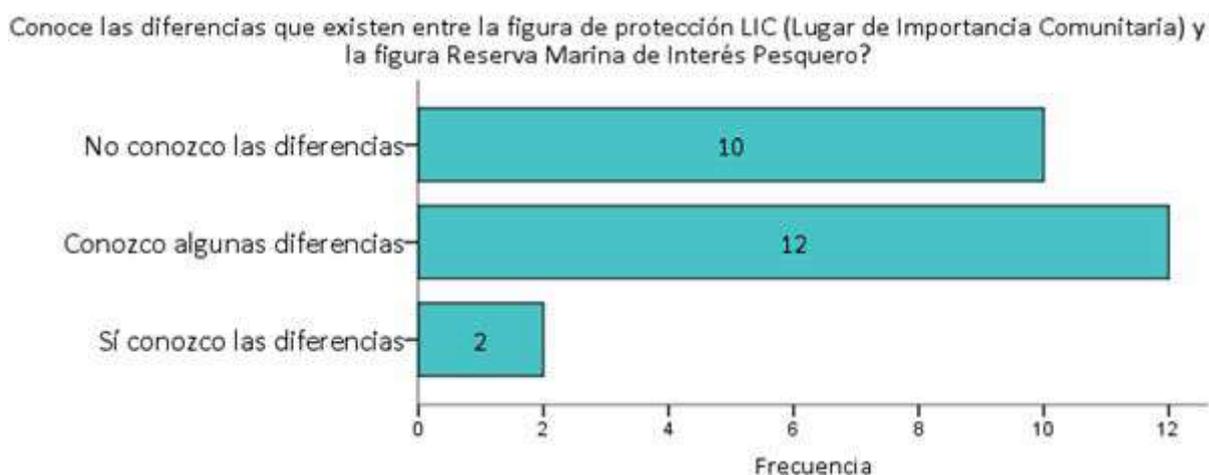
## 2.6. Conocimiento sobre la figura de protección RMIP

Los resultados ponen de manifiesto que las entidades entrevistadas tienen un conocimiento medio sobre la figura de protección “Reserva Marina de Interés Pesquero”. Diez de las entidades consultadas afirman no conocer las diferencias existentes entre la citada figura de protección y la de “Lugar de Importancia Comunitaria”; la mitad afirma conocer algunas diferencias, y tan sólo 2 de las 24 entidades manifiestan conocer las diferencias. Además, 9 de los 24 entrevistados afirman conocer poco o nada la figura de RMIP, y 8 de ellas manifiestan tener algo de conocimiento de la figura de protección RMIP. Además, la mayoría de las entidades consultadas, 18 de 24, están familiarizadas con el concepto de “pesca

turismo”.

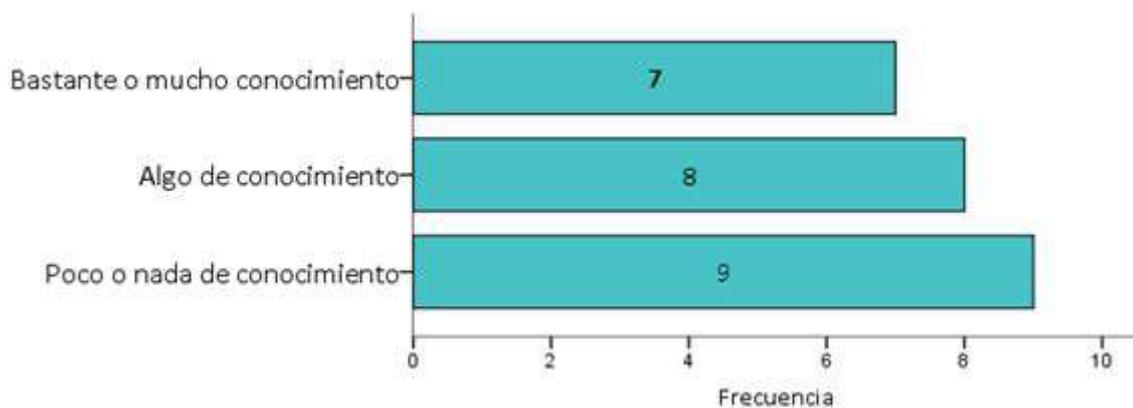
Por otro lado, a la pregunta de cuánto tiempo consideran que pasaría hasta que se apreciaran los beneficios de una hipotética declaración de RMIP de la zona, la mayoría de las entidades esperan que sería en un plazo medio-corto. Así, 14 de las 24 entidades consultadas consideran que no pasará más de 5 años para apreciar los beneficios asociados a la declaración de RMIP.

Los principales impactos beneficiosos que creen que produciría la declaración de esta figura de protección los asocian, mayoritariamente, con una mejora del estado de los fondos marinos, manifestándolo así 19 de los 24 entrevistados. También, una mayoría de ellos considera que mejorará la biodiversidad de la zona y que, además, habrá mayor abundancia de especies comerciales.

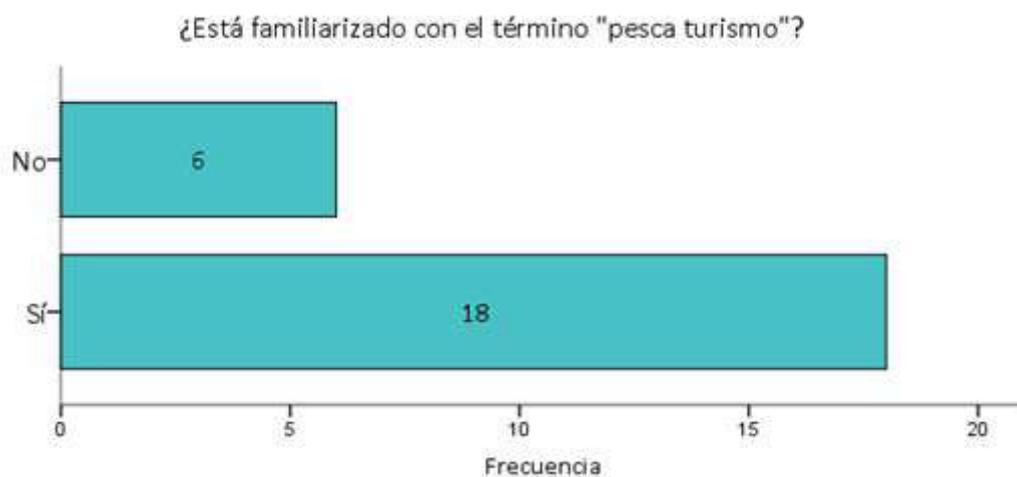


**Gráfico 9:** Percepción sobre las figuras de protección ambiental

¿Cuál es su grado de conocimiento respecto a lo que es una Reserva Marina de Interés Pesquero?

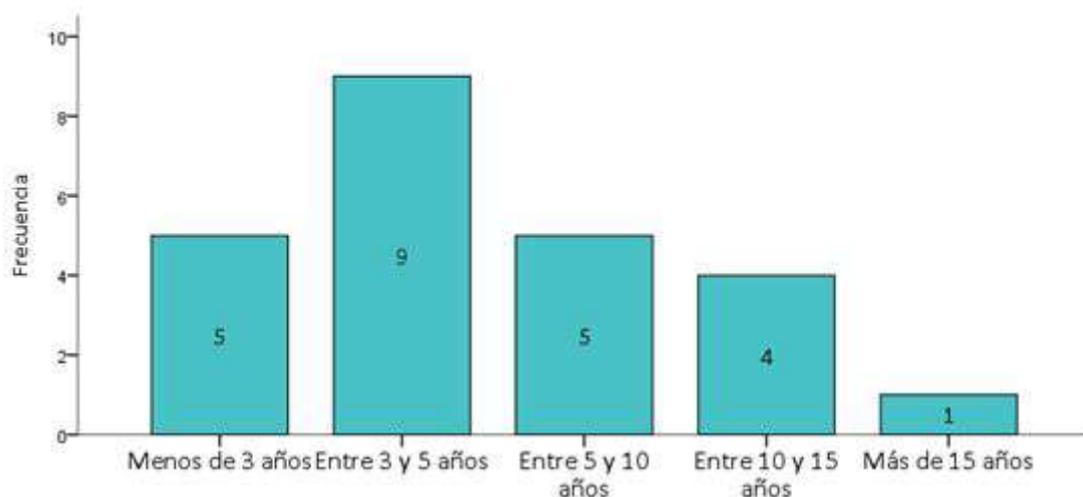


**Gráfico 10:** Grado de conocimiento sobre la RMIP



**Gráfico 11:** Grado de conocimiento sobre la actividad de pesca-turismo

Si se declarase esta zona como Reserva Marina de Interés Pesquero, ¿cuánto tiempo cree que pasaría hasta que se apreciaran los beneficios en cuanto a recursos pesqueros y a valores ecológicos?



**Gráfico 12:** Percepción sobre la exigencia de resultados a la figura RMIP

¿QUÉ MEJORAS CREE QUE PRODUCIRÍA LA DECLARACIÓN DE RESERVA MARINA DE INTERÉS PESQUERO?	RECuento
Aumento del tamaño de las especies de pesca	9
Mayor diversidad de especies (biodiversidad)	15
Mejora de los fondos marinos	19
Mejora de la calidad de las aguas	9
Mejora de la calidad de las playas	5
Mayor abundancia de especies comerciales	12
Mejora de la oferta de actividades náuticas	5
Otras mejoras	2
No producirá ninguna de las citadas mejoras	1

**Tabla 12.** Percepción sobre las mejoras esperadas tras la declaración de RMIP.

## 2.7. Grado de acuerdo respecto a la figura de RMIP

Casi la mitad de las entidades afirman estar de acuerdo con la declaración de esta zona marina como Reserva Marina de Interés Pesquero (11 de las 24). Diez de ellas manifiestan no estar ni a favor ni en contra, y 3 de las 24 se posicionan en contra (valores inferiores a 4, en una escala de 1 a 10). Estas últimas afirman necesitar mayor información respecto a lo que supone declarar la zona como RMIP, y creen que afectaría negativamente a la actividad náutica.

Adicionalmente se ha instado a todos los participantes que indiquen cuál o cuáles de las limitaciones o regulaciones que habitualmente conlleva la declaración de RMIP de una zona estarían menos de acuerdo. Las limitaciones asociadas a las actividades de buceo son las que más rechazo generan (15), así como aquellas regulaciones que limitan la pesca marítima de recreo (14) o el fondeo de embarcaciones (13). Ha de recordarse que en la muestra de entidades consultadas hay una mayoría de empresas o clubes de buceo. La regulación que menos rechazo genera es la relacionada con la recolección de flora y fauna marina.



**Gráfico 13:** Grado de acuerdo a la declaración de RMIP

¿POR QUÉ NO ESTARÍA A FAVOR?	RECuento
Necesito más información sobre lo que es una Reserva Marina de Interés Pesquero	4
Esta cuestión no es importante en este momento	0
Creo que afectaría negativamente a la actividad PESQUERA	0
Creo que afectaría negativamente a la actividad NÁUTICA (deportes, buceo, embarcaciones de recreo, etc)	4
Esta zona marina ya cuenta con suficiente protección ambiental	0
Creo que no se apreciarán suficientes beneficios PESQUEROS	0
Creo que no se apreciarán suficientes beneficios AMBIENTALES	0
Otras razones	0

**Tabla 13.** Razones probables a posicionamientos contrarios a la declaración de RMIP.

<b>LAS 3 REGULACIONES CON LAS QUE ESTARÍA MENOS DE ACUERDO</b>	<b>RECUESTO</b>
Limitaciones en el fondeo de embarcaciones (solo permitido en boyas de fondeo)	13
Limitaciones en la pesca marítima de recreo (desde tierra, embarcación y submarina)	14
Limitaciones en la recolección de flora y fauna marina	6
Limitaciones para las embarcaciones a motor	12
Limitaciones a la pesca profesional (solo pesca artesanal, artes menores)	9
Limitaciones para la actividad de buceo (en determinados periodos y horarios)	15

**Tabla 14.** Actitud frente a las regulaciones derivadas de la declaración de RMIP.

<b>COMENTARIOS</b>
<i>Está muy bien estas iniciativas que contribuyan a la mejora en general de nuestras aguas y recursos</i>
<i>Me parece muy bien que se realicen estos cuestionarios a la gente que vivimos en el mar y de la mar. Gracias.</i>
<i>Nosotros estamos en la albufera donde está el agua y los carrizos muy contaminados. Ruego se pongan en contacto conmigo por favor para tratar el tema</i>
<i>Solo para la pesca de arrastre, sería una buen medida volver a implantar los 35 mtrs 6 meses al año ( de mayo a octubre ambos inclusive ) como estaba desde el plan experimental hasta el 2001... Para así poder salvaguardar la puesta y posterior maduración de las especies. Los otros 6 meses de noviembre a abril 3 millas de la costa pues en estos meses ya han eclosionado las huevas y la captura de alevines es escasa, o prácticamente nula. La zona a salvaguardar sería desde el delta del ebro hasta el paralelo de almenara con una declinacion de 135 grados. Gracias</i>

**Tabla 15.** Comentarios.

## 2.8. Estimación de frecuentación de embarcaciones y buceadores

A continuación se presentan los resultados del análisis de frecuentación de embarcaciones en la zona marina objeto de estudio. La estimación se basa en la percepción de los participantes, dado su conocimiento y experiencia en la zona, y a falta de elaborar un estudio de frecuentación con mediciones en campo que comprenda todas las épocas del año.

Embarcaciones DEPORTIVAS					
	ENE-FEB-MAR	ABR-MAY.JU N	JUL-AGO-SEP	OCT-NOV-DIC	PROMEDIO
Días LABORALES	3,3	6,0	12,3	3,8	6,4
Días FESTIVOS	7,3	9,9	13,7	7,0	9,5
PROMEDIO	5,3	8,0	13,0	5,4	7,9

**Tabla 16.** Frecuentación de embarcaciones deportivas según los encuestados.

Embarcaciones PESCA					
	ENE-FEB-MAR	ABR-MAY.JU N	JUL-AGO-SEP	OCT-NOV-DIC	PROMEDIO
Días LABORALES	8,4	9,2	10,7	9,3	9,4
Días FESTIVOS	4,3	4,8	6,1	5,4	5,1
PROMEDIO	6,3	7,0	8,4	7,3	7,3

**Tabla 17.** Frecuentación de embarcaciones de pesca según los encuestados.

BUCEADORES					
	ENE-FEB-MAR	ABR-MAY.JU N	JUL-AGO-SEP	OCT-NOV-DIC	PROMEDIO
Días LABORALES	2,5	4,4	11,1	2,5	5,1
Días FESTIVOS	2,5	7,0	13,3	4,0	6,7
PROMEDIO	2,5	5,7	12,2	3,3	5,9

**Tabla 18.** Frecuentación de buceadores según los encuestados.

### 3. Evaluación del coste económico.

Según en el documento “Análisis Coste Beneficio de la implementación de la gestión en las áreas marinas del proyecto LIFE+INDEMARES”, del año 2013, en el análisis de costes aplicado a la inversión de dinero público en la declaración de áreas protegidas, es necesario evaluar todos los costes derivados de la implantación de la figura de protección y de un régimen de protección efectiva en un área. Esta consideración implica tener en cuenta tanto los costes asumidos por la administración como por aquellos otros agentes implicados en el área, ya sean consumidores o productores e incluso los costes asumidos por otras administraciones afectadas por la regulación.

Un análisis socioeconómico debe tener en cuenta a todos los actores sociales a la hora de contabilizar los costes derivados de la implantación de las medidas de gestión, tanto a los que los asumen de forma directa como indirecta en forma de costes de oportunidad. Costes asociados a la gestión Los costes asociados a la gestión efectiva del área son aquellos que asume la administración encargada de su declaración y gestión. El modelo de gestión que se aplica a un espacio protegido es uno de los factores que influyen en los costes de gestión de un área protegida. En general, los costes asociados a la protección de un área, asumidos por la administración, tienen que ver con las cantidades económicas a invertir en todo el ciclo

de la gestión, partiendo de la inversión en estudios para conocer y localizar los valores de interés, siguiendo por la inversión para diseñar las medidas de gestión en base a esos valores y a las características socioeconómicas de las poblaciones interesadas, y finalmente, de la inversión para la puesta en marcha y garantía de aplicación tanto de las medidas de gestión, ya sean de vigilancia, de seguimiento de especies y hábitats o de mantenimiento del área protegida.

Por todo ello es indispensable conocer de antemano tanto el perímetro del área protegida como las medidas concretas que se aplicarán para su conservación. En base a las medidas de gestión se deben detectar los agentes afectados por la regulación, presupuestando las medidas en lo que se referiría a los costes asumidos por la administración gestora, y valorando también los costes que recaen sobre los agentes productores, teniendo en cuenta las prohibiciones o limitaciones al ejercicio de su actividad: Puede que se impida la realización de alguna actividad de producción, que se obligue a reducir la cantidad producida o que se modifiquen las condiciones de producción. Los efectos sobre los consumidores pueden ser variados: en las áreas protegidas se suele potenciar las actividades recreativas, pero en áreas en las que éste ya está suficientemente desarrollado el uso público, éste puede sufrir limitaciones.

Los costes derivados de la declaración de un espacio protegido recaen, sobre todo, sobre la población del entorno en el que se haya localizado el espacio protegido y afectan a colectivos concretos: la administración pública que lo gestiona, los productores y consumidores que utilizan los recursos del espacio y en ocasiones, sobre otras administraciones públicas diferentes a las responsables de la gestión. La valoración de los costes de conservación de un espacio protegido exige como paso previo la identificación de las medidas asociadas al logro del objetivo de conservación, es decir, deben conocerse las limitaciones que la regulación impone al desarrollo de las actividades productivas o recreativas en la zona (Barberán et al, 2004, Barberán & Egea, 2005), así como las obligaciones que crea a las administraciones públicas, derivadas de las medidas declaradas

en el lugar según las características del espacio y el modelo de gestión. Según Barberán & Egea (2005), una vez conocidas las medidas hay que identificar a los agentes afectados y los costes que éstos han de soportar. Los grupos afectados suelen ser 4: la administración gestora, los productores (que pueden ver modificada su producción por supresión o reducción de la producción, por modificación de las condiciones de producción, o por fomento de las actividades tradicionales), los consumidores (aquellos que ven modificadas sus condiciones de consumo directo de bienes y servicios, para los que habría que valorar la pérdida ocasionada por las variaciones sufridas en el nivel de consumo) y otras administraciones públicas. Por todo esto, en un análisis de costes hay que considerar los costes soportados por todos los grupos sociales afectados por la declaración de un área protegida. Así podremos diferenciar entre los costes de gestión, soportados por la administración, que es la que financia la protección de espacios con el dinero público, y los costes soportados por otros grupos sociales, siendo éstos más difíciles de evaluar, derivados de las obligaciones o restricciones impuestas en la normativa.

Dentro de los costes totales hay que considerar todos aquellos derivados de la gestión, tanto los asumidos por los usuarios del área y por otras administraciones con competencias en la RMIP.

Los costes públicos serían los derivados:

- Del estudio inicial.
- De la declaración del área.
- De la formalización del instrumento de gestión.
- De la vigilancia del cumplimiento de la normativa.
- Del seguimiento científico de la RMIP.

Como ya se ha dicho, la regulación de usos también lleva asociada unos costes derivados de la limitación al ejercicio de determinadas actividades, costes que son soportados por los usuarios del área que desarrollan una actividad que resulta ser objeto de regulación. estos

costes se denominan de oportunidad. Estos costes se derivan de la regulación de las actividades que pueden suponer una amenaza para la conservación de los valores naturales de interés.

Los usuarios del área que soportan los costes de oportunidad pueden dividirse en dos grupos: productores y consumidores. En nuestro caso serían los pescadores los principales productores, cuya actividad es la más susceptible de soportar regulaciones, junto con los buceadores y los usuarios de la náutica recreativa.

En este sentido, la regulación de la pesca puede suponer la pérdida del derecho al ejercicio de la actividad en una RMIP. La regulación de la actividad podría comportar la reducción de la capacidad de pesca por:

- El establecimiento de vedas.
- La limitación de los artes empleados
- La sectorización de distintas subzonas de la RMIP con limitación temporal de la actividad pesquera, así como de uso de artes.
- El establecimiento de zonas de reserva integral.

Todos estos tipos de regulación harían que los pescadores sufrieran un coste de oportunidad o lucro cesante. También podrían tener que soportar costes adicionales de desplazamiento a mayor distancia para poder desarrollar su actividad y obtener los mismos beneficios. Estos costes de oportunidad también han de ser considerados en el cómputo total de los costes derivados de la gestión de una RMIP.

Evaluar estos costes resulta complejo, siendo necesario para ello tener muy en cuenta las medidas de gestión que se van a aplicar a la RMIP, ya que de ellas dependerán los costes de oportunidad, como se ha dicho anteriormente. Para minimizar estos costes es fundamental determinar medidas de regulación únicamente para las actividades en las que

exista una posible interferencia entre el valor natural a proteger y la pesquería. Es por ello que debería tenerse en cuenta tanto la distribución del valor natural en cuestión como las zonas concretas en las que se desarrolla la actividad pesquera con un arte concreto, dirigidas a una especie particular y en épocas del año determinadas.

En la región Mediterránea, a excepción de la evaluación cualitativa realizada por el Centro de Actividad Regional para las Áreas Especialmente Protegidas (RAC/SPA, 1997). Es difícil conseguir una estimación de los presupuestos necesarios por hectárea; ya que varían según las necesidades específicas de protección de cada área:

- Tamaño: las Áreas Protegidas (APs) más pequeñas son relativamente más costosas de proteger y administrar.
- Naturaleza: las zonas marinas son mucho más costosas de proteger; y
- Categoría de conservación: las zonas de protección estricta y los Parques Nacionales (Categorías I - IV) requieren mayor financiación que las zonas protegidas de usos múltiples, los bosques o las reservas pesqueras (Categorías V - VI).

López & Jiménez (2006) han estimado los costes a partir de los presupuestos disponibles de algunos países, o de algunas APs que cubren relativamente bien sus necesidades básicas de gestión (Tabla 19).

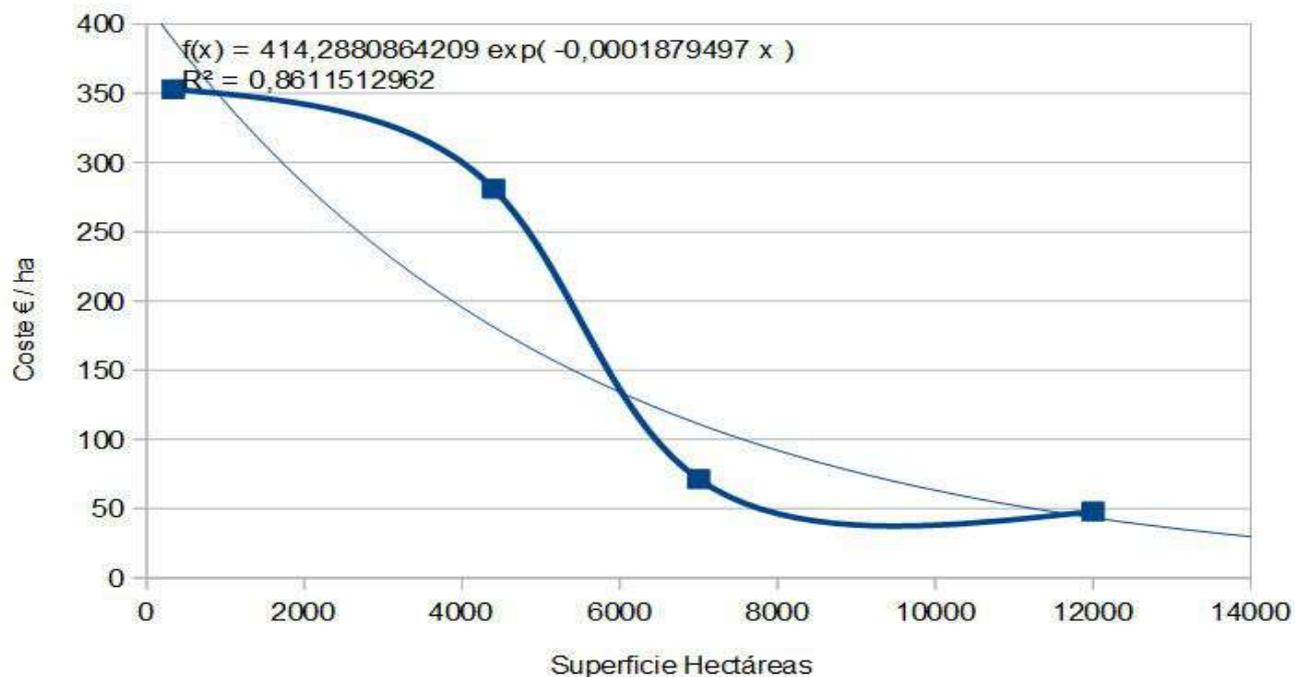
La referencia a nivel nacional es a Red de Parques Nacionales, típicamente de categoría V, donde en el caso de la Red de Áreas Protegidas de Andalucía, con una superficie de 1,7 millones de hectáreas tiene una asignación anual de 30€ por ha; mientras que la Comunidad Valenciana asigna una media de 58€/ha a sus 119.970 ha, pero debe considerarse que en el segundo caso los espacios naturales protegidos son menores, y por tanto, más caros de proteger. Sin embargo, el caso de las áreas marinas, necesitan una financiación extra, ya que requieren personal más especializado, y el transporte, el equipamiento, la vigilancia y el seguimiento son más caros. Las Áreas Marinas Protegidas (AMPs) suelen ser mucho más pequeñas, aumentando proporcionalmente los costes por hectárea. En la Tabla X se

muestran algunas AMPs con sus respectivos presupuestos. El Parque Nacional de Port Cros (Francia) con 2.475 ha y la Reserva Marina Miramare (Italia), reciben aproximadamente de presupuesto 2.000 €/ha/año. Ambos se encuentran muy bien protegidos y se destinan a uso recreativo y a investigación. Ses Negres en España, tiene estrictos objetivos conservacionistas y científicos, y su presupuesto es de 1.860 €/ha/año. En cambio, las reservas marinas, generalmente más grandes y no tan expuestas a las agresiones por uso recreativo, necesitan presupuestos menores. En España, estos varían entre 71 y 343 €/ha/año. Según Barberán *et al.* (2005), el coste para una RMIP en el capítulo de vigilancia y seguimiento sería de 242,32 €/ha/año, que situarían esa hipotética en el tramo alto de costes, esto es, una reserva de pequeño - mediano tamaño.

	Presupuesto anual	Hectáreas protegidas	€/ ha
<b>PARQUES NACIONALES MARINOS</b>			
Port Cros NP (Francia)	5.000.000	2.475	2.020
Miramare PA (Italia)	400.000	190	2.000
Ses Negres (científico)	42.000	78	1.860
<b>RESERVAS MARINAS ESPAÑA E ITALIA</b>			
Masía Blanca, España	120.000	340	353
Columbretes MR España	1.235.000	4.400	281
Estrecho MR España	500.000	7.000	71,4
Red MPA, Italia	250.000.000	12.000	48

**Tabla 19.** Presupuestos de algunas AMPs del Mediterráneo. Media anual estimada (fuente: López & Jiménez (2006)).

Considerando los datos dados para los gastos de Reservas Marinas en la Tabla 19, se puede inferir la función dada en el gráfico 1.



**Gráfico 14.** Curva de costes por hectárea en los presupuestos anuales de vigilancia y seguimiento de las reservas marinas en España e Italia, y curva de regresión exponencial asociada (fuente: López & Jiménez (2006)).

Simplificando esta función resultaría:

$$\text{Coste por hectárea} = 414,29 \cdot e^{-0,0002 \cdot \text{N}^\circ \text{ de hectáreas}}$$

que puede dar una aproximación al coste de referencia en reservas marinas. Así el actual espacio marino del LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca tiene una superficie de 1.085 has, aplicando la fórmula calculada resultaría un coste anual de 334 € / ha, con un importe global de 362.000 €. Esta cifra supone un referente sobre los costes estándares de las reservas marinas en España e Italia, sobre esta cifra, cabe considerar los posibles ahorros dados por la colaboración entre administraciones y el apoyo de voluntarios, lo cual puede contribuir a disminuir los costes en gran medida. Así una referencia en este tipo de colaboraciones en la Comunidad Valenciana, lo constituye el ejemplo de la RMIP del Cabo de San Antonio (Dénia - Jávea), en la que colabora el Ayuntamiento de Dénia y la Direcció General d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, compartiendo gastos de personal y materiales. En este caso, también

sería de aplicación el hecho de que la posible reserva se encuentra en la costa peninsular, por lo que los desplazamientos no suponen un coste elevado, ni son necesarias pernoctaciones. La colaboración entre administraciones además de las directamente implicadas, cuenta con la participación de la Guardia Civil, sin obviar tampoco la colaboración de Cofradías de Pescadores y Agentes sociales implicados. Con ello, el presupuesto económico consigue disminuirse a la mitad del gestionado directamente por el Ministerio.

## **4. Tablas de beneficios estimados.**

Las tablas de beneficios aportan información general sobre las mejoras ambientales propiciadas por las reservas marinas interés pesquero. Los beneficios se han organizado en los siguientes cuatro bloques: beneficios sobre el ecosistema; para las especies objetivo; para el sector pesquero; y un último bloque denominado “otros sectores”.

<b>BENEFICIOS SOBRE EL ECOSISTEMA</b>
Se recuperan las características “naturales” del hábitat: se evita la pérdida de especies clave del ecosistema y aumenta la biodiversidad.
Se recuperan especies de flora y fauna marina -sin interés pesquero- que juegan un papel fundamental en la regeneración del medio marino (delfines, tortugas, comunidades algales, fanerógamas marinas, etc.).
Se protegen los hábitats y comunidades marinas de actividades humanas que pueden conducir a una pérdida de la biodiversidad.

**Tabla 20.** Beneficios de las RMIP sobre el ecosistema.

<b>BENEFICIOS PARA LAS ESPECIES OBJETIVO</b>
Disminuye la mortalidad: en la zona integral se elimina la mortalidad directa por pesca, así como, indirectamente, en el resto de la reserva, por destrucción de hábitats mediante prácticas pesqueras agresivas (arrastre de fondo...).
Aumenta el tamaño y la abundancia de las poblaciones: mayor número de individuos, mayor biomasa y aumento de la talla media.
Aumenta el tamaño/edad de las especies objetivo y la densidad de los individuos reproductivamente activos: debido a que no se capturan los ejemplares que no han alcanzado su madurez sexual (talla mínima de captura).
Aumenta la reproducción por el aumento de la edad de las especies: aumenta el número de puestas, la producción de huevos y larvas y, consecuentemente, hay mayor éxito de fertilización para especies con fertilización externa.

**Tabla 21.** Beneficios de las RMIP para las especies objetivo.

<b>BENEFICIOS PARA EL SECTOR PESQUERO</b>
Se potencia el desarrollo de la pesca artesanal, ejercida por los profesionales habituales de la zona, siendo ésta la actividad considerada como troncal en la reserva marina.
Se potencia el uso de “artes menores” (pesca tradicional caracterizada por desarrollar mareas de un día en caladeros litorales, y dirigidas a especies objetivo y no a especies de paso).
Aumento de la pesca por “exportación de biomasa”. Al aumentar la densidad de una especie de interés pesquero dentro de una reserva marina y se alcanza la capacidad máxima de la reserva para albergarla dentro de sus límites, se produce una emigración de los individuos del interior de la reserva a los alrededores de la misma, quedando a disposición de las pesquerías del entorno y beneficiando así a los pescadores locales.
Se establece el censo de las embarcaciones profesionales autorizadas a faenar en sus aguas.
Se potencia el desarrollo de nuevos productos turísticos participados por el sector pesquero como es el turismo marino y la pesca turismo.

**Tabla 22.** Beneficios de las RMIP para el sector pesquero.

<b>BENEFICIOS PARA OTROS SECTORES</b>
Facilitan el ejercicio de actividades de calidad ambiental que no son posibles en zonas explotadas, en particular el turismo y ciertas actividades de ocio como el buceo.
Se utilizan para mejorar el conocimiento y la comprensión de los sistemas naturales.
Favorecen la investigación para comprender los impactos de las actividades humanas en la naturaleza y como puntos de referencias para determinar si los cambios observados se deben a factores naturales como el clima o condiciones oceanográficas, o son causadas por la acción humana como la pesca entre otras.
Son una herramienta de divulgación del patrimonio natural con un gran potencial.
Impulsa el turismo náutico-deportivo (navegación, chárter náutico, submarinismo y pesca deportiva).
Favorece el desarrollo de nuevos productos turísticos relacionados con el sector pesquero (turismo mariner).

**Tabla 23.** Beneficios de las RMIP para otros sectores.

## **5. Idoneidad de una RMIP en el ámbito del LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca.**

### **5.1. Metodología.**

Uno de los objetivos fijados para el presente trabajo era determinar si la zona es idónea para la creación de una reserva marina de interés pesquero (RMIP), por ello los trabajos realizados han evaluado el buen estado ambiental de hábitats, cuantificado el nivel de las pescas que se realizan en su entorno, sus poblaciones de peces, la existencia de impactos de tipo extractivo o de otra índole en poblaciones de invertebrados marinos, la existencia de especies de interés o de especies exóticas, y finalmente, la percepción de los usuarios por sectores tienen sobre el medio, sobre la posible creación de una reserva marina, y los

posibles escollos que la gestión de ésta podría tener.

Para ello, se ha seguido un procedimiento lógico basado en los resultados del presente trabajo, siguiendo el siguiente esquema:

**1º. ¿Permite la zona la creación de una RMIP?**

**2º. En caso afirmativo:**

1. **¿Cuáles serían los principales escollos sociales?**
2. **¿Cuáles serían las principales medidas de gestión?**
3. **¿Cuál sería su tamaño y forma?**
  - a. **¿Habría una reserva integral?**
4. **¿Cuál podría ser su coste?**
5. **¿Qué tiempo sería necesario para alcanzar los beneficios?**

La primera pregunta: **¿Permite la zona la creación de una RMIP?**, es la cuestión más importante del proyecto, para ello es necesario atender no sólo a un criterio de tipo pesquero, biológico, ecológico, o turístico, sino a una conjunción de éstos. Para ello se propone considerar como favorable cuando al menos dos de las siguientes cuestiones sean favorables:

1. ¿Existe un sector pesquero de artes menores tradicional en la zona?
2. Conforme al estudio pesquero, ¿las perspectiva de una RMIP serían favorables para éstos?
3. ¿El estado ambiental de los hábitats Posidonia oceanica y arrecifes, es favorable?
4. ¿La opinión mayoritaria de los usuarios es favorable?

Si se obtienen al menos 2 respuestas favorables se accede a las siguientes cuestiones:

1. **¿Cuáles serían los principales escollos sociales?** se debe atender a los resultados de la encuesta a cerca de las regulaciones en contra, valorando aquellos

aspectos que supongan más de un 25%. En tales casos, será necesario realizar acciones de negociación previas al establecimiento de la RMIP, a cerca de sus medidas de gestión, forma o dimensiones.

**2. ¿Cuáles serían las principales medidas de gestión?** Este bloque de cuestiones debe atender a los capítulos que hacen referencia en el estudio a la detección de impactos:

- a. **¿Hay daños por fondeo de embarcaciones sobre la pradera de *Posidonia oceanica*?** En caso afirmativo, debe regularse el fondeo, establecer planes para la instalación de trenes de fondeo, etc.
- b. **¿Hay extracción de lapas y/o erizos?** En caso afirmativo, se deberán establecer medidas especiales de vigilancia.
- c. **¿Hay efectos del buceo sobre invertebrados bentónicos?** En caso afirmativo, se deberán establecer medidas de gestión por limitación de buceadores en las zonas afectadas, bien por cupo de buceadores, limitación por tipo de licencia, o prohibición de zonas.
- d. **¿Hay especies de interés ambiental?** La presencia de *Pinna nobilis* o de formaciones de *Dendropoma lebeche*, objeto de estudio en este estudio, o incluso de otras tales como cetáceos, tortugas o aves marinas, deberá ser considerado como un factor clave a la hora de establecer los usos en las zonas de ubicación de éstas o las épocas de paso o nidificación en cada caso.
- e. **¿Hay presencia de especies exóticas?** En caso afirmativo, y atendiendo a cuáles sean éstas, se deberán establecer regulaciones para evitar su dispersión.

**3. ¿Cuál sería su tamaño y forma?** Esta cuestión debe abordar la forma actual del LIC con respecto a la cartografía de hábitats prioritarios que tengan mayor interés para la pesca artesanal, especialmente en los aspectos de zonas de cría y reproducción. La comparación de las poblaciones de peces realizada tanto dentro como fuera de la reserva, también puede dar una idea de la posible área de influencia que la RMIP pueda tener. Por tanto, será necesario un análisis geográfico de la misma.

- a. **¿Habría una reserva integral?**. La respuesta debe venir dada por los resultados del estudio de los poblamientos de peces, en especial de las especies consideradas de interés: la detección de zonas con mayor biomasa o tallas de tales especies, debe ser indicadora de una posible reserva integral.
4. **¿Cuál podría ser su coste?**. La respuesta debe representar una posible horquilla de costes, teniendo en cuenta las dimensiones consideradas y características geográficas de la futura RMIP.
5. **¿Qué tiempo sería necesario para alcanzar los beneficios?**. Atendiendo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede ofrecer una serie de posibles escenarios, que necesariamente dependen del tipo de medidas de gestión que se establezcan y de los medios con los que finalmente se cuente.

## 5.2. Resultados.

1. ¿Permite la zona la creación de una RMIP?		Sí / No
¿Existe un sector pesquero de artes menores tradicional en la zona?	Sí, en el puerto de Peñíscola hay 13 embarcaciones de artes menores y en el de Castellón, 16.	Sí
¿Las perspectiva de una RMIP serían favorables para la pesca?	Sí, ya que la regulación de la pesca contribuirá para el caso de las especies objetivo disminuir las fluctuaciones en el recurso que se producen en la actualidad.	Sí
¿El estado ambiental de los hábitats <i>Posidonia oceanica</i> y arrecifes, es favorable?	El estado ecológico de las estaciones muestreadas se considera bueno, cercano al estatus de calidad alto, con mínimos porcentajes de recubrimiento por mata muerta (EQR 0.73). Los valores de mata viva no alcanzan mayores porcentajes, debido al importante recubrimiento del sustrato por las algas de concreccionamiento biológico.	Sí

¿La opinión mayoritaria de los usuarios es favorable?.	El índice CARLIT indica un buen estado ecológico.	
	El 46% de los encuestados afirman estar a favor de la declaración de una RMIP. Hay un 42% que mantienen una posición neutra (ni a favor ni en contra).	<b>Sí</b>

Se han obtenido 4 de 4 respuestas afirmativas, por lo tanto, es plenamente viable un proyecto de reserva marina en el entorno del LIC del Prat de Cabanes - Torreblanca.

El siguiente paso es identificar los principales escollos sociales que el proyecto encontrará en su puesta en marcha:

2. ¿Cuáles serían los principales escollos sociales?		% obtenido
	El 100% de los encuestados que se oponen a la declaración lo hacen porque creen que afectaría negativamente a la actividad náutica.	100% (16% sobre el total)
	El 100% de los encuestados que se oponen a la declaración creen que necesitan más información sobre qué es una RMIP.	100% (16% sobre el total)

Por tanto, en su fase de inicio, necesariamente se deberá contar y acordar con los agentes sociales y empresas, dedicadas a:

- Actividades náuticas.

Y desarrollar campañas informativas dirigidas a sectores implicados y población general para que conozcan el proyecto y en la medida de lo posible se impliquen y participen en él.

Las principales medidas de gestión a poner en marcha en el proyecto de reserva son las identificadas en el siguiente cuadro de detección de problemas, donde también se incluyen las principales medidas a poner en marcha, y cuyos costes necesariamente, deberán ser

tenidos en cuenta en su puesta en marcha:

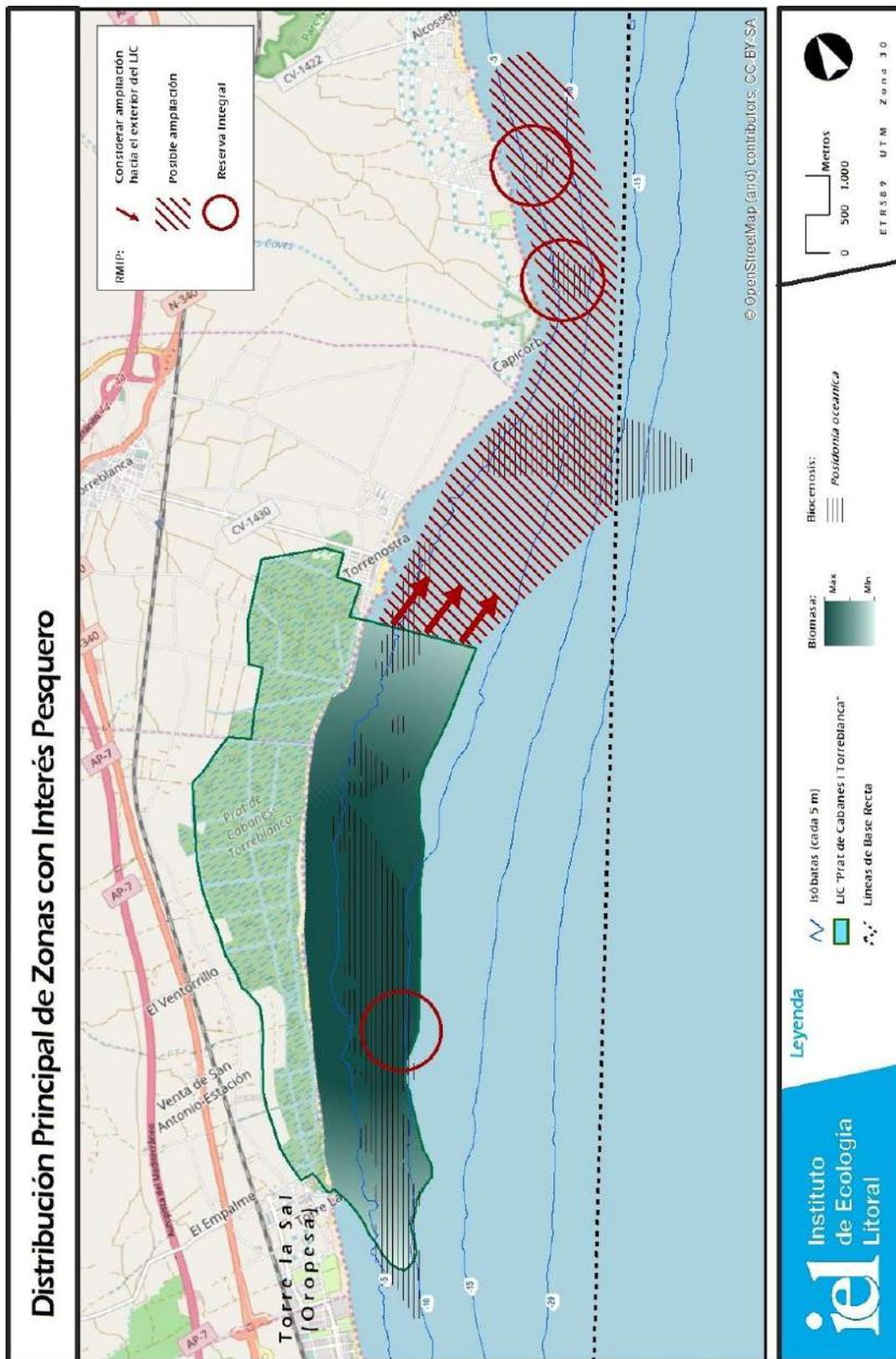
3. ¿Cuáles serían las principales medidas de gestión?	Medidas	
¿Hay daños por fondeo de embarcaciones sobre la pradera de <i>Posidonia oceanica</i> ?	No se han localizado áreas con un impacto significativo por la actividad del fondeo de embarcaciones deportivas. En zonas altamente frecuentadas por la flota profesional (huellas de la actividad, e importantes cantidades de residuos de artes pesqueros), si se han podido identificar impactos localizados, en forma de recubrimientos de mata muerta de <i>Posidonia oceanica</i> .	Implantación de unas medidas de gestión en el uso de las artes, dirigidas al sector profesional
¿Hay extracción de lapas y/o erizos?	No, no se han detectado prácticas extractivas y/o diferencias de tallas o abundancia de erizos que indiquen esta práctica.	Sólo informativas.
¿Hay efectos del buceo sobre invertebrados bentónicos?	No se han detectado diferencias entre el antes y el después de la campaña estival. Tampoco se puede considerar que hay zonas de afluencia de buceadores.	Sólo informativas.
¿Hay especies de interés ambiental?	Sí, se han encontrado ejemplares vivos de <i>Pinna nobilis</i> en las proximidades del LIC.	Considerar la inclusión de tales áreas.
¿Hay presencia de especies exóticas?	Sí, <i>Caulerpa cylindracea</i> y <i>Oculina patagonica</i>	Medidas para evitar la dispersión de <i>C. cylindracea</i> .
¿Qué 3 regulaciones cuentan con un menor acuerdo?	Limitaciones al buceo (62%); Limitaciones a la pesca de recreo (58%); Limitaciones al fondeo de las embarcaciones (54%)	Información y divulgación sobre la sostenibilidad ambiental

#### 4. ¿Cuál sería su tamaño y forma?.

##### a. ¿podría haber una reserva integral?

El tamaño y la forma de una RMIP depende de varios factores, entre ellos necesariamente se debe considerar las zonas de abundancia y de reproducción de especies de interés pesquero, además de la distribución de hábitats de interés comunitario. Un análisis somero de los datos obtenidos para evaluar el estado de conservación de hábitats y especies pesqueras en el LIC, muestran que la distribución del promedio de biomasa pesquera varía significativamente entre espacios. Los mayores valores se observan en el entorno de los 8 - 10 m frente a La Torre de La Sal. Por tanto, este espacio puede constituir la reserva integral en cuanto a que la biomasa que ha sido evaluada en este estudio es muy superior a la del resto del LIC. Además, la gran superficie (1.085 has) de esta RMIP recomendarían la declaración de una porción de ésta como reserva integral (Mapa 1).

Otro factor importantes es la distribución de las biocenosis con mayor interés para la reproducción de especies con interés comercial y otras especies de interés. Es el caso de *Pinna nobilis*, cuya principal área de reclutamiento se encuentra fuera de los límites del LIC y cuya inclusión sería muy recomendable. Esta ampliación, de aproximadamente 1.000 Has más, además incluiría los puntos del brut y frente al Capicorb, donde también en los controles de los censos de peces se detectaron valores superiores de biomasa a los registrados en el interior del LIC. En el Mapa 1, se muestra la distribución de la biomasa de peces, junto con las biocenosis de importancia, y las posibles zonas a ampliar y a definir la reserva integral.



## **5. ¿Cuál podría ser su coste?**

La respuesta ya se ha considerado en el punto 4 de este capítulo, y la horquilla de costes, variaría entre los valores estándares de las reservas marinas en España e Italia, que considerando la superficie de 1.085 has, supondrían un coste por hectárea de 334 € / año, o un total de 362.000 €. La inclusión del área propuesta sumaría un total de 2.085 ha, que significaría un coste estándar de 273 €/ha, con un total de unos 570.000 €. Sin embargo, si el modelo de gestión económica a implantar es del tipo colaborativo con administraciones locales y otras entidades, estas cifras, pueden llegar a ser la mitad o la tercera parte, aunque la vigilancia no se lleve a cabo las 24 horas del día, los 365 días del año.

<b>6. ¿Qué tiempo sería necesario para alcanzar los beneficios?.</b>		<b>Tiempo mínimo</b>	<b>Tiempo máximo</b>
<b>BENEFICIOS SOBRE EL ECOSISTEMA</b>	Se recuperan las características “naturales” del hábitat: se evita la pérdida de especies clave del ecosistema y aumenta la biodiversidad.	4 años	20 años
	Se recuperan especies de flora y fauna marina -sin interés pesquero- que juegan un papel fundamental en la regeneración del medio marino (delfines, tortugas, comunidades algales, fanerógamas marinas, etc.).	4 años	40 años
	Se protegen los hábitats y comunidades marinas de actividades humanas que pueden conducir a una pérdida de la biodiversidad.	2 años	4 años
<b>BENEFICIOS PARA LAS ESPECIES OBJETIVO</b>	Disminuye la mortalidad: en la zona integral se elimina la mortalidad directa por pesca, así como, indirectamente, en el resto de la reserva, por destrucción de hábitats mediante prácticas pesqueras agresivas (arrastre de fondo...).	2 años	5 años
	Aumenta el tamaño y la abundancia de las poblaciones: mayor número de individuos, mayor biomasa y aumento de la talla media.	4 años	8 años
	Aumenta el tamaño/edad de las especies objetivo y la densidad de los individuos reproductivamente activos: debido a que no se capturan los ejemplares que no han alcanzado su madurez sexual (talla mínima de captura).	4 años	8 años
	Aumenta la reproducción por el aumento de la edad de las especies: aumenta el número de puestas, la producción de huevos y larvas y, consecuentemente, hay mayor éxito de fertilización para especies con fertilización externa.	4 años	8 años

<b>BENEFICIOS PARA EL SECTOR PESQUERO</b>	Se potencia el desarrollo de la pesca artesanal, ejercida por los profesionales habituales de la zona, siendo ésta la actividad considerada como troncal en la reserva marina.	3 años	10 años
	Se potencia el uso de “artes menores” (pesca tradicional caracterizada por desarrollar mareas de un día en caladeros litorales, y dirigidas a especies objetivo y no a especies de paso).	3 años	10 años
	Aumento de la pesca por “exportación de biomasa”. Al aumentar la densidad de una especie de interés pesquero dentro de una reserva marina y se alcanza la capacidad máxima de la reserva para albergarla dentro de sus límites, se produce una emigración de los individuos del interior de la reserva a los alrededores de la misma, quedando a disposición de las pesquerías del entorno y beneficiando así a los pescadores locales.	6 años	12 años
	Se establece el censo de las embarcaciones profesionales autorizadas a faenar en sus aguas.	1 año	1 año
	Se potencia el desarrollo de nuevos productos turísticos participados por el sector pesquero como es el turismo marino y la pesca turismo.	2 años	5 años
	<b>BENEFICIOS PARA OTROS SECTORES</b>	Facilitan el ejercicio de actividades de calidad ambiental que no son posibles en zonas explotadas, en particular el turismo y ciertas actividades de ocio como el buceo.	1 año
Se utilizan para mejorar el conocimiento y la comprensión de los sistemas naturales.		2 años	10 años
Favorecen la investigación para comprender los impactos de las actividades humanas en la naturaleza y como puntos de referencias para determinar si los cambios observados se deben a factores naturales como el clima o condiciones		2 años	10 años

	oceanográficas, o son causadas por la acción humana como la pesca entre otras.		
	Son una herramienta de divulgación del patrimonio natural con un gran potencial.	1 año	3 años
	Impulsa el turismo náutico-deportivo (navegación, chárter náutico, submarinismo y pesca deportiva).	2 años	5 años
	Favorece el desarrollo de nuevos productos turísticos relacionados con el sector pesquero (turismo mariner).	2 años	5 años

## **6. Referencias.**

- Agencia Valenciana del Turismo, 2008. *Plan de Espacios Turísticos de la Comunitat Valenciana: Directrices generales*. Alicante, Universidad de Alicante, 123 pp.
- Agencia Valenciana del Turismo, 2008. *Plan de Espacios Turísticos de la Comunitat Valenciana: Directrices particulares - Litoral y Área Urbana de Castellón*. Alicante, Universidad de Alicante, 36 pp.
- Agencia Valenciana del Turismo, 2017. Libro Blanco para la Nueva Estrategia Turística de la Comunitat Valenciana. Alicante, Universidad de Alicante, 482 pp.
- Barberán, R., Egea, P., y Pérez, L. 2004. Los costes de la Red Natura 2000: propuesta metodológica y primeras estimaciones. Cuadernos aragoneses de economía, Vol. 14, Nº 1, 2004. 201-224 pp.
- Barberán, R., Egea, P., y Pérez, L. 2005. An estimation of the cost of Natura 2000 in Spain. *European Environment*, 15 (3): 161-174 pp.
- INDEMARES. 2014. *Red Natura 2000 marina en España*. 149 pp.
- Laborda, M.C. y Ambrosio, L. 2014. Costes y beneficios de la protección de espacios marinos. En Asiain, A. y Lull, C. Eds. *Red Natura 2000 marina en España*. WWF/Adena. 140-143 pp.
- Laborda, M.C. 2013. Análisis coste - beneficio de la implementación de la gestión en la áreas marinas del proyecto LIFE+INDEMARES. WWF. 117 pp.
- López, A. & Jiménez, S. . 2006. Fuentes de financiación sostenibles para áreas protegidas en la región mediterránea. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido, Fundación Biodiversidad, Madrid, España y Agencia Española de Cooperación Internacional del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, Madrid, España. 144 páginas
- Revenga, S., Jorquera, J.C., Delgado, G. & Llopis. L. 2012. *El valor de la Red de Reservas Marinas Pesqueras*. CONAMA 2012.

# Capítulo 7. Conclusiones.

## Contenidos.

<b>1. Seguimiento de las poblaciones de peces mediante censos visuales en inmersión.</b>	<b>2</b>
<b>2. Seguimiento de las capturas de especies objetivo en el entorno del LIC marino del Prat de Cabanes- Torreblanca</b>	<b>3</b>
<b>3. Seguimiento de comunidades y especies de interés patrimonial o ecológico.</b>	<b>5</b>
3.1. Hábitat 1120: praderas de Posidonia oceanica.	5
3.1.1. Caracterización del estado de conservación de la pradera de Posidonia oceanica.	5
3.1.2. Caracterización del impacto del fondeo sobre las praderas de Posidonia oceanica.	7
3.2. Hábitat 1170 Arrecifes.	7
3.2.1. Estado de los arrecifes.	7
3.2.2. Índice CARLIT.	8
3.3. Hábitat 1110 Bancos de arenas permanentemente sumergidos.	9
3.4. Pinna sp.	9
3.5. Otros invertebrados de interés.	10
3.5.1. Lapas.	10
3.5.2. Erizos.	10
3.5.3. Invertebrados sensibles a la erosión por buceo.	12
<b>4. Calentamiento global y especies exóticas.</b>	<b>12</b>
4.1. Blanqueamiento y necrosis.	12
4.2. Registro en continuo de temperaturas.	13
4.3. Especies exóticas.	13
<b>5. Evaluación de los usos y el impacto social de la creación de la reserva marina.</b>	<b>14</b>
<b>6. Registros para el banco de datos de la biodiversidad.</b>	<b>17</b>

## 1. Seguimiento de las poblaciones de peces mediante censos visuales en inmersión.

Se contabilizaron un total de 34 especies, 30 en el LIC Marino del Prat de Cabanes-Torreblanca y 29 en la zona control, siendo 24 de ellas comunes a ambas zonas. Las familias mejor representadas fueron: lábridos con 12 especies, espáridos, con 11, serránidos, con 4 y escorpénidos, con 3 especies

De entre todas las especies identificadas aquellas que presentaron una mayor abundancia numérica en el LIC Marino Prat de Cabanes Torreblanca fueron especies de tipo gregario como: *Boops boops*, *Chromis chromis*, *Oblada melanura* y *Diplodus vulgaris*, siendo las mismas en la zona control.

Las especies que presentaron una mayor aportación de biomasa en el LIC Marino Prat de Cabanes Torreblanca fueron: *Oblada melanura*, *Boops boops* y *Diplodus sargus*, mientras que en la zona control también fueron *Sarpa salpa*, *Chromis chromis* y *Oblada melanura*

El número de especies (riqueza) no resultó significativo entre zonas (Lic Marino Prat de Cabanes Torreblanca y Control), ni entre localidades, ni entre los sitios de muestreo.

No se detectaron diferencias de abundancia y biomasa entre zonas de muestreo (LIC Marino Prat de Cabanes Torreblanca y zona control) sino que la diferencia residió en las localidades de muestreo, indistintamente si se encontraban dentro o fuera del LIC marino.

Como conclusión, se puede afirmar que no existen diferencias entre las poblaciones de peces dentro y fuera del LIC Marino Prat de Cabanes Torreblanca. De hecho fuera de la zona LIC existen localidades con la misma importancia a nivel de hábitat, abundancia y riqueza de peces, que dentro éste. En localidades como las situadas fuera de la reserva

utilizadas como control (El Brut o Serra d'Alt), se obtuvieron resultados similares, incluso superiores, a los obtenidos dentro del LIC marino, por lo que sería recomendable en el futuro tener este aspecto en cuenta a la hora de realizar una correcta gestión de la zona.

## **2. Seguimiento de las capturas de especies objetivo en el entorno del LIC marino del Prat de Cabanes-Torreblanca**

Los resultados extraídos de los datos de estadística pesquera para el período 2012 – 2016 facilitados por el Servicio de Pesca de la Generalitat Valenciana, nos han permitido trabajar con el conjunto de datos de capturas y valores económicos de artes menores en los puertos más cercanos al LIC marino del Prat de Cabanes - Torreblanca, concretamente los de Castellón y Peñíscola, y para valorar la influencia de la reserva se han comparado con sus equivalentes a nivel del total de la Comunidad Valenciana.

En total se han identificado unas 90 especies durante el período de estudio (2012-2016), en los puertos seleccionados para el seguimiento de las capturas en el entorno del LIC Prat de Cabanes-Torreblanca, Castellón y Peñíscola. De estas especies, más del 40% de las capturas, en ambos puertos, corresponden a las 6 especies seleccionadas (tanto en términos económicos como de biomasa): *Octopus vulgaris*, *Sepia officinalis*, *Dentex dentex*, *Sarda sarda*, *Sparus aurata* y *Mullus spp.*

Durante los 5 años de estudio, las capturas totales alrededor del LIC Prat de Cabanes rondan las 250 toneladas anualmente. Sin embargo puede observarse un ligero aumento que comienza en el 2012 (240 toneladas) y acaba en el 2014 (275 toneladas), así como un ligero descenso del 2014 al 2016 (unas 220 toneladas). En términos de CPUE (captura por unidad de esfuerzo, calculada como kg/nº de barcos) se observa un rápido ascenso, del

2012 (13 toneladas por barco) al 2013 (16 toneladas por barco) así como un lento descenso que va desde el 2013 al 2016 (9 toneladas por barco).

El valor económico medio durante los años de estudio, ronda los 1.750.000 € anuales. Si observamos detenidamente, ocurre algo similar a lo mencionado anteriormente para las capturas. El año que mayor valor económico se obtuvo fue 2014 (1,9 millones de €), mientras que 2013 y 2016 fueron los que menos ingresos obtuvieron (poco más de 1,5 millones de €). Desde el punto de vista de €PUE (€ por unidad de esfuerzo, calculada como € totales/nº barcos) ocurre exactamente lo mismo que con la CPUE.

La tendencia de las capturas totales en los puertos de Castellón y Peñíscola parece ser decreciente, probablemente porque el número de barcos desciende en ambos puertos, pasando de 15 barcos en Peñíscola en 2012 a 13 barcos en 2016, así como 17 barcos en Castellón en 2012 a 16 en 2016, por tanto no parece ser debido a una reducción en el esfuerzo de pesca.

En el puerto de Castellón la especie que mayores capturas y valores de CPUE ha registrado ha sido el pulpo, seguido del salmonete (*Mullus spp*), mientras que en términos de valor económico total y €PUE la especie que mayores ingresos aporta es el salmonete.

En el caso de la sepia en Peñíscola se puede advertir una fluctuación bastante constante, que se basa en un año “bueno” y uno “malo”, con el pico más alto en 2014, sin embargo el pulpo presenta una tendencia decreciente a lo largo de los años en todos los aspectos, pero más acusado en términos de biomasa, pasando de 2250 kg por barco en 2012 a 750 kg por barco en 2015.

Por otro lado, el pulpo en Castellón presenta una tendencia creciente hasta el 2014, y a partir de ahí decreciente, por lo que el punto máximo es 2014 tanto en términos de biomasa (1300kg por barco) como de valor económico (7000€ por barco). El salmonete, sin embargo,

presenta una tendencia bastante estable, en ascenso lento, pero continuo, pasando de 1000 kg por barco en 2012, a 1200 kg por barco en 2016.

Las tendencias de captura de las especies seleccionadas en relación con las capturas totales de la Comunidad Valenciana, se observa que en todos los casos (biomasa, CPUE, valor económico y €PUE) la especie que mayores valores alcanza en la Comunidad Valenciana es el pulpo (*Octopus vulgaris*), al igual que en el puerto de Castellón. El patrón que sigue esta especie en la Comunidad Valenciana en cuanto a valor económico y CPUE es casi el mismo que en Valencia los tres primeros años, es decir, elevadas capturas en 2012, descenso acusado en 2013 y recuperación en 2014, mientras que los dos últimos años en la Comunidad Valenciana sufre un descenso, en Peñíscola se incrementan sus valores. Sin embargo en términos de biomasa (capturas y CPUE) el patrón que observamos es completamente distinto, ya que los primeros años en la Comunidad Valenciana aumentan las capturas de pulpo y disminuyen en los últimos años, al igual que ocurre en Peñíscola y muy parecido también a Castellón.

Las tendencias de la especie más capturada más capturada en Peñíscola, la sepia, puede notarse que los patrones son muy similares, aunque menos acusados en la Comunidad Valenciana, siendo la sepia la segunda especie más capturada.

### **3. Seguimiento de comunidades y especies de interés patrimonial o ecológico.**

#### **3.1. Habitat 1120: praderas de *Posidonia oceanica*.**

##### **3.1.1. Caracterización del estado de conservación de la pradera de *Posidonia oceanica*.**

Para la selección de las praderas objetivo de los muestreos, se han seguido los datos e información previa que el Instituto de Ecología Litoral disponía en la zona. El equipo de técnicos tenía experiencia previa en la zona (estudios caracterización LIC), y esto ha sido un factor importante, ya que la distribución de las praderas es heterogénea y de discreta

extensión.

Los resultados muestran, que las mayores diferencias se encuentran en los descriptores de cobertura y mata muerta. En la localidad 2 (situada más al sur), hay un menor porcentaje de *Posidonia oceanica*. La presencia de sustrato arenoso, junto a sustrato duro, conformado por el concreccionamiento biológico y un importante recubrimiento de algas fotófilas (en especial *Caulerpa prolifera*), constituyen cerca del 50 % del recubrimiento del fondo. También se observa una notable diferencia respecto al recubrimiento por mata muerta. Mientras que en la localidad 1, se alcanzan porcentajes del 56 %, en la localidad 2 son cercanos al 13 %.

No existen grandes diferencias entre los niveles de desenterramiento de ambas localidades. Existen varios factores que determinan que las praderas analizadas no sufren gran estrés sedimentario, entre ellos destacan; la elevada distancia respecto a la costa, en extensas áreas se produce un crecimiento sobre sustrato duro de concreccionamiento biológico, que eleva el nivel de los rizomas, respecto al fondo arenoso.

Las características morfométricas se ajustan a la época del año en que se ha realizado el muestreo, final de verano y comienzo del otoño. Muchas de ellas ya han alcanzado su máxima longitud y se han desprendido favorecidas por los temporales precedentes.

El estado ecológico de las praderas muestreadas es similar, considerado bueno, y cercano al estatus de calidad alto. Una de las diferencias fundamentales entre las localidades se encuentra en el porcentaje de cobertura. Este es considerablemente superior en la localidad 1, pero no significa que el hábitat de la localidad 2, tenga peor calidad ambiental, si nó que los fondos en que se instala presentan un importante recubrimiento de sustrato duro (concreccionamiento biológico) y biocenosis de algas fotófilas, en especial *Caulerpa prolifera*. Este aspecto, se confirma tras analizar el reducido porcentaje de recubrimiento por mata muerta, lo que equilibra el valor final de su estatus ecológico.

### **3.1.2. Caracterización del impacto del fondeo sobre las praderas de *Posidonia oceanica*.**

El fondeo de embarcaciones no se encuentra regulado en el L.I.C del Prat de Cabanes-Torreblanca, sin embargo, no se considera que la actividad de fondeo debido a embarcaciones deportiva, causen un impacto significativo en las praderas muestreadas. Diversos aspectos refuerzan estas conclusiones, entre ellos destacan; escaso número de Clubs náuticos, distancia elevada de las praderas respecto a la costa, inexistencia de puntos de interés para el buceo recreativo, baja densidad de áreas de interés general, para el sector de la náutica deportiva y que se trata de un litoral abierto, sin zonas de resguardo como calas, entrantes, etc, atractivas para el fondeo de embarcaciones deportivas.

En su lugar, los impactos detectados en las praderas, en forma de mata muerta, podrían atribuirse a la actividad de pesca profesional. En las áreas donde se registraba mayor porcentaje de mata muerta, sí se han encontrado numerosos restos procedentes de esta actividad profesional, como cabos, cadufos para cefalópodos, restos de trasmallos, nasas y líneas de pesca.

Los resultados obtenidos respecto al recubrimiento de mata muerta, evidencian que aunque no se registró ninguna zona con actividad de fondeo, las manchas de mata muerta localizadas pueden corresponder a fondeos puntuales realizados en el pasado.

## **3.2. Hábitat 1170 Arrecifes.**

### **3.2.1. Estado de los arrecifes.**

El presente estudio se ha centrado en el único enclave rocoso del litoral del LIC, ubicado en los arrecifes de Torre de La Sal. En esta zona se ha constatado la existencia de formaciones muy incipientes de *Dendropoma lebeche*, que tan sólo alcanzan a niveles de recubrimientos monoestratificados, estando desplazados en horizontes inferiores por el alga *Mesophyllum*

*lichenoides*. La densidad de las colonias de *D. lebeche* apenas alcanza a 10 ejemplares / 25 cm<sup>2</sup>.

### **3.2.2. Índice CARLIT.**

El recubrimiento algal de dicho enclave está en buen estado, como así lo destaca el índice CARLIT, destacándose las formaciones de *M. lichenoides*, que en algunos tramos desarrollan pequeños “trottoirs”, y los poblamientos de *Laurencia* spp., y algunas pequeñas manchas de *Cystoseira* spp.

### 3.3. Hábitat 1110 Bancos de arenas permanentemente sumergidos.

El indicador seleccionado para este hábitat fueron las praderas de *Cymodocea nodosa*. El sustrato arenoso del LIC marino del Prat de Cabanes - Torreblanca, en principio es idóneo para albergar este tipo de hábitats; sin embargo, el carácter abierto de la costa, dificultan el desarrollo de praderas densas y continuas. En su lugar en el LIC se han descrito praderas de escasa cobertura y densidad, que las hacen catalogarse en “haces dispersos”, con valores de densidad próximos a 100 haces /m<sup>2</sup> y coberturas inferiores al 10%.

### 3.4. *Pinna* sp.

En el estudio fueron detectados 34 ejemplares, 13 vivos y 21 muertos. La densidad global en el área estudiada de la Reserva (3.840 m<sup>2</sup>) fue de 0,9 individuos/m<sup>2</sup>, muy similar a la más habitual en el Mediterráneo Occidental (1 individuo/m<sup>2</sup>). La alta mortalidad (60%) hace suponer que seguramente la Reserva de La Albufera también ha sufrido las consecuencias del episodio de mortalidad masiva que ya se detectó en el levante español a finales del año 2016 y que también se empieza detectar en otras áreas. Aunque la especie tiene su propia mortalidad natural, el alto porcentaje de individuos muertos casi permite descartar ésta en favor de una perturbación aguda como es el caso de este episodio. Se cree que un microorganismo del género *Haplosporidium* puede ser el causante, aunque no se descarta tampoco el género bacteriano *Vibrio*.

Como punto interesante, en esta estación han sido encontrados ejemplares vivos que por su tamaño (indicativo de edad) y localización (a veces a escasos centímetros de ejemplares muertos), hacen suponer que podrían ser resistentes a este enfermedad. De ser así, estos individuos podrían ser el germen de una nueva extensión poblacional de la especie.

*P. nobilis* ha demostrado durante las últimas décadas y gracias a la creación de reservas ser capaz de recuperarse, de manera natural, de otras perturbaciones (recolección, rotura por fondeos, etc.), aunque esto se hizo de manera extremadamente lenta (unos treinta años en la Reserva de Tabarca). La detección de larvas planctónicas en la columna de agua podría

ayudar a evaluar el estado actual de conservación de la especie.

Existe el proyecto de cría en cautividad de nacras para su posterior liberación al medio natural. Sin embargo es muy costoso y necesita ejemplares resistentes al microorganismo causante de la enfermedad, con lo que su viabilidad es una incógnita.

### **3.5. Otros invertebrados de interés.**

#### **3.5.1. Lapas.**

La zona muestreada fue la zona de acantilados bajos de Torre de La Sal. El promedio obtenido refleja una elevada abundancia de lapas (295,31 ind/m<sup>2</sup>) y tallas algo reducidas (11,73 mm). Al comparar estos datos respecto a los obtenidos en los LICs de Serra Gelada i Litoral de La Marina Baixa y, el Cabo de San Antonio, en zonas de alta y baja frecuentación, se observa una mayor abundancia en El Prat de Cabanes, que resulta ser altamente significativa estadísticamente. Esta gran abundancia de lapas parece ser debida a varios factores, por un lado la idoneidad del tipo de sustrato y la ausencia de prácticas de extracción.

La comparación entre tallas (Tabla 27), mostró diferencias significativas, resultando una menor talla de lapas en los ejemplares del Prat de Cabanes, posiblemente debido a un elevado número de ejemplares de pequeño tamaño.

#### **3.5.2. Erizos.**

En el caso de *Paracentrotus lividus* se han encontrado 98 individuos, 48 en la zona considerada como de Alta Frecuentación y 50 en la de baja frecuentación. Las abundancias promedio fueron de 2,68 y 2,78 individuos/m<sup>2</sup>. En cuanto a la talla, el promedio fue de 5,71 y 5,13 respectivamente.

El análisis estadístico ANOVA no mostró diferencias significativas en las variables de las diferentes zonas de muestreo.

Con respecto a la especie *Arbacia lixula*, la abundancia de ésta fue bastante mucho más baja, registrándose en total 15 ejemplares con promedios de abundancia de 0,78 ind/m<sup>2</sup> en las zonas de Alta Frecuentación, y de 0,056 ind/m<sup>2</sup> en las zonas de Baja frecuentación (14 y un individuos en total, respectivamente). En relación a las tallas, en la zona de Alta Frecuentación, el promedio fue de 5,67 cm, y en las zonas de Baja Frecuentación el promedio registrado fue superior, de 5 cm, aunque en este caso y debido a que sólo se encontró un individuo, el resultado estadístico es muy poco representativo. En este caso los análisis ANOVA muestran diferencias de significación para esta especie en el factor “Frecuentación” para la variable “Talla”, encontrándose las mayores en la zona de “Alta Frecuentación”, sin embargo, como se ha dicho, el único ejemplar de *A. lixula* encontrado en la zona de “Baja Frecuentación” no resulta representativo estadísticamente.

El hecho de no haber encontrado diferencias estadísticas en las variables tiene varias explicaciones. En primer lugar, la diferencia real de impacto entre ambas zonas de estudio es mucho menor que la supuesta. Debido a la naturaleza de los puntos elegidos (lejanía de la costa, profundidad,...) el impacto humano que recibe la zona denominada como “Alta Frecuentación” es muy similar al que recibe la de “Baja frecuentación”, con lo que este factor puede no ser significativo.

En segundo lugar, ambas especies muestran una tendencia natural a formar agregaciones de individuos condicionadas por la disponibilidad de cobijo o alimento, por lo que la abundancia relativa puede estar sujeta a estos factores más que al impacto humano (si asumimos que el mismo es similar). La zona de estudio resultó ser bastante homogénea en cuanto a sustrato, así pues, la dificultad de encontrar una zona de impacto antrópico real es probable que haya condicionado los resultados definitivos.

### **3.5.3. Invertebrados sensibles a la erosión por buceo.**

Se tomaron como bioindicadores *Eunicella spp.* y *Leptogorgia sarmentosa*, en 4 puntos con cierta presencia de buceadores en el LIC marino. El seguimiento se efectuó en dos épocas la primera considerada como de “antes” del verano (agosto), y la segunda época, a mediados del mes de octubre.

En cada uno de los puntos se seleccionaron colonias de las especies arriba indicadas. En junio se fotografiaron un total de 40 organismos, pero en octubre, se pudo encontrar 26 de éstos, sobre los cuales se ha estimado su área o volumen inicial, y el registrado en octubre, efectuándose un test *T* para muestras pareadas, al objeto de detectar si hubo o no alteraciones significativas por rotura que pudieran achacarse a un potencial impacto del buceo. El resultado no se muestra diferencia estadística alguna, por lo tanto no puede inferirse efecto alguno del buceo en los puntos estudiados por el período de tiempo considerado.

## **4. Calentamiento global y especies exóticas.**

### **4.1. Blanqueamiento y necrosis.**

En total se han fotografiado 89 colonias de *Oculina patagonica* y *Cladocora caespitosa*, como especies donde se aprecia de forma más evidente el fenómeno del blanqueo y necrosis, como posible indicador a fenómenos de cambio climático.

Al evaluar todas las zonas en su conjunto se observa que de las 42 colonias de *O. pa patagonica*, todas estuvieron afectadas por blanqueo (100%), y 40 por epizoontes (95.24%). Los porcentajes de afección en ambos casos resultaron del 34% y del 20%, respectivamente. Los resultados para *C. caespitosa* fueron de un total de 91.49% de colonias afectadas por blanqueamiento con una afección del 35% mientras que un 93,62% de las colonias presentaban recubrimiento por epizoontes con un promedio de daños del 21%.

Evaluando globalmente ambas especies, un 95.51% de las colonias presentaban síntomas del blanqueamiento con daños en el 34%, mientras que el 94.38% de las colonias estudiadas estaban recubiertas por epizoontes, con una afección del 21%.

Los resultados obtenidos permiten establecer una base de datos que sirvan de comparación para futuros seguimientos, y poder evaluar la tendencia sobre porcentajes de afección a estas colonias, tanto por blanqueo que pueda servir como indicador de fenómenos de calentamiento global, como por recubrimiento por epizoontes, que también sirvan como indicadores de este fenómeno, o incluso de acidificación del agua.

#### **4.2. Registro en continuo de temperaturas.**

El registrador de temperaturas de la marca HOBO se instaló el día 27 de octubre a 15 m de profundidad en fondo de arena y roca, junto a la boya de fondeo, lo que facilita su localización. Las coordenadas son: 777221, 4300219. Éste se ha programado para la toma de datos de temperatura cada 30 minutos, lo cual permite una autonomía de almacenamiento para 2 años.

#### **4.3. Especies exóticas.**

Tan sólo se ha constatado la presencia de *Caulerpa cylindracea* en categoría “ocasional” y *Oculina patagonica* como “frecuente”, siguiendo las categorías ACFOR.

## **5. Evaluación de los usos y el impacto social de la creación de la reserva marina.**

La declaración de RMIP en esta zona desde un punto de vista teórico puede tener un impacto positivo en los sectores pesquero y náutico-recreativo. En el sector pesquero se justifica por el aumento en la abundancia y biomasa en las especies comerciales. En el sector náutico-recreativo los efectos varían dependiendo del atractivo en los componentes de la matriz productos-mercado, aunque se estima una mejora en la capacidad competitiva en los productos de turismo náutico y gastronómico.

Los problemas destacados por las entidades participantes en el estudio sociológico están relacionados con la contaminación marina (basuras y aguas residuales) y la sobrepesca. Estos problemas impactan en la disponibilidad de recursos pesqueros y en la biodiversidad marina, a juicio de las entidades participantes, identificándolos como los principales problemas de la zona. Destaca que tan sólo una minoría de entrevistados considera que el estado de conservación del entorno ha mejorado en las últimas décadas.

Las entidades consultadas muestran un grado de concienciación ambiental aceptable. Participan en acciones de conservación del medio marino y manifiestan casi unánimemente que la conservación del medio marino es un problema que hay que abordar inmediatamente.

La mayoría de entrevistados manifiesta una posición favorable respecto a declarar la zona como Reserva Marina de Interés Pesquero. Consideran que los efectos positivos de la declaración serían, principalmente, la mejora de los fondos marinos, de la biodiversidad, y una mayor abundancia de los recursos pesqueros; beneficios que a su juicio se apreciarían en un plazo medio-corto de tiempo (menos de 5 años).

Sin embargo, los participantes afirman no contar con suficiente conocimiento o información

sobre lo que significa la figura de protección de RMIP, y presentan su disconformidad ante la posibilidad de que una declaración impusiese limitaciones para la actividad de buceo, la pesca marítima de recreo, y en el fondeo de embarcaciones.

El proceso de consulta efectuado supone una primera aproximación a la valoración social sobre el estado de conservación actual de esta zona marina y sobre la posibilidad de declararla como RMIP. Los entrevistados muestran concienciación ambiental pero tienen reticencias respecto a las posibles limitaciones a su actividad aparejadas a la declaración de RMIP. Por ello, cabría considerar, por un lado, una campaña de información y divulgación sobre i) el significado de esta figura de protección, ii) sobre los beneficios de naturaleza socio-económica que produciría su declaración, y iii) sobre los diferentes modelos de regulación de actividades que pueden barajarse. Un proceso participativo que considere tanto los procesos de divulgación como de diagnóstico parecen ser aconsejables, desde un enfoque reflexivo y propositivo, lo que requeriría de un mayor plazo de ejecución para lograr unos niveles de *engagement* superiores de las diferentes partes involucradas en una posible declaración de RMIP. Además, un mayor plazo de ejecución permitiría contar con información más consistente sobre la frecuentación de embarcaciones a la zona, por medio de mediciones en campo, durante los diferentes periodos del año.

Los costes de la creación y gestión de una RMIP pueden ser asumidos en función de los beneficios que se obtienen a medio y largo plazo. Frente a los costes asumidos por la administración con dinero público, destacan los beneficios derivados de la conservación y que son percibidos por toda la sociedad. Los costes de oportunidad asumidos por los usuarios como los pescadores pueden equilibrarse con los beneficios que se obtienen de la capacidad de los ecosistemas y los hábitats de interés en buen estado de conservación para la cría y alevinaje de las especies de interés pesquero. De este modo, el pescador profesional recibe estos beneficios en forma de garantía de suministro de pesca y el poder ofrecer un producto con valor añadido por proceder de un área protegida. Frente a los costes de oportunidad soportados por otros usuarios, como los buceadores y clubs de buceo, se

pueden oponer los beneficios de ofrecer un producto de alta calidad en forma de ecosistemas marinos en buen estado de conservación, y que presentan, por tanto, una elevada biodiversidad de organismos a observar.

Respecto a la idoneidad del LIC para constituir una RMIP, se considera altamente idóneo, ya que cumple con las 4 premisas básicas: existencia de una flota pesquera de artes menores, posibilidad de mejora de ésta, hábitats de interés, y una opinión favorable mayoritaria.

La detección de escollos para la creación de una RMIP ha revelado que en su fase de inicio, necesariamente se deberá contar y acordar con los agentes sociales y empresas, dedicadas a las actividades náuticas, y desarrollar campañas informativas dirigidas a sectores implicados y población general para que conozcan el proyecto y en la medida de lo posible se impliquen y participen en él.

Las principales medidas de gestión a poner en marcha en el proyecto de reserva, son las referentes a cartelería informativa, vigilancia marítima, acordar con los sectores implicados medidas para usos como la pesca profesional, deportiva, actividades náuticas, y buceo, y planes de seguimiento.

La forma de la RMIP puede asimilarse a la del actual LIC, sin embargo se ha detectado la posibilidad de ampliar su superficie para incluir hábitats de interés como el brut, debido a sus elevados valores de biomasa de peces detectados en este estudio, y también la zona de reclutamiento de ejemplares supervivientes de *Pinna nobilis*. Esta posible ampliación significaría incrementar en unas 1000 hectáreas más la superficie marina, la superficie que pasaría de 1.085 a 2.085 ha.

El gran tamaño de la RMIP resultante favorecería la declaración de una porción de ésta como reserva integral. La ubicación de ésta podría ser entorno a la zona frente a La Torre de La Sal, y en caso de ampliarse también, las zonas del brut a Capicorb, que son las zonas

donde se ha detectado las mayores biomásas de peces en la realización del estudio, y donde se ha observado reclutamiento de *Pinna nobilis*.

El coste estándar para una RMIP con los actuales límites del LIC rondaría entre un máximo de 360.000 €/año y 570.000 €/año, en caso de ampliarse. Estas cifras podrían disminuirse a aproximadamente 200.000 €/año (100 €/ha/año aprox.), en función de si se pone en marcha a través de programas de colaboración entre administraciones y con la participación de voluntarios y sectores implicados.

Los beneficios sobre el ecosistema tardarán en alcanzarse entre 2 y 40 años, para la recuperación de hábitats y poblaciones de especies de escasa reproducción. Para el caso de especies pesqueras esta etapa puede durar entre 2 y 8 años, aunque los beneficios para el sector pesquero, especialmente los relativos a la exportación de biomasa, pueden llegar a tardar unos 12 años. Otros sectores dedicados a otro tipo de actividades turísticas se verán antes beneficiados, entre apenas 1 año y 5 años.

## **6. Registros para el banco de datos de la biodiversidad.**

Como resultado de los diferentes muestreos realizados se han obtenido 515 registros de especies identificadas y georeferenciadas en el litoral del LIC marino de Prat de Cabanes - Torreblanca (Documento Anejo 1 Registros BDB).

# **Anejo 1. Registros BDB**

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Peltodoris atromaculata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Maja crispata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Hapalospongidion macrocarpum</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Conus ventricosus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Conus ventricosus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pennaria disticha</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Pennaria disticha</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Scorpaena porcus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Bittium reticulatum</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Sicyonia carinata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Schizomavella auriculata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Giraudia sphacelarioides</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Scorpaena porcus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Myliobatis aquila</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Schizomavella auriculata</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Myrionema magnusii</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Hildenbrandia rubra</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Pentapora ottomulleriana</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Chiton olivaceus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pentapora ottomulleriana</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Sirpus zariquieyi</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Myrionema magnusii</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Savignyella lafontii</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Cerithium vulgatum</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Macropodia rostrata</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Hippocampus hippocampus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Arca noae</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sarpa salpa</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Sarpa salpa</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Mactra stultorum</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Cladostephus spongiosus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Cladostephus spongiosus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Giraudia sphaelarioides</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Peltodoris atromaculata</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Cladosiphon irregularis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Chiton olivaceus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Hexaplex trunculus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Savignyella lafontii</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Mactra stultorum</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Sirpus zariquieyi</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Cerithium vulgatum</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pentapora fascialis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Pentapora fascialis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Maja crispata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Hexaplex trunculus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Serranus scriba</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Asparagopsis armata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Coris julis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Chaetomorpha aerea</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Halocynthia papillosa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Halocynthia papillosa</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Balanophyllia europaea</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Patella caerulea</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Serranus cabrilla</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Serranus cabrilla</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Cladosiphon mediterraneus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Cladosiphon mediterraneus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Mullus surmuletus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Balanophyllia europaea</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Sepia officinalis</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Halimeda tuna</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Gulsonia nodulosa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sertularella ellisi</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Gulsonia nodulosa</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Cladosiphon irregularis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Halimeda tuna</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Mullus surmuletus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Athanas nitescens</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Coscinasterias tenuispina</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Muraena helena</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Muraena helena</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Haliotis tuberculata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Haliotis tuberculata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Serranus scriba</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Sepia officinalis</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Athanas nitescens</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Halopteris filicina</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sicyonia carinata</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Halopteris scoparia</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Bangia atropurpurea</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Asparagopsis armata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Bittium reticulatum</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Coscinasterias tenuispina</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Melobesia membranacea</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Gobius bucchichi</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Scorpaena scrofa</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Scorpaena scrofa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sertularia perpusilla</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Coris julis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Semicassis saburon</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Sepia officinalis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sepia officinalis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Halopithys incurva</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Halopithys incurva</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Parazoanthus axinellae</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sertularia perpusilla</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Semicassis saburon</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Gobius bucchichi</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sarcotragus spinosulus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Hippocampus hippocampus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Pedobesia simplex</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Halopteris filicina</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Halopteris scoparia</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Parazoanthus axinellae</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Calcinus tubularis</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Clibanarius erythropus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Phorbas fictitius</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Portunus hastatus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Portunus hastatus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Labrus merula</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Labrus merula</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Caulerpa prolifera</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Pomadasy s incisus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Posidonia oceanica</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Calcinus tubularis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Calcinus tubularis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Polititapes rhomboides</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Polititapes rhomboides</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pneophyllum fragile</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Holothuria (Roweothuria) poli</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Pomadasy s incisus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Philocheras monacanthus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Jania virgata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Jania virgata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Clavelina lepadiformis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Clavelina lepadiformis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Phorbas fictitius</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Philocheras monacanthus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Clibanarius erythropus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Processa modica spp. carolii</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Processa modica spp. carolii</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Caberea boryi</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Caulerpa prolifera</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Acetabularia acetabulum</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Zanardinia typus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Posidonia oceanica</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Caberea boryi</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Clavularia crassa</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Pneophyllum fragile</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Callithamnion granulatum</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Liagora viscida</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Liagora viscida</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Phyllophora crispa</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Phyllophora crispa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pisa tetraodon</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Pirimela denticulata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Pisa tetraodon</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pinna nobilis</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Pinna nobilis</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Pilumnus villosissimus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pilumnus villosissimus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Liocarcinus vernalis</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Liocarcinus vernalis</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Pirimela denticulata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Calpensia nobilis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Labrus viridis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Plumularia posidoniae</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Plumularia posidoniae</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Labrus viridis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Phyllariopsis brevipes</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Plumularia obliqua</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Codium bursa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Clibanarius erythropus</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Pisidia longicornis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pisidia longicornis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Calpensia nobilis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Laurencia minuta</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Laurencia minuta</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Phyllariopsis brevipes</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Plumularia obliqua</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Salmacina dysteri</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Jania virgata</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Sarcotragus fasciculatus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Sarcotragus fasciculatus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Codium vermilara</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Bryopsis duplex</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Holothuria tubulosa</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Lophocladia lallemandii</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Salmacina dysteri</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Holothuria forskali</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Bryopsis duplex</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Holothuria tubulosa</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Holothuria tubulosa</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Clathrina coriacea</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Codium vermilara</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Periclimenes scriptus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Hydrolithon farinosum</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Holothuria tubulosa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Colpomenia sinuosa</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Colpomenia sinuosa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Hippolyte inermis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Hippolyte inermis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Hippolyte inermis</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Hippolyte inermis</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Sargassum vulgare</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Lophocladia lallemandii</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Perforatus perforatus</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Hydrolithon farinosum</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Botryllus schlosseri</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Colpomenia sinuosa</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Holothuria (Roweothuria) poli</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Arca noae</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Sarcotragus spinosulus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Botryllus schlosseri</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Holothuria forskali</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Sargassum vulgare</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Caulerpa racemosa</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Peyssonnelia rubra</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Peyssonnelia rubra</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Caulerpa racemosa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Jania rubens</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Pseudodistoma cyrnusense</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Pseudodistoma cyrnusense</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Sabella spallanzanii</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Jania rubens</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Hypnea musciformis</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Lobophora variegata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Peyssonnelia squamaria</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Peyssonnelia squamaria</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Lobophora variegata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Pseudodistoma crucigaster</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pseudodistoma crucigaster</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Macropodia rostrata</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Bryopsis plumosa</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Hymeniacion perlevis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Codium bursa</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Periclimenes scriptus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Ruditapes decussatus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Ruditapes decussatus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Rhynchozoon neapolitanu</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Rhynchozoon neapolitanu</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Bryopsis muscosa</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Pyropia leucosticta</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Hymeniacion perlevis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Peyssonnelia polymorpha</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Ralfsia verrucosa</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Petrosia (Petrosia) ficiformis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Petrosia (Petrosia) ficiformis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Peyssonnelia polymorpha</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Codium fragile</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Codium fragile</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Sabella spallanzanii</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Ceramium ciliatum</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Choreonema thuretii</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Syngnathus abaster</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Cystoseira spinosa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Ulrella scutata</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Cladocora caespitosa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Symphodus ocellatus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Symphodus ocellatus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Palaemon serratus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Elysia timida</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Elysia timida</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Smittina cervicornis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Padina pavonica</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Myliobatis aquila</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Epinephelus costae</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Symphodus tinca</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Epinephelus costae</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Cladocora caespitosa</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Dasycladus vermicularis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Nereia filiformis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Nereia filiformis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Nitophyllum punctatum</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Nitophyllum punctatum</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Amphiroa rigida</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Amphiroa rigida</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Amphiroa rigida</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Ellisolandia elongata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Ellisolandia elongata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Syngnathus abaster</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Erythrotrichia carnea</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Symphodus tinca</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Digenea simplex</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Stylonema cornu-cervi</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Stylonema cornu-cervi</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Stylonema cornu-cervi</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Erythrotrichia carnea</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Digenea simplex</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Erythrotrichia carnea</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Cystoseira mediterranea</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Palinurus elephas</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Palinurus elephas</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Anadyomene stellata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Anadyomene stellata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Palaemon serratus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Cystoseira spinosa</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Turritella turbona</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Dasycladus vermicularis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Padina pavonica</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Actinia equina</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Padina pavonica</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Eriphia verrucosa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Eriphia verrucosa</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Symphodus cinereus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Symphodus cinereus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Choreonema thuretii</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Neosiphonia sertularioides</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Diplodus annularis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Diplodus annularis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Symphodus mediterraneus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Symphodus mediterraneus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Sycon raphanus</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Trachinus araneus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Chromis chromis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Chromis chromis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Pagellus erythrinus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Pagellus erythrinus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Pagellus erythrinus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pagellus erythrinus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Torpedo marmorata</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Torpedo marmorata</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Aiptasia diaphana</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Torpedo torpedo</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Torpedo torpedo</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Derbesia tenuissima</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Trachinus araneus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Thuridilla hopei</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Diplodus vulgaris</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Diplodus vulgaris</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Turbicellepora magnicostata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Turbicellepora magnicostata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Chthamalus stellatus</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Oculina patagonica</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Diplodus sargus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Diplodus sargus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Aglaophenia pluma</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Aglaophenia pluma</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Turritella turbona</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Octopus vulgaris</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Syngnathus acus</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Syngnathus acus</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Alpheus dentipes</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Alpheus dentipes</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Alcyonium coralloides</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Taonia atomaria</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Taonia atomaria</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Oblada melanura</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Alcyonium coralloides</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Electra posidoniae</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Electra posidoniae</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Octopus vulgaris</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Tarantinaea lignaria</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Uranoscopus scaber</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Thalassoma pavo</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Thalassoma pavo</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Palaemon elegans</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Palaemon elegans</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Oculina patagonica</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Palaemon elegans</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Pagrus pagrus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pagrus pagrus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Aiptasia mutabilis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Aiptasia mutabilis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Echinaster sepositus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Echinaster sepositus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Thuridilla hopei</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Oblada melanura</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Venus verrucosa</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Sporochnus pedunculatus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Spyridia filamentosa</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Spyridia filamentosa</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Spyridia filamentosa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Chthamalus montagui</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Nassarius mutabilis</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Arbacia lixula</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Arbacia lixula</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Venus verrucosa</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Flabellia petiolata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Stramonita haemastoma</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Nemalion elminthoides</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Galathea bolivari</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Ophiopsila aranea</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Aplidium conicum</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Aplidium conicum</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Cladosiphon cylindricus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Felimare villafranca</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Felimare villafranca</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Wrangelia penicillata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Stramonita haemastoma</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Spongia (Spongia) agaricina</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Flabellia petiolata</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Wrangelia penicillata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Flabellina affinis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Flabellina affinis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Aplysia punctata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Cladosiphon cylindricus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Spicara maena</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Spicara maena</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Spisula subtruncata</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Ophiopsila aranea</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Spisula subtruncata</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Sporochnus pedunculatus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Galathea bolivari</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Ophiothrix fragilis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Ophiothrix fragilis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Cutleria chilosa</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Nassarius mutabilis</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Spongia (Spongia) agaricina</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Uranoscopus scaber</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Achaeus gracilis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Aplysia punctata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Stylonema alsidii</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Paracentrotus lividus</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Crambe crambe</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Stramonita haemastoma</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Eualus cranchii</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Eualus cranchii</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Stylonema alsidii</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Crambe crambe</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Gelidium pusillum</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Parablennius pilicornis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Stylonema alsidii</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Anemonia sulcata</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Cystoseira compressa</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Cystoseira compressa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Chondrophycus tenerrimus</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Nemoderma tingitanum</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Valonia utricularis</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Dictyota dichotoma</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Dictyota dichotoma</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Sparus aurata</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Zanardinia typus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Smittina cervicornis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sparus aurata</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Cladophora laetevirens</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Felimare picta</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Felimare picta</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Achaeus gracilis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Anemonia sulcata</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Parablennius rouxi</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Parablennius pilicornis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Venerupis corrugata</i>	Cabanes	772846	4451100	25/10/17	IEL
<i>Sphaerechinus granularis</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Dictyota fasciola</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Parablennius rouxi</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Dictyota implexa</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Dictyota implexa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Dictyota fasciola</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Dictyota fasciola</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Acetabularia acetabulum</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Cystoseira amentacea</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Venerupis corrugata</i>	Cabanes	774531	4452726	25/10/17	IEL
<i>Chromis chromis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Jania rubens</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Paracentrotus lividus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Pilumnus hirtellus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pseudodistoma cyrnusense</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Diplodus vulgaris</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Echinaster sepositus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sphaerechinus granularis</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Chiton olivaceus</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Gastroclonium clavatum</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Labrus merula</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Galathea bolivari</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Phorbas fictitius</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Labrus viridis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Symphodus tinca</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Dendropoma petraeum</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Palaemon serratus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pilumnus hirtellus</i>	Cabanes	771411	4448749	17/10/17	IEL
<i>Phorcus turbinatus</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Diplodus annularis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL

ESPECIE	Origen	X89	Y89	Fecha	Autor
<i>Symphodus mediterraneus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Coris julis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Eriphia verrucosa</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Stramonita haemastoma</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Eualus cranchii</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Scorpaena porcus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Anadyomene stellata</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Bittium reticulatum</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Neogoniolithon brassica-florida</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Savignyella lafontii</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Parablennius gattorugine</i>	Cabanes	771410	4448746	17/10/17	IEL
<i>Parablennius gattorugine</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sarpa salpa</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Ulva compressa</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Thalassoma pavo</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Ellisolandia elongata</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Serranus scriba</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Sabella spallanzanii</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Serranus cabrilla</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Patella ulyssiponensis</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Sphaerechinus granularis</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Cabanes	769766	4447473	25/10/17	IEL
<i>Paracentrotus lividus</i>	Cabanes	772791	4451768	17/10/17	IEL

## **Anejo 2. Equipo realizador.**

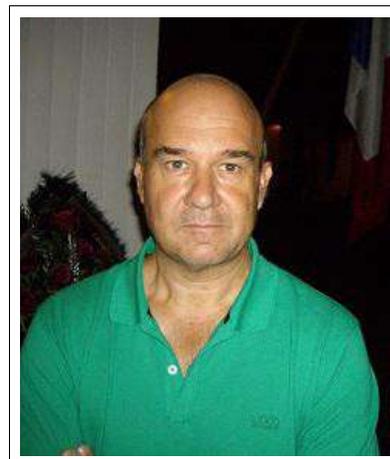
Gabriel Soler Capdepón.

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Investigador. Director científico y Gerente.

Titulación: Dr. en Biología.

Especialidad: Ecología sistemas acuáticos.

Participación en el estudio: Coordinación administrativa.



Juan Eduardo Guillén Nieto.

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Investigador. Jefe de Investigación del Área Marina.

Titulación: Dr. en Biología.

Especialidad: Crustáceos decápodos, biología bentónica, fanerógamas marinas, especies invasoras, Ecología marina.

Participación en el estudio: Campaña de campo, estudios sobre invertebrados de interés, formaciones organógenas, calentamiento global, y coordinación.

David Gras Olivares.

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Investigador.

Titulación: Dr. en Biología.

Especialidad: Zooplancton, calidad del agua, Piscifactorías, zoología marina.

Participación en el estudio: coordinación de análisis y trabajo de laboratorio.





Santiago Víctor Jiménez Gutiérrez.

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Investigador.

Titulación: Lcdo. en Biología.

Especialidad: Nacras, praderas de Posidonia oceanica, Censos visuales de peces.

Participación en el estudio: Coordinación campaña de campo, análisis estadístico, estudios sobre censos visuales de peces y nacras.

Joaquín Martínez Vidal.

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Investigador.

Titulación: Lcdo. en Ciencias del Mar.

Especialidad: Modelización, dinámica litoral, oceanografía, Ecología marina.

Participación en el estudio: Coordinación campaña de campo, estudios sobre censos visuales de peces, *Posidonia oceanica*, y efectos de los fondeos.



Alejandro Triviño Pérez.

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Investigador.

Titulación: Dr. en Geografía.

Especialidad: Cartografía, análisis geográfico, climatología.

Participación en el estudio: Georeferenciación, elaboración de mapas y cuantificación de longitudes y superficies por análisis de imágenes.

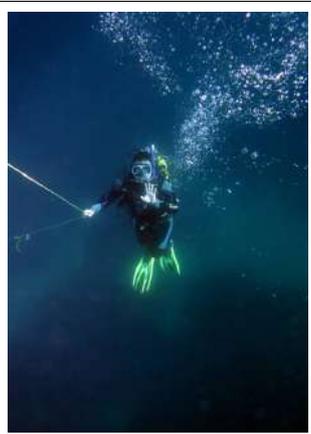
María Vicedo Maestre.

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral:  
Investigadora.

Titulación: Lcda. en Biología.

Especialidad: Botánica, Ecología terrestre,  
divulgación ambiental.

Participación en el estudio: Anexos  
fotográficos, confección memoria final.



Jesús Pastor López.

Cargo en el Instituto de Ecología  
Litoral: Técnico superior.

Titulación: Gdo. en Biología.

Especialidad: Biología Marina,  
fanerógamas marinas.

Participación en el estudio: Campaña  
de campo. Análisis de datos.



Esther Arcas Sen.

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Técnico  
superior.

Titulación: Grado en Ciencias del Mar.

Especialidad: Biología Pesquera.

Participación en el estudio: Análisis estadísticos.  
Estudio comparativo Datos pesqueros.

Paula Pérez Sánchez

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Técnico superior.

Titulación: Grado en Ciencias del Mar.

Participación en el estudio: Muestreos y efectos del blanqueamiento.



Alejandro Acebal Fernández

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Técnico Administración.

Titulación: Grado en Relaciones Laborales

Participación en el estudio: Gestión administrativa, elaboración de la memoria final.



Asunción Martínez Antón.

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Técnico Administración.

Titulación: Grado en Relaciones Laborales

Participación en el estudio: Gestión administrativa, elaboración de la memoria final.



Alba Frías García. Estudiante del Grado de Biología (Univ. de Valencia).  
Claudia Lillo Valero. Estudiante del Grado de Ciencias del Mar (Univ. de Alicante).

Lorena Aguerri del Amo. Grado en Química (Univ. de Navarra).

Cargo en el Instituto de Ecología Litoral: Estudiantes en prácticas.

Participación en el estudio: Análisis y tratamiento de muestras en laboratorio.

Y la colaboración del personal de la embarcaciones:



Club de buceo Barracuda. Quique.

Amigos del buceo. Valencia.

Agradecimientos:

A Emilio Valero de la Subdirección General de pesca de la Generalitat Valenciana, por su aportación de los datos y estadísticas pesqueras de la Comunidad Valenciana.

A Vicente Granel de la Subdirección General de pesca de la Generalitat Valenciana, por su buena disposición para que este estudio llegara a buen fin.