



SILMAR

RED DE SEGUIMIENTO IBÉRICO
DEL LITORAL MARINO

Silmar.doc2018



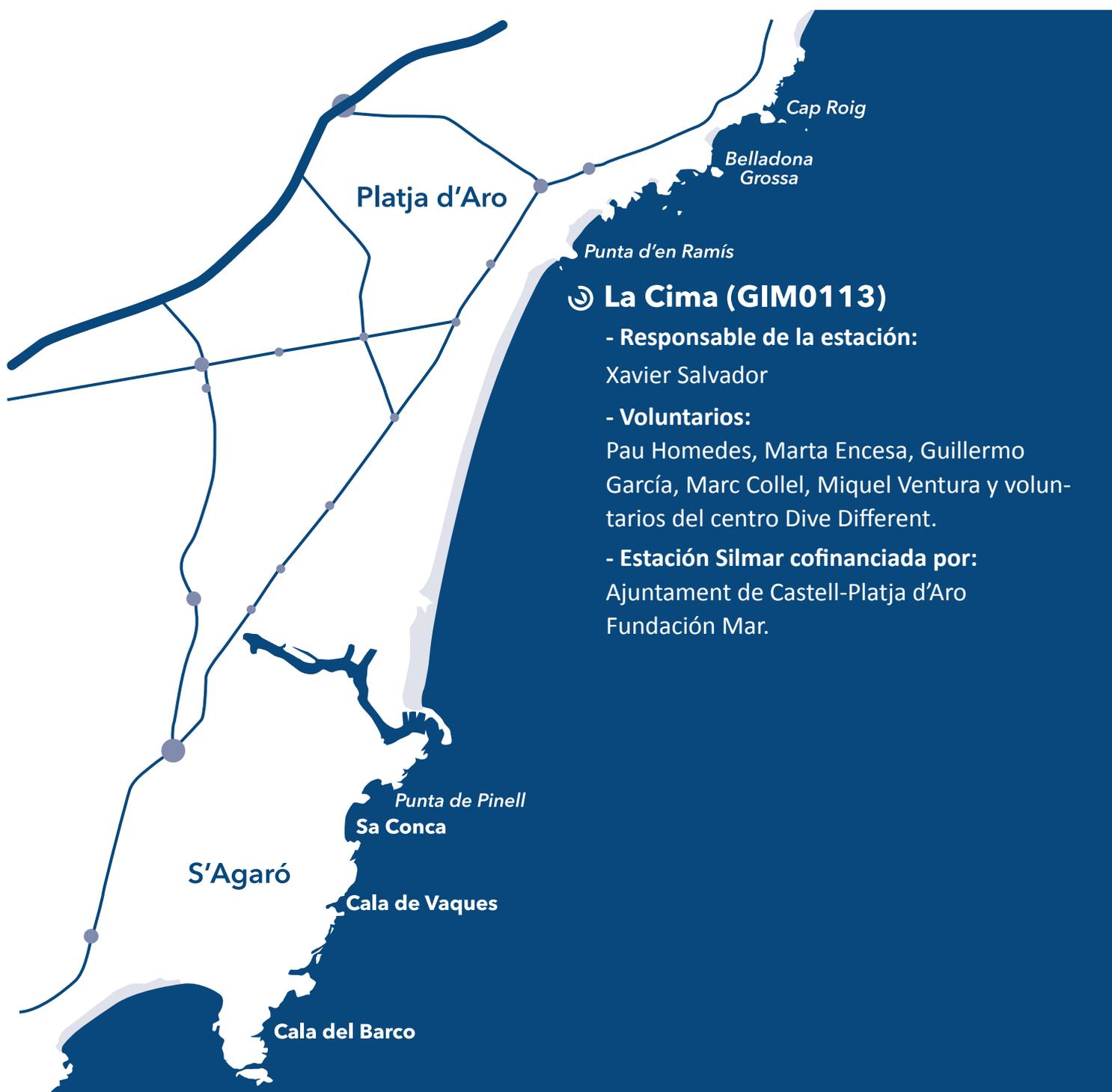
Estación de "LA CIMA" · GIM0113

Municipio de Castell · Platja d'Aro. Baix Empordà · Girona

Puntuación media anual obtenida: **7,2**



Platja d'Aro - La Cima (GIM0113)





SILMAR

RED DE SEGUIMIENTO IBÉRICO
DEL LITORAL MARINO

INDICE

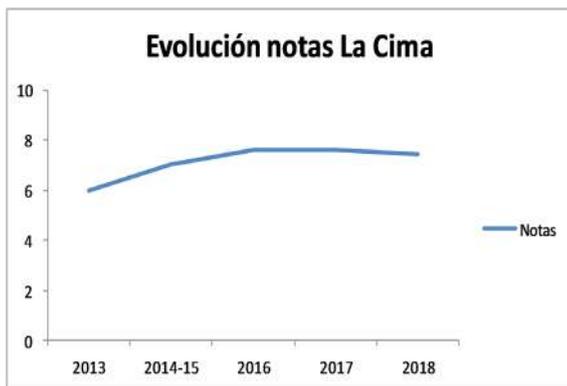
1 Introducción y análisis evolutivo de la estación 2013 · 2018	1
2 Descripción biogeográfica	2
3 Impactos y presiones en la zona	5
4 Factores socio-ambientales	6
5 Cartografía de las comunidades	8
6 Inversión en conservación	9
7 Diagnóstico de la estación	10
8 Propuestas de acción	13
9 Calendario de acciones	14



El municipio de Castell Platja-d'Aro está ubicado en el corazón de la Costa Brava limitando al norte con el pueblo de Calonge, al oeste con Santa Cristina d'Aro, al sur con el municipio de Sant Feliu de Guíxols y por levante está el Mediterráneo que baña su frente litoral. Casi todo su término municipal se extiende por el extremo oriental del Valle de Aro, una estrecha llanura drenada por el río Ridaura y situada entre la Sierra de Cadiretes y las montañas meridionales del macizo de las Gavarres.



Imagen 1. El heterobranquio *Petalifera petalifera* pasa totalmente desapercibido encima las hojas de *Posidonia*.



Gráfica 1. Evolución anual de las puntuaciones obtenidas en la estación de La Cima.

Previo al “boom” turístico de los años 1960, este municipio era un pequeño pueblo de pescadores en un entorno paisajístico sorprendente bello donde los espesos encinares de las montañas se diluían con el bucólico escenario agrícola del valle. Su larga playa y su atractivo paisaje atrajeron un modelo de desarrollo turístico poco estético y menos respetuoso con los valores naturales del entorno. Actualmente, Platja d'Aro es un centro turístico de primer orden, con hoteles, campings, restaurantes e infinidad de locales para uso vacacional, siendo uno de los destinos turísticos y de segunda residencia más importantes de las comarcas gerundenses, lo que conlleva que en verano la población puntual supere los 110.000 habitantes.

Tras 5 años de seguimientos científicos en el marco del proyecto Silmar, se han podido censar un total de 272 especies, destacando la elevada presencia en el transecto de la madrepora mediterránea (*Cladocora caespitosa*), de vigorosas praderas de *Posidonia oceanica* esparcidas en mosaico y numerosas gorgonias blancas (*Eunicella singularis*) que este año presentan una significativa regresión observando muchas de sus colonias muertas y recubiertas de epifitos como consecuencia del exceso de la temperatura media de la columna de agua durante los meses de primavera, verano y otoño.

Para la realización de nuestros estudios y trabajos de biología y ecología marina en el litoral del municipio y, en concreto, para la zona de la estación de la Cima, este año hemos contado con el apoyo del Club Náutico Marina Vela de Palamós y, puntualmente, también del centro de buceo Dive different (www.dive-different.net), ambas organizaciones ya colaboran con nuestra organización en la Red Silmar de la Costa Brava, en otras actividades relacionadas con el estudio de la calidad ecológica del medio litoral (Metodología Carlit, Ballesteros, M. et Al.; ACA 2007) y también con la nueva iniciativa de estudio y análisis de la calidad ecológica de los puertos deportivos para cumplimiento de la ISO 14001 y la EMAS impulsada por la Fundación Mar.

De los estudios realizados durante este año 2018 podemos afirmar que este entorno marino posee una buena calidad ecológica y del agua marina atendiendo a los resultados obtenidos del estudio de calidad las comunidades marinas mediolitorales observadas mediante la metodología Carlit.

Además, fruto del control biológico sobre las praderas de *Posidonia oceanica*, tanto a nivel de superficie de cobertura de la pradera, vigor de las plantas, índice de enterramiento y, entre otros parámetros, de la densidad los haces de sus hojas se constata su buen estado de salud y de la biodiversidad que vive en este ecosistema.

La metodología Carlit para determinar la calidad ecológica y del agua litoral se ha realizado en el litoral de este municipio por 4º año consecutivo y, gracias a los trabajos de final de grado de alumnos universitarios, hemos podido evaluar la evolución de los resultados de la calidad ecológica en el período 2014 - 2018. En síntesis se ha observado que la calidad del agua marina se mantiene excelente gracias a la presencia y que la abundancia del alga parda de género *Cystoseira*, indicadora de buena calidad ambiental, se observa en regresión en algunos puntos del litoral lo cual sin duda es debido a los efectos antrópicos de contaminación y del cambio climático que afectan especialmente a una especie de alga mas sensible, la *Cystoseira*.

La estación de la Cima se encuentra frente a la Cala Rovira, a unos 400 metros de la costa dirección este, en una formación rocosa submarina que parte desde el Cavall Bernat y forma una gran barra rocosa perpendicular al litoral. Por su ubicación alejada de la costa, y por estar sumergida, esta zona marina pasa desapercibida para la mayoría de la gente y por ello recibe menos presión antropica que otras zonas litorales del municipio, aunque sí está sometida a una cierta presión pesquera profesional y deportiva.

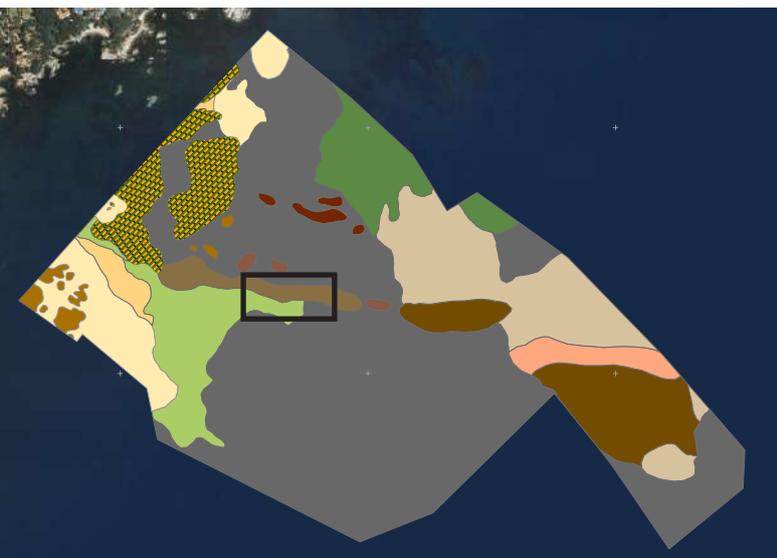


Imagen 2. Cartografía bionómica del entorno submarino donde se encuentra la estación Silmar de la Cima (rectángulo negro) y sobre la cual estamos elaborando las diferentes capas de hábitats, la ubicación de las especies bioindicadoras de calidad ecológica y las zonas de impacto más significativas. Los diferentes colores representan distintas comunidades biológicas existentes sobre las que se hacen los estudios biológicos para analizar su calidad y evolución.

El transecto de estudio se establece sobre un arrecife rocoso que tiene profundidades variables entre los menos 14 metros en su parte inicial en un fondo de rocas, arena y densas, frondosas y dispersas manchas de fanerógamas marinas, hasta los menos 6 metros sobre un gran promontorio rocoso que discurre paralelo a la playa. La pradera de posidonia se observa vigorosa y acoge una gran diversidad de especies marinas que obtienen cobijo y alimento. La pradera en mosaico se extiende desde el núcleo de la estación Silmar hacia el este, el norte y hacia el oeste sobre un fondo de arena y rocas creando un ecosistema de un gran atractivo visual y paisajístico de elevado valor ambiental y científico.

El transecto se proyecta en forma poligonal y rodea una gran promontorio rocoso rectangular, que contiene 2 canales muy pronunciados que la erosión ha formado, el primero en forma de "V" muy marcada y el segundo más rectangular forma un lecho de arena alargado que integra, al final, un conjunto de bloques de roca que sobrepuestos que generan un hábitat ideal para albergar peces de grandes dimensiones como congrios, meros, escórporas, morenas y doradas de buen tamaño.

En las paredes verticales de este entorno rocoso encontramos ancladas diferentes comunidades de gorgonias de las especies *Eunicella singularis*, *Lophogorgia sarmentosa* y de la madrepora mediterránea (*Cladocora caespitosa*), muy abundante en la zona. Estos organismos marinos son excelentes bioindicadores marinos para determinar la calidad ambiental de esta zona marina, así como también para evaluar otros impactos antropogénicos directos como son pesca profesional o la pesca recreativa y, entre otros impactos indirectos, los efectos del cambio climático sobre el ecosistema marino.

2.1 inventario de especies e indicadores de calidad ecológica.

A continuación se muestra el listado actualizado de las especies que han sido observadas durante la última fase de estudio en la zona marina de la estación de La Cima. Estos datos nos aportan una excelente información sobre la riqueza biológica y ecológica de este entorno natural y de la necesidad de gestionarlo y conservarlo de manera eficaz y perdurable.

ALGAS (43): *Acetabularia acetabularia*; *Acinetospora crinita*; *Amphiroa cryptarthrodia*; *Amphiroa rigida*; ***Asparagopsis armata****; *Bryopsis plumosa*; *Chylocladia verticillata*; *Cladostephus spongiosus*; *Colpomenia sinuosa*; *Codium bursa*; *Codium coralloides*; *Codium vermilara*; *Corallina elongata*; *Chrysomenia ventricosa*; ***Cystoseira compressa*^{BIO}**; ***Cystoseira mediterranea*^{1234BIO}**; ***Cystoseira spinosa*^{1234BIO}**; *Derbesia lamourouxii*; *Dictyota dichotoma*; *Flabellia petiolata*; *Gastroclonium clavatum*; *Gelidium spinosum*; *Halimeda tuna*; *Halopectis scoparia*; *Hypnea musciformis*; *Laurencia sp.*; *Lithophyllum dentatum*; *Lithophyllum racemus*; *Mesophyllum expansum*; *Mesophyllum lichenoides*; *Padina pavonica*; *Palmophyllum crassum*; *Peysonnelia sp.*; *Phyllariopsis brevipes*; *Phyllophora crispa*; *Sargassum vulgare*^{BIO}; *Sebdenia rodrigueziana*; *Spatoglossum solieri*; *Sphaerococcus coronopifolius*; *Tricleocarpa fragilis*; *Valonia utricularis*; ***Womersleyella setacea****; *Wrangelia penicillata*.

FANERÓGAMAS MARINAS (1): ***Posidonia oceanica*^{1234BIO}**

ESPONJAS (34): *Acanthella acuta*; ***Agelas oroides*^{BIO}**; *Ascandra falcata*; *Aplysilla rosea*; ***Aplysina aerophoba*¹**; ***Axinella damicornis*^{BIO}**; *Clathria jolicoeuri*; *Cliona celata*; *Cliona schmidtii*; *Cliona viridis*; *Chondrosia reniformis*; *Clathrina clathrus*; *Clathrina contorta*; *Crambe crambe*; *Crella pulvinar*; *Corticium cantebrabrum*; *Hymedesmia sp.*; *Ircinia oros*; *Dysidea avara*; *Dysidea fragilis*; *Grantia compressa*; *Hemimycale columella*; *Hymedesmia sp.*; *Ircinia variabilis*; *Leucosolenia sp.*; ***Petrosia ficiformis*^{BIO}**; *Phorbos tenacior*; *Pleraplysilla spinifera*; *Polymastia robusta*; *Raspaciona aculeata*; *Oscarella lobularis*; *Spirastrella cunctatrix*; ***Spongia lamella*¹³⁴**; *Sycon raphanus*.

CNIDARIOS (20): *Aglaophenia herpago*; *Aglaophenia pluma*; *Aiptasia mutabilis*; *Anemonia viridis*; *Balanophyllia europaea*; *Cereus pedunculatus*; *Calliactis parasítica*; *Caryophyllia inornata*; ***Cladocora caespitosa*^{6BIO}**; *Clavularia crassa*; *Eudendrium ramosum*; ***Eunicella singularis*^{BIO}**; *Hydractinia inermis*; ***Lophogorgia sarmentosa*^{BIO}**; *Pelagia noctiluca*; *Parazoanthus axinellae*; *Sagartia elegans*; *Sertularia perpusilla*; *Sertularella mediterranea*; *Nausithoe punctata*.

MOLUSCOS (29): *Aglaja tricolorata*; *Antalis vulgaris*; *Arca noae*; *Bittium reticulatum*; *Bosellia mimetica*; *Calliostoma zizyphinum*; *Calmella cavolini*; *Cerithium vulgatum*; *Chiton olivaceus*; *Cratena peregrina*; *Columbella rustica*; *Diodora graeca*; *Doto koenckeri*; *Donax trunculus*; *Donax variegatus*; *Elysia timida*; *Facelina annulicornis*; *Facelinopsis marioni*; *Felimare villafranca*; *Flabellina affinis*; *Flabellina pedata*; *Fleuropecten hyalinus*; *Gibberula philippi*; *Haliotis lamellosa*; *Juju-*

binus striatus; *Limacia clavigera*; *Loligo vulgaris*; *Octopus vulgaris*; *Callistoctopus macropus*; *Doto floridicola*; *Ostraea sp*; *Pecten jacobaeus*; *Peltodoris atromaculata*; *Petalifera petalifera*; *Phyllaplysia lafontii*; ***Pinna nobilis*^{134BIO}**; *Placida dendrítica*; *Platydorís argo*; *Pusia tricolor*; *Rocellaria dubia*; *Marionia blainvillea*; *Neosimnia spelta*; *Sepia officinalis*; *Talochlamys multistriata*; *Talochlamys pusio*; *Thuridilla hopei*; *Trinchesia caerulea*; *Tritonia nilsodhneri*; *Vermetus triquetrus*.

POLIQUETOS (10): *Bispira volutacornis*; *Bonellia viridis*; *Branchellion torpedinis*; *Eupolymnia nebulosa*; *Polycirrus sp*; *Protula intestinum*; *Protula tubularia*; *Salmacina sp*; *Serpula vermicularis*, *Sabella spallanzanii*.

PLATELMINTOS (4): *Prostheceraeus roseus*; *Prosthiostomum siphunculus*; *Thysanozoon brocchii*; *Yungia aurantiaca*.

CRUSTACEOS (14): *Balanus trigonus*; *Calcinus tubularis*; *Caprella sp.*; *Dardanus calidus*; *Dromia personata*; *Galathea*



intermedia; *Galathea strigosa*; *Maja crispata*; *Nerocila bivittata*; *Pagurus anachoretus*; *Palaemon serratus*; ***Palinurus elephas*²⁵**, ***Scyllarus arctus*²⁵**; *Stenopus spinosus*.

BRIOZOOS (13): *Bicellariella ciliata*; *Bugula calathus*; *Bugula flabellata*; *Cellepora pumicosa*; *Electra posidoniae*; *Patinella radiata*; *Pentapora fascialis*; *Schizobrachiella sanguinea*; *Reptadeonella violácea*; *Reteporella grimaldii*; *Rhynchozoon spp.*; *Myriapora truncata*; *Zoobotryon verticillatum*.

EQUINODERMOS (10): *Antedon mediterranea*; *Arbacia lixula*; *Coscinasterias tenuispina*; *Echinaster sepositus*; *Holothuria tubulosa*; *Marthasterias glacialis*; *Ophiolithrix fragilis*; *Ophiura sp*; *Sphaerechinus granularis*; ***Paracentrotus lividus*²⁵**.

ASCIDIAS (9): ***Aplidium conicum*^{BIO}**; *Aplidium undulatum*; *Clavelina lepadiformis*; *Diazona sp*; *Didemnum commune*; ***Halocynthia papillosa*^{BIO}**; *Pycnoclavella clava*; *Pycnoclavella communis*; ***Pseudodistoma crucigaster*^{BIO}**.

PECES (63): *Apogon imberbis*, *Ariosoma balearicum*; *Atherina sp*; *Apletodon incognitus*; *Boops boops*; *Conger conger*;

Coris julis; *Ctenolabrus rupestris*; *Chelon labrosus*; *Chromis chromis*; *Dentex dentex*; *Diplodus annularis*; *Diplodus sargus*; *Diplodus puntazzo*; *Diplodus vulgaris*; *Discentrarchus labrax*; ***Epinephelus marginatus*^{25BIO}**; *Gaidropsarus mediterraneus*; *Gobius bucchichi*; *Gobius geniporus*; *Gobius cruentatus*; *Gobius paganellus*; *Gobius niger*; *Gobius xanthocephalus*; *Gymnammodytes cicereus*; *Labrus merula*; *Labrus viridis*; *Mullus surmuletus*; *Muraena helena*; *Myliobatus Aquila*; *Oblada melanura*; *Ophidion barbatum*; *Pagrus pagrus*; *Parablennius gattorugine*; *Parablennius pilicornis*; *Parablennius rouxi*; *Phycis physis*, *Pomadasyus incisus*; *Pomatoschistus sp*; *Raja undulata*, *Sardina pilchardus*; *Sarpa salpa*; ***Sciaena umbra*^{25BIO}**, *Scorpaena maderensis*; *Scorpaena notata*, *Scorpaena porcus*; *Scorpaena scrofa*; *Seriola dumerili*; *Serranus cabrilla*, *Serranus scriba*; *Sparus aurata*; *Spicara maena*; *Spicara smaris*; *Spondylisoma cantharus*; *Symphodus doderleini*; *Symphodus ocellatus*; *Symphodus melanocerus*; *Symphodus rostratus*; *Symphodus roissali*; *Symphodus mediterraneus*; *Symphodus melops*; *Symphodus tinca*; *Thalassoma pavo*; *Torpedo marmorata*; *Tripterygion delaisi*.

- Los números en los superíndices de las especies se asocian a alguna de las siguientes referencias de protección:

1. Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA).
2. Anexos I y II del Convenio de Berna 2002.
3. Directiva Hábitats de 1992 – (Directiva 92/43/CEE).
4. Anexo II del Convenio de Barcelona, especies amenazadas o en peligro de extinción (1999).

5. Anexo III del Convenio de Barcelona, especies de explotación regulada (1999).
 6. Anexo II CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres).
- BIO. Especies utilizadas como bioindicadores de calidad ecológica.

2.2 Tabla resumen de especies protegidas, bioindicadores y de especies invasoras:

En la siguiente tabla se muestra las especies que se han encontrado en la estación de la Cima y que están incluidas en convenios internacionales y directivas europeas. También se muestran el número de especies invasoras (especies foráneas que son capaces de alterar el equilibrio y viabilidad natural del ecosistema colonizado).

	En directivas o anexos	Bioindicadores	Invasoras*
<i>Algas y plantas</i>	3	4	2
<i>Invertebrados</i>	6	10	0
<i>Vertebrados</i>	2	2	0
Total	11	16	1

* Especies no nativas con impacto ecológico sobre el ecosistema colonizado.



Imagen 3. Detalle de una rama de gorgonia blanca de la especie *Eunicella singularis*, donde podemos apreciar la necrosis del tejido que une los pólipos sobre su esqueleto y que afecta a la mayoría de las colonias de la Costa Brava.



Imagen 4. Una *Nacra* (*Pinna nobilis*) yace muerta sobre la arena, un efecto que ha ocurrido en la mayoría de las zonas del litoral catalán, como consecuencia de la infección por el protozoo *haplosporidium pinnae* en su organismo. Un efecto que ha diezmando al 99 % de las poblaciones de esta especie en el Mediterráneo occidental.



Imagen 5. El cangrejo lanudo (*Dromia personata*) utiliza un trozo de la esponja *Dysidea* para camuflarse ocultándose en una pequeña cueva.

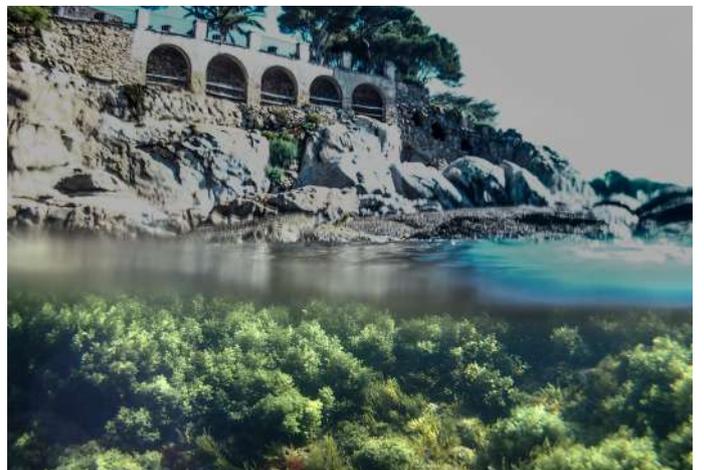


Imagen 6. Las comunidades de *Cystoseira* tapizan el fondo en las aguas someras del litoral del municipio y son los mejores bioindicadores para determinar la excelente calidad del agua marina.

Para establecer un diagnóstico medioambiental y ecológico del entorno marino que estamos evaluando es necesario analizar los impactos y presiones que se ejercen sobre ese medio como son la pesca profesional o deportiva, la contaminación, el fondeo de embarcaciones, la presencia de especies invasoras y, entre otros factores, los de origen natural como los fuertes temporales de levante. En la estación Silmar de la Cima los impactos ambientales más significativos a considerar son la presencia humana en época estival asociada a una elevada navegación en la zona que pueden provocar episodios puntuales de contaminación por materia orgánica, la aparición de residuos humanos en el lecho marino, así como de una constante y elevada contaminación acústica. A continuación se muestra una gráfica que integra de manera sintética los distintos impactos y presiones en una escala de 0 a 10 a los que la zona marina está sometida.

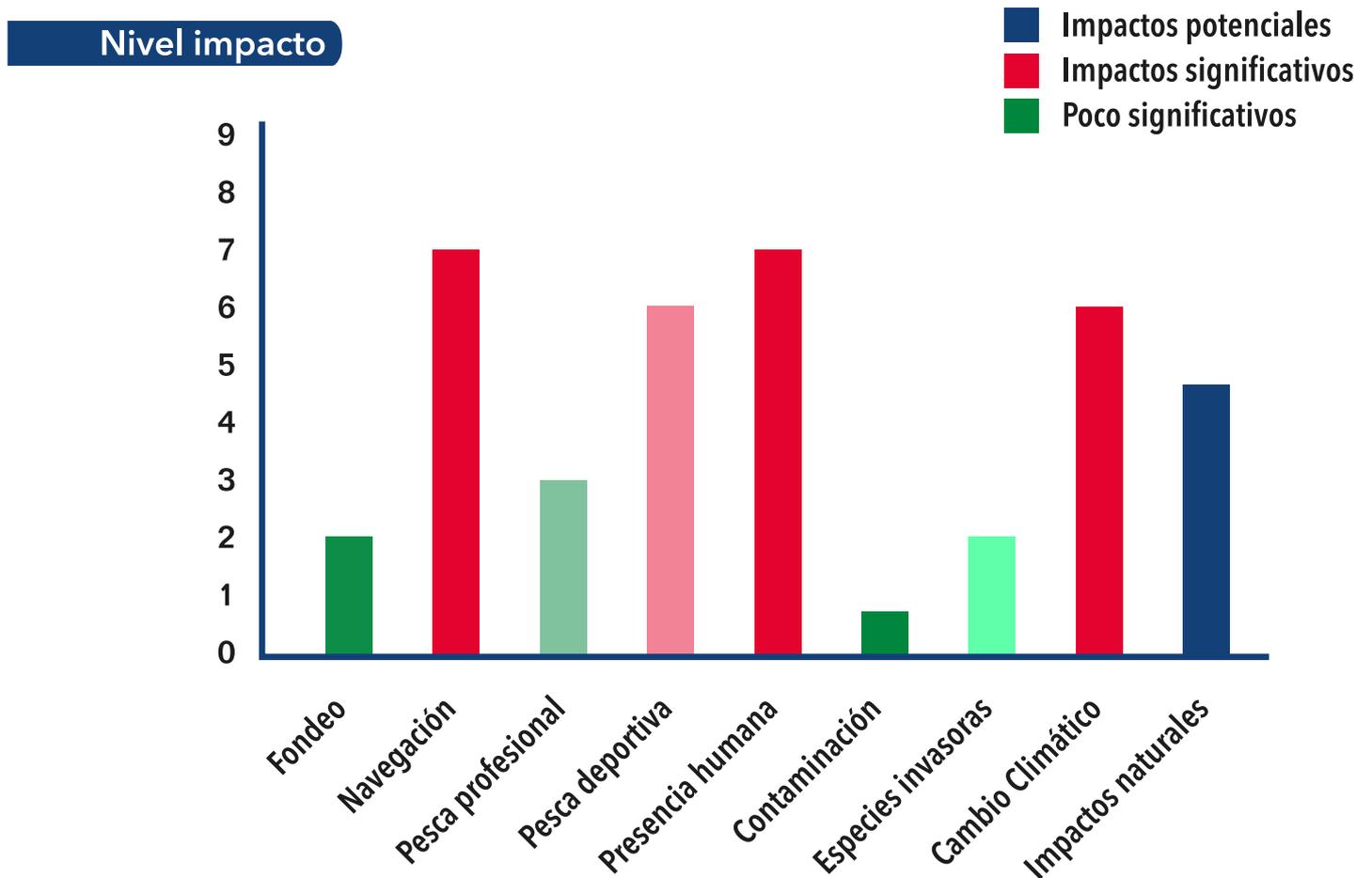


Diagrama 1. Relación de impactos que se observan en la zona y nivel de importancia. Los de colores de tonalidad roja son en la actualidad los más significativos, los azules son factores de riesgo a futuro y los de color verdes los factores menos significativos.

En la realización de la diagnosis anual, es necesario hacer un seguimiento de la evolución de los parámetros que directa o indirectamente afectan a la calidad del medio marino. Algunos de los más importantes son la evolución de la demografía, la actividad turística, el mantenimiento, gestión y/o creación de nuevas infraestructuras, la navegación, la depuración de las aguas, la gestión de residuos, etc. También es importante la superficie y gestión de los espacios naturales protegidos del medio marino.

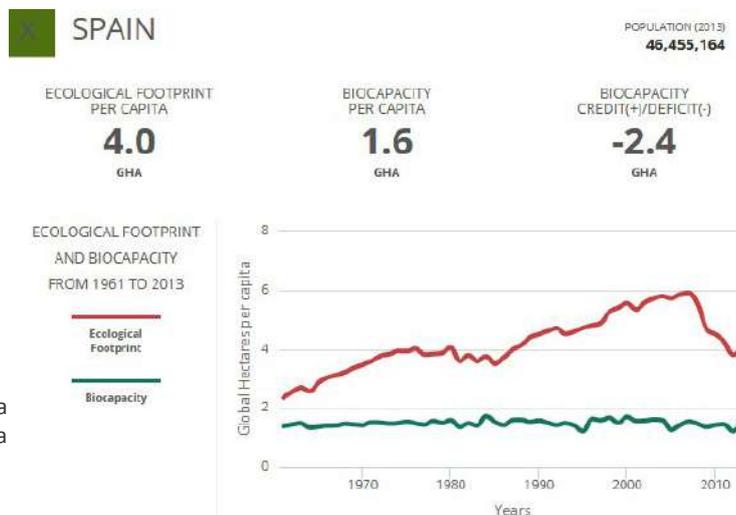
En la tabla siguiente se muestran los distintos factores socio-ambientales escogidos y sus valores actualizados para el municipio.

Factores socio-ambientales

Demografía vs territorio	<p>Comarca: Baix Empordà Superficie: 21,8 km² Población 2017: 10.593 habitantes. Densidad: 487 (hab/km²). Superficie agraria: 134 ha (2009) Superficie forestal: 1082 ha (2018)</p>
Turismo	<p>Plazas hoteleras: 34 hoteles con un total de 5.552 plazas Campings: 11.247 plazas en 6 establecimientos Población estacional en verano de 90.000 personas aproximadamente</p>
Infraestructuras	<p>EDAR Castell d'Aro: Sanea las aguas residuales de Castell-Platja d'Aro, Sant Feliu de Guíxols y Santa Cristina incluyendo sus urbanizaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Caudal de trabajo: 35.000 m³/día. · Población equivalente diseño: 175.000 hab. · Destino de los fangos: agricultura. <p>- Clasificación de las aguas de baño según datos del ACA en el municipio: Excelentes (2018).</p> <p>- Clasificación de la calidad de las aguas marinas litorales, datos Fundación Mar 2018 - Metodología Carlit (Ballesteros, 2007): 8,67 - Excelente</p>
Otras actividades que potencialmente afectan al medio marino	<ol style="list-style-type: none"> 1. Náutica de recreo en el Municipio. Port d'Aro: 822 amarres 2. Zonas náuticas de influencia: Puerto de Palamós: 788 amarres Club náutico Costa Brava: 252 amarres Port de Sant Feliu de Guíxols : 790 amarres 3. Pesca profesional: Puerto de Palamós: 788 amarres Superficie lonja: 1.384 m² Volumen pesca (Puerto Palamós, 2017): 1.469 Tn 4. Comercio Marítimo: Puerto de Palamós a tráfico: 85 buques/año <p>La presión global se considera NO significativa según datos del ACA</p>

Factores socio-ambientales

<p>Espacios protegidos en el municipio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Creación del Parque urbano Els Estanys de 150.000 m² de superficie (2012). - Masa de agua subterránea protegida para el abastecimiento: aluviales de la Baja Costa Brava. - Superficie protegida integrada en la Red Natura 2000 y PEIN Les Gavarres (129,3 ha) - Zona del litoral: área de alimentación de la gaviota de Audouin (<i>Larus audouinii</i>) - Presencia de hábitats de interés comunitario (Directiva hábitats): <ul style="list-style-type: none"> - Praderías de <i>Posidonia oceanica</i> (cod. 030512). - Bancos de arena poco profundos y cubiertos de agua (cod. 1110). - Grandes calas y bahías poco profundas, (cod. 1160).
<p>Recursos naturales para compensar la huella ecológica municipal y reducir la huella de Carbono</p>	<p>La huella ecológica y la biocapacidad de las naciones del Mediterráneo para el año 2010 fue de una media de 2,7 ha por habitante y año. El último informe del año 2018 elaborado por el Global Footprint Network (http://www.footprintnetwork.org/) determina que la huella ecológica en la península ibérica es de 3,7 ha. por habitante y año, lo que significa que necesitamos 3 veces más de territorio para compensar nuestra huella ecológica. Los últimos informes elaborados por el CADS (Consell Assessor pel Desenvolupament Sostenible) del año 2014, calcularon que en el litoral catalán la huella ecológica se acerca a las 6 ha/habitante/año.</p> <p>La biocapacidad media para compensar esta fuerte huella ecológica es muy bajo y en una media de 1,2 ha /persona/año y depende del entorno en donde hagamos el cálculo de para calcular la compensación ecológica.</p> <p>Superficie de compensación aproximada en municipio de Platja d'Aro:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Superficie forestal: 1.185 ha. -Superficie marina. Perímetro hasta 2 millas marinas: 1.650 ha. aprox. -Praderas submarinas de fanerógamas marinas: 41 ha (Cartografía Fundación Mar, 2016).



La Directiva Marco del Agua 2000/60/CEE establece las normas para el control y mejora del estado de las masas de agua de la Unión Europea y esto incluye la protección de todos los tipos de agua, la regeneración de los ecosistemas vinculados al agua, la reducción de su contaminación y de un uso y gestión sostenible. La Directiva, entre otras acciones, propone a los estados miembros el uso de especies bioindicadoras para determinar mejor la calidad del agua marina y de su entorno ecológico y con este fin se diseñó la Metodología Carlit. Actualmente, en el marco del proyecto Silmar, la Fundación Mar utiliza esta metodología de forma sistemática para caracterizar la calidad del agua de la costa y del entorno ecológico marino.

La metodología CARLIT se aplica en costas de tipología rocosa, así como en todas aquellas zonas en las que hay una presencia significativa de litoral rocoso. La cartografía se realiza a partir de una caracterización semicuantitativa mediante la evaluación visual de las comunidades situadas entre las zonas mediolitoral inferior e infralitoral superior. Este método se basa en las comunidades presentes y su abundancia y sensibilidad a los cambios ambientales. La abundancia se estima a partir del recubrimien-

to del sustrato para cada una de las comunidades y, en algunos casos, mediante la evaluación visual de su densidad, así como la tipología de sustrato que presenta (litoral alto, bajo, bloques decimétricos) y si este es natural o artificial.

En el caso de Platja d'Aro, se realizó la cartografía bionómica de todo el mediolitoral rocoso, incluyendo el exterior de la zona portuaria. Gran parte del litoral rocoso del municipio está catalogado como costa baja natural a excepción del área portuaria (costa baja artificial), una pequeña zona entre Cala del Pi y el cabo de Belladona (costa natural con bloques decimétricos) y las islas (costa alta natural). La comunidad biológica dominante a lo largo del litoral es la comunidad de *Cystoseira mediterranea* en categorías entre 4 y 5, dominando también la comunidad de *Cystoseira compressa*. Estas algas tienen una elevada calidad ambiental, por lo que los cálculos finales determinan un EQR -
ne que la calidad del agua es excelente.



Imagen 7. Cartografía Carlit - SIG del tramo de costa desde el Puerto de Platja d'Aro hasta la playa de Sant Pol, en S'Agaró.



<< Imagen 8. Cartografía SIG de la calidad de las aguas del litoral municipal obtenida a partir de la metodología Carlit (Ballesteros et al. 2007) a partir del estudio de bioindicadores.



>> Imagen 9. Cartografía Carlit - SIG del tramo de costa desde el Cap de Belladona hasta la Platja Gran de Platja d'Aro

La inversión económica en conservación marina es un indicador de gran importancia para evaluar el grado real de compromiso que las administraciones públicas y privadas tienen para la conservación directa del activo más importante del municipio: el Mar y su entorno natural. La inversión económica en conservación marina y, la destinación finalista de otros recursos, son directamente proporcionales al nivel de cumplimiento de las Directivas, las leyes y de otros acuerdos vinculados a la protección y conservación de este patrimonio natural. Además, analizando este indicador ponderamos las tendencias al cambio experimentadas en las zonas objetivo como resultado de la realización de las acciones de protección y gestión derivadas de los estudios anuales y de las diagnósticos periódicos que se realizan.

ENTIDAD	PROYECTO	PRESUPUESTO ANUAL EN €
Fundación Mar	Silmar	6.000.-
Ayuntamiento de Castell - Platja d'Aro	Silmar	6.500.-
Presupuesto total anual en conservación		12.500.- €



Imagen 10. Los curiosos chafarrocas, como este de la especie *Apletodon incognitus* se dejan ver en paredes oscuras con abundancia de algas calcáreas o entre las hojas de *Posidonia*.



Imagen 11. Las paredes oscuras con briozoos son el hábitat preferido de algunas babosas de mar como *Polycera quadrilineata*.



Imagen 12. En la zona de la Cala del Paller existen frondosas y extensas comunidades del algas del género *Cystoseira* lo que nos indica una elevada calidad ambiental de este entorno litoral.



Imagen 13. Un joven ejemplar de cabra (*Maja crispata*) que reciente ha realizado la muda y todavía no tiene epifitos algales en su caparazón.

La diagnósis ecológica y medio ambiental obtenida en esta estación Silmar en el período 2018 se obtiene del análisis de datos biológicos, ecológicos, ambientales y socioeconómicos de referencia disponibles a lo largo del período de estudio y se describe de la siguiente manera:

- I El municipio de Castell-Platja d'Aro es una zona costera con una actividad turística muy intensa que ejerce una gran presión en su entorno natural y muy especialmente sobre el espacio litoral y marino. Para poder determinar la calidad ambiental de la zona fronteriza entre el mar y la tierra (estrato mediolitoral, donde suben y bajan las olas) se ha aplicado por cuarto año consecutivo la metodología CARLIT (Ballesteros et al. 2007). Los resultados obtenidos a partir del uso de la presencia de bioindicadores de calidad indican que la comunidad de alga dominante es la de la especie *Cystoseira mediterranea* (con densidades superiores de 3 sobre 5), junto con la comunidad de *Cystoseira compressa* (también de buena calidad ambiental). Esto le confieren al litoral un valor de calidad ambiental excelente, concretamente de 8,67 sobre 10 (teniendo en cuenta que el año pasado hubo un error en los cálculos, la calidad ambiental sale una décimas más baja que en 2017, que era de 8,94, siendo un descenso nada significativo).
- II Tras las mortalidades masivas de gorgonia blanca de la especie *Eunicella singularis* observadas en 2016 en toda la zona de la Costa Brava debido al aumento medio de la temperatura del agua, en 2017 la situación no fue tan dramática y los elevados índices de mortalidad se redujeron observando mejoras en algunas de las colonias indicadoras sobre las que se realizó el seguimiento. Este año 2018 en cambio, hemos observado un inicio de elevada mortalidad de gorgonia blanca y un deterioro significativo de las madréporas mediterráneas (*Cladocora caespitosa*) que no se había detectado hasta la fecha. La mortalidad de gorgonia blanca en la zona de la Cima se observa en aproximadamente un 30% de sus colonias. Por otro lado, las gorgonias naranjas (*Leptogorgia sarmentosa*) que sobrevivieron en 2017 mantienen su vigor y no muestran, por ahora, signos de deterioro. Parecidas observaciones hemos podido ver en las colonias de madréporas mediterráneas (*Cladocora caespitosa*) que presentan un deterioro de entre un 30 y un 60% de la superficie de sus colonias, viéndose afectado el 60 % de la población, un hecho que aun no se había observado en esta zona. En otros estudios realizados este año en las Islas Medas se ha observado también un aumento severo en la mortalidad de las gorgonias, seguramente a causa de las elevadas temperaturas del agua durante los meses de julio y agosto, registrándose 24 grados a 20 metros de profundidad, un fenómeno nada usual que puede ser la causa más plausible de este fenómeno regresivo.
- III Este año no ha habido influencia del alga mucilaginoso de la especie *Acinetospora crinita*, por lo que los episodios de mortalidad de gorgonias observados no pueden atribuirse al efecto del alga mucilaginoso sobre las comunidades (como se especuló en 2016). Más bien es una causa únicamente del estrés que les supone a las comunidades estar un periodo de tiempo prolongado (de unos 2 o 3 meses) a temperaturas por encima de las habituales y con agua caliente y más pobre en oxígeno.
- IV Uno de los bioindicadores de calidad ecológica del entorno marino litoral por excelencia es el estado de calidad ecológica de las praderas de *Posidonia oceanica*. Por ello, en nuestros estudios, caracterizamos sus constantes vitales a través de su aspecto general, su densidad foliar, su floración, su distribución espacial o si existe o no enterramiento de sus haces, etc. La pradera que está situada en la zona del transecto, este año ha mostrado un aspecto más frondoso, con hojas muy largas, de más de 70 cm, lo que dificulta mucho las tareas de contabilizar su densidad foliar. Esta dinámica se ha visto en otros puntos del litoral. La densidad media de fascículos foliares ha sido de 342,71 fascículos foliares/m², con valores fluctuantes entre los 537,5 fasc/m² y los 162,5 fasc/m². Las densidades de años anteriores fueron de 401,5 fascículos/m² en 2017 y 270,83 fascículos/m², unos resultados muy variables año a año y que demuestran que esta pradería, situada sobre fondo rocoso, tiene una densidad muy variable, estando en buen estado de conservación pero siendo muy heterogénea por el tipo de sustrato sobre el que se encuentra.
- V Un año más, no hemos observado floración de Posidonia en la estación, aunque en el resto de transectos de la Red Silmar tampoco se ha observado que este año sea especialmente frecuente, a diferencia de 2017 que fue muy elevada en muchas praderías de nuestro litoral.

VII Durante los trabajos de control realizados en la estación Silmar de la Cima se han llegado a determinar, hasta la fecha, un total de 272 especies marinas distintas, lo que representa 44 especies nuevas inventariadas este año (un incremento del 16% aproximadamente de del inventario global y un 6% más respecto al inventario del año anterior). El grupo que más ha incrementado en el inventario y, que más podría llegar a incrementar en el futuro, es el de los moluscos, ya que los fondos de la Cima son muy ricos en cascajo y hay ciertas familias de moluscos, como los heterobranquios, que nos pueden dar gratas sorpresas y ampliar más el número de especies presentes.

En general la calidad ecológica observada en la estación submarina de la Cima es buena y coincide con los resultados obtenidos en la cartografía de algas medio litorales mediante el método "Carlit". Este resultado contrasta con la realidad artificial del frente marino del municipio, caracterizado por una urbanización masiva y una actividad socio económica intensiva basada

en el turismo de masas que genera una altísima huella ecológica difícil de gestionar, corregir y compensar a escala local. En este contexto la buena calidad del medio marino es una excelente oportunidad y un magnifico escenario para compensar los impactos y promover una nueva estrategia basada en el desarrollo de un turismo más ecológico, responsable y sostenible.

7.1 Tablas de puntuación de la estación Silmar de La Cima:

Puntuación estación GIM0113 - La Cima

Factores	Grado de afectación sobre la zona de estudio	Puntuación parcial
Artificialización del medio	B	8
Frecuentación humana	M	6
Contaminación	B	8
Impactos directos sobre la biocenosis	M	4
Grado de extracción de recursos	M	5
PUNTUACIÓN		6,2

El grado de afectación se da en una escala de valor Bajo (B), Moderado (M) y Alto (A)

Valores Ambientales	Puntuación parcial ³
Calidad ambiental ¹	8,6*
Biodiversidad ²	8

(1) Factores del entorno que influyen en el buen desarrollo de hábitats, ecosistemas y sobre el ser humano.

(2) Número de especies y su abundancia en el entorno.

(3) Valores del 0 al 10 en base al impacto sobre el medio y el ecosistema: a más impacto, menos puntuación

* La calidad ambiental proviene del análisis de diversos factores y del protocolo Carlit

Voluntad de conservación

Factores	Grado de afectación sobre la zona de estudio ⁷	Puntuación parcial
Voluntad política ⁴	A	8
Voluntad social ⁵	M	6
Inversión económica en conservación marina ⁶	A	7

(4) Estrategia del ayuntamiento para conservar su patrimonio marino.

(5) Implicación social en conservar su patrimonio marino.

(6) Presupuesto que se destina a proyectos o acciones de conservación del medio marino.

(7) Escala categórica desde nulo (N), bajo (B), moderado (M) o alto (A).

(8) Valores del 0 al 10 en base a la implicación: a más implicación, mayor puntuación.

Puntuación estación GIM0113 · LA CIMA

Puntuación final	7,2
Tendencia	Descendente

Las propuestas de acción que se plantean para la próxima etapa son fruto de nuestras observaciones y experiencia en la gestión integrada del medio marino que evolucionan con el tiempo, permitiendo, en función de la realidad local, plantear de forma racional y posible que las acciones se hagan realidad a corto y medio plazo con el objetivo de contribuir a recuperar, proteger y conservar el patrimonio marino litoral de manera perdurable.

1. En el ámbito de la comunicación, información y formación:

- a) Exposición "Ecosistemas Marinos de Castell Platja d'Aro" con el objetivo de poner en valor la naturaleza marina como valor social, económico y patrimonial. Esta exposición se hará itinerante por todas las escuelas e institutos de la zona y quedará como recurso pedagógico y educativo desde la web y otras plataformas de distribución de contenidos. .
- b) Prácticas universitarias en las zonas marinas de interés para el estudio de bioindicadores de calidad ambiental, cambio climático, evolución de la cartografía SIG y de las especies marinas en regresión.
- c) Realización de 1 audiovisual corto para Facebook - YouTube - Vimeo con el objetivo de dar a conocer al mundo el interesante patrimonio submarino y de sensibilizar a la sociedad para que contribuya activamente en su conservación.
- d) Elaboración de contenidos Silmar para la página WEB del Ayuntamiento y publicación de los resultados del estudio Silmar y del Carlit.
- f) Diseño, producción y colocación de carteles informativos Silmar en el Puerto Deportivo, centros culturales, centros de buceo, institutos, escuelas, ayuntamiento, puntos informativos del paseo Marítimo, Clubs náuticos y Clubs de Vela, etc.

2. En el ámbito de estudios e investigación:

- a) Desarrollo, aplicación y consolidación del sistema de control de calidad del agua de mar y del ecosistema litoral municipal mediante la metodología Carlit (ACA, Ballesteros, E. 2007) y publicación de los estudios, informes y resultados en un nuevo formato gráfico.
- b) Cartografía bionómica fase II de las zonas objetivo para el control de las praderas de *Posidonia oceanica* y otros indicadores de calidad ambiental como el madrépora mediterránea o de las poblaciones de *Pinna nobilis* y/o *Pinna rubra* (ambos organismos afectados por el protozoo *Haplosporidium pinnae* que ha diezmando sus poblaciones en el Mediterráneo occidental casi hasta su desaparición.
- c) Proyecto piloto de balizamiento ecológico con el uso de biotopos Artificiales SEALIFE- 116.



Imágenes de un biótopo Sealife - M116 hundido en la estación Silmar del Pont del Petrolí, en Badalona.

3. En el ámbito de la promoción del turismo ecológico y la conservación.

Proyecto de estudio de viabilidad para la Creación de una Zona Marina para el Bioconocimiento (ZMB) con el objetivo de:

- I. Asegurar la conservación de la biodiversidad de la zona, proteger las praderas de *Posidonia oceanica* de la zona norte del municipio y poner en valor el capital natural.
- II. Concurso de fotografía submarina vinculado a una exposición de gran formato para ofrecer al turismo una actividad cultural y deportiva de calidad y divulgar la necesidad de conservar la biodiversidad y los ecosistemas del Mediterráneo.
- III. Instalar una estación oceanográfica "Smart" con registro de datos e imágenes en tiempo real consultables en smartphones, tablets e internet, etc.

A continuación se presenta un calendario de acciones para el próximo período de actividad del proyecto Silmar.

	Acción	Calendario
1	Presentación de los resultados estaciones Silmar 2018 a la Administración Local	Febrero - Marzo de 2019
2	Plan de acción Silmar 2018-2019	Febrero 2019 - Abril 2019
3	Difusión de resultados en redes sociales 2018	Marzo 2019 - Junio 2019
4	Acciones y trabajos Silmar 2018-2019	Abril 2019 - Octubre 2019
5	Programa de captación de voluntarios y estudiantes universitarios a la Red Silmar	Marzo 2019- Junio 2019

El Proyecto Silmar es posible gracias al apoyo económico de las siguientes empresas y organizaciones

Con el apoyo de:



Ajuntament de
Castell-Platja d'Aro



Con la colaboración de:

