



Clase: Gastropoda
Subclase: Heterobranchia
Orden: Nudibranchia
Familia: Facelinidae
Género: Cratena
Especie: *Cratena peregrina*

SILMAR

Red de Seguimiento Integral
del litoral Marino

Estación “la Cima”

Castell - Platja d’Aro

Baix Empordà - Girona - Spain

SILMAR.doc 2025

GIM0113



PROMOTORES DEL PROYECTO



ENTIDADES COLABORADORAS



Diagonal Mar



EQUIPO DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO SILMAR

- **MIQUEL VENTURA MONSÓ - BIÓLOGO MARINO - FUNDACIÓN RAED / OCEAN FOR YOU**
- **MARIO BOFILL DOUTRES - BIÓLOGO MARINO - OCEAN FOR YOU**
- **MARC BALLSALOBRE - BIOLOGO MARINO - OCEAN FOR YOU**
- **LUCA FRANCOTTE - BIÓLOGO MARINO - OCEAN FOR YOU**
- **LUCAS TABOADA - GRADUADO EN CIENCIAS DEL MAR - OCEAN FOR YOU**
- **MARIONA NUBIOLA - ESTUDIANTE MÁSTER DE OCEANOLOGÍA - FACULTAT DE BIOLOGIA DE BARCELONA**

VOLUNTARIADO / COLABORADORES

- ◆ **JOAN LÁZARO MATEO**
- ◆ **ENRIC RIÓN**
- ◆ **GUILLERMO CERVERA**
- ◆ **JOSEP OLIVA**
- ◆ **ELI GÓMEZ**
- ◆ **MARTA DOMINGUEZ**
- ◆ **JOAN RAMON TORRELLA**
- ◆ **JUAN ANTONIO LOREDO**



ÍNDICE

1. EL PROYECTO SILMAR EN CASTELL PLATJA D'ARO	4
1.1. Descripción de la zona de estudio	5
1.2. Finalidad y sentido del proyecto	6
2. HÁBITATS QUE SOSTIENEN LA BIODIVERSIDAD	7
2.1. Los hábitats “estrella” de la estación de La Cima	7
2.2. Bioindicadores SILMAR: ¿qué nos dicen?	8
3. ESPECIES FORÁNEAS, INVASORAS Y PROYECCIÓN FUTURA	10
3.1. SILMAR en el control de algas invasoras y/u oportunistas	10
3.2. Otras especies invasoras / oportunistas animales	11
3.3. El caso de <i>Oculina patagonica</i> en la estación SILMAR de La Cima	12
3.4. Proyección 2026 y a futuro	13
3.5. Relación de especies foráneas e invasoras 2025	14
4. IMPACTOS Y PRESIONES	16
5. RIQUEZA BIOLÓGICA	18
5.1. Especies protagonistas	19
5.2. Gorgonias y corales	20
5.3. Especies protegidas y su importancia	21
5.4. Peces protegidos y de interés ecológico	22
6. NUEVAS ESPECIES OBSERVADAS EN 2025	23
6.1. Nuevas especies incorporadas al inventario	23
6.2. Versión en formato tabla	25
6.3. Matriz visual por función ecológica	26
6.4. Síntesis gráfica de biodiversidad y evolución del inventario	28
7. DIAGNÓSTICO Y EVOLUCIÓN	29
7.1. Indicadores clave de rendimiento (KPI)	30
7.2. Huella ecológica y biocapacidad	33
7.3. Valor económico del capital natural	34
8. EVALUACIÓN FINAL Y PUNTUACIÓN	35
9. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO 2025	36

10. PROPUESTAS DE ACCIÓN Y RETOS 2026	39
10.1. Objetivos 2026	39
10.2. Las propuestas formuladas en 2023 y 2024	40
10.3. Propuesta de acción 2026: enfoque realista y escalable	40
11. ACCIONES PRIORITARIAS 2026	41
12. RETOS CLAVE PARA 2026	42



SILMAR.doc 2025

1. EL PROYECTO SILMAR EN CASTELL PLATJA D'ARO

Cuando te dejas caer en el azul de La Cima, el mar no se presenta como un “paisaje”: se revela como **una arquitectura viva**. En el borde donde la roca se rompe y la luz se vuelve oblicua, aparecen praderas de fanerógamas que estabilizan el fondo, tapices de algas que respiran el litoral y colonias de frágiles organismos marinos que - sin palabras - expresan el estado de calidad de este pequeño fragmento de Mediterráneo. Ese instante, que un buceador experimenta la belleza, **SILMAR lo convierte en conocimiento**: repetible, comparable y útil para decidir y actuar em pro de su conservación.

SILMAR es una red de estaciones submarinas distribuidas a lo largo de la costa catalana y balear, diseñada para conocer e identificar ecológicamente el medio marino, diagnosticar su calidad ambiental, poner en valor su biodiversidad y, sobre todo, impulsar acciones de conservación perdurables.

Cada estación funciona como una **parcela centinela**: un lugar fijo donde el mar se “lee” año tras año mediante bioindicadores, inventarios y señales de presión humana, para distinguir el cambio real del simple vaivén natural.

En un litoral sometido a fuertes impactos y presiones (calentamiento global, urbanización, uso intensivo, etc.) la conservación duradera necesita algo más que buenas intenciones: necesita **memoria ecológica, conocimiento y método**.

SILMAR aporta esa memoria como una infraestructura ligera pero persistente: vigilancia continuada, protocolos, informes y una lógica de **custodia marina** que incorpora a la sociedad civil, a empresas y organizaciones vinculadas al uso, la conservación y gestión del mar.

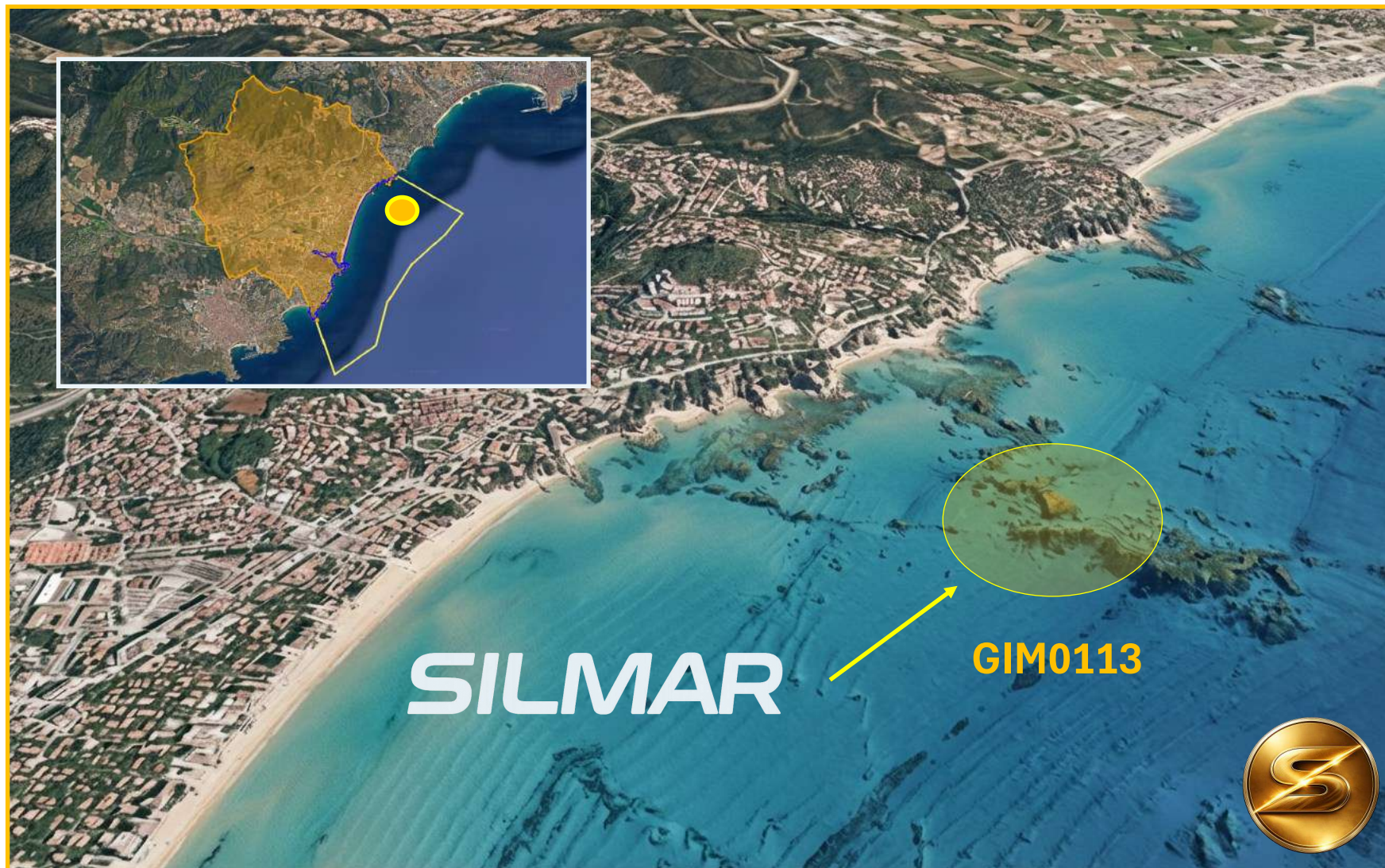
Dicho en términos de “**capital natural**”, el proyecto protege lo que sostiene el sistema (especies, hábitats, servicios ecosistémicos, funciones vitales y biodiversidad) para que sigan existiendo en el tiempo los beneficios que la costa produce: vida, resiliencia, paisaje y economía azul con sentido y responsabilidad.

SILMAR, no pretende “contar peces” por deporte: su ambición es más útil, exigente y práctica. Quiere que cada municipio costero pueda pasar de la intuición a la evidencia, y de la evidencia a la acción: medir, interpretar y actuar, con resultados trazables y comunicables. Porque en el mar, lo que no se observa con continuidad acaba pareciendo normal... hasta que un día deja de existir.

Miquel Ventura Monsó
Staff, proyecto SILMAR



1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



1.3. FINALIDAD Y SENTIDO DEL PROYECTO

La estación SILMAR de **La Cima** funciona como un “termómetro ecológico” del litoral: un punto fijo donde **la biodiversidad** (quién vive aquí y en qué estado) se lee como un indicador integrado de **calidad ambiental, resiliencia y presión humana**. Mantener actualizado el inventario —por grupos taxonómicos y por hábitats— permite detectar cambios sutiles antes de que se conviertan en problemas caros (ecológica y económicamente).

I. Bioindicadores clave en la estación de “la Cima”:

“**Bioindicador**” es aquella especie o hábitat que es sensible y habla cuando el ecosistema cambia.

- **Fanerógamas marinas:** especialmente *Posidonia oceanica*: estructura, densidad, signos de enterramiento/erosión y biodiversidad asociada.
- **Comunidades algales infralitorales:** sensibles a degradación. Base del diagnóstico de calidad de aguas litorales y ecosistemas del municipio a través del protocolo CARLIT (cuando se aplica la campaña bianualmente).
- **Corales y gorgonias:** sensibles al estrés térmico y patógenos. Lectura directa del impacto del calentamiento y global es la “salud” de estas colonias del pre-coralígeno/coralígeno.
- **Especies exóticas/invasoras:** detección precoz y seguimiento de expansión. Expresan cambios potenciales importantes de la estructura del hábitat y ecosistema.
- **Especies resistentes y oportunistas:** son la señal de que el ecosistema está en modo supervivencia. Menos diversidad, más estrés y más materia/energía disponible en forma degradada.

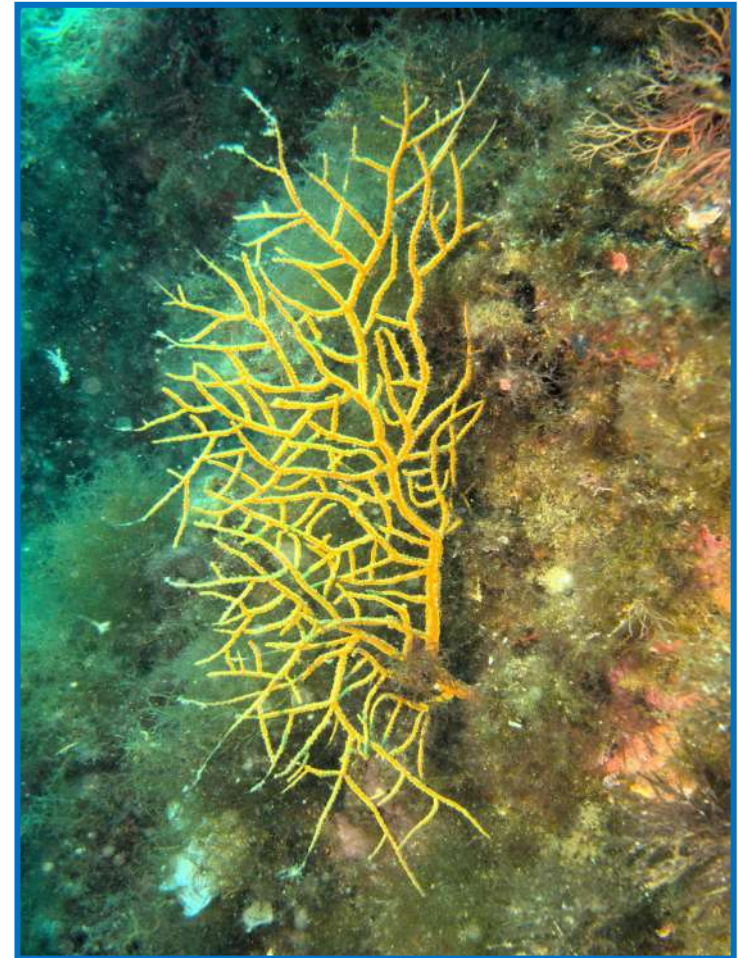


Imagen 1. Gorgonia amarilla de la especie *Leptogorgia sarmentosa*. Presenta necrosis apical por estrés crónico + déficit energético + mayor vulnerabilidad, muy compatible con turbidez/sedimentación y contaminación y, a menudo reforzada por la alta temperatura media de las aguas.



2. HÁBITATS QUE SOSTIENEN LA BIODIVERSIDAD

La morfología submarina de la estación Silmar de la Cima combina un **relieve rocoso en forma de arrecife vertical (-6 a -15 m) con grandes bloques de roca, arena blanca** y extensas **praderas** de posidonia que, en su conjunto, estructuran un entorno de elevada rugosidad estructural con gran variedad de ecotonos que ofrecen una elevada capacidad de refugio favoreciendo en el desarrollo de múltiples formas de vida marina.

En términos de valor del ecosistema (ecológico, científico, cultural, valor económico del capital natural actual y futuro e intangibles de valor) se traduce en **producción biológica, estabilidad del sedimento, captura de carbono, oxigenación, calidad del paisaje submarino y una alta diversidad de peces e invertebrados** de alto valor ecológico y socioeconómico.

2.1 Los hábitats “estrella” de la estación de la Cima son:

- A. **Praderas de *Posidonia oceanica***: hábitat protegido y estructurante del ecosistema litoral; su estado ecológico y medioambiental está directamente relacionado con los impactos y presiones humanas y el calentamiento global.
- B. **Cinturón algal infralitoral**: cuando mantiene estructura y diversidad, suele correlacionarse con buena calidad de aguas costeras. (Protocolo CARLIT, ACA, E, Ballesteros, CEAB, 2007)
- B. **Pre-coralígeno/coralígeno somero**: comunidades sensibles que responden rápido al estrés térmico, a cambios de calidad del agua, a la contaminación, especies invasoras y al calentamiento progresivo de las aguas marinas costeras.



Imagen 2: Fondos de arena con grandes bloques de roca dispersos y pradera de posidonia en aguas poco profundas bien iluminadas.



Imagen 3: Zona del pre-coralígeno (-10 m) en pared vertical poco iluminada con elevada biodiversidad con especies bentónicas de alto valor ecológico representadas por algas, esponjas y cnidarios.



2.3 BIOINDICADORES SILMAR: ¿QUÉ NOS DICEN?.

- I. Sistema marino funcional, pero más “estresado”: coexisten señales de una buena calidad ecológica de hábitats de importancia con síntomas persistentes de vulnerabilidad en organismos sensibles al calentamiento y a la degradación crónica. Esto se ha observado en las colonias de corales de las especies *Eunicella singularis*, *Cladocora caespitosa* y *Leptogorgia sarmentosa*, con una reducción de tallas de las colonias, necrosis apical, epifitismo y mortalidad parcial.

Ello, nos refleja una pérdida de resiliencia y menor capacidad del “precoralígeno” para amortiguar perturbaciones, como los episodios de calor, la presencia de patógenos y de especies oportunistas.

Por otro lado, se han registrado evidencias del buen estado de las praderas marinas, observado en series temporales largas (serie anual y en periodos de 3 a 5 años) en las matas control de *Posidonia oceanica* de la estación Silmar. **La pradera se mantiene resiliente** con densidades, aspecto general y actividad fisiológica (floración, producción de frutos, organogénesis foliar, etc..) compatibles con el **buen estado del organismo**, sosteniendo una alta biodiversidad asociada y funciones ecosistémicas clave (producción de biomasa, de O₂, fijación de CO₂, refugio de biodiversidad, estabilización del sedimento, etc.).

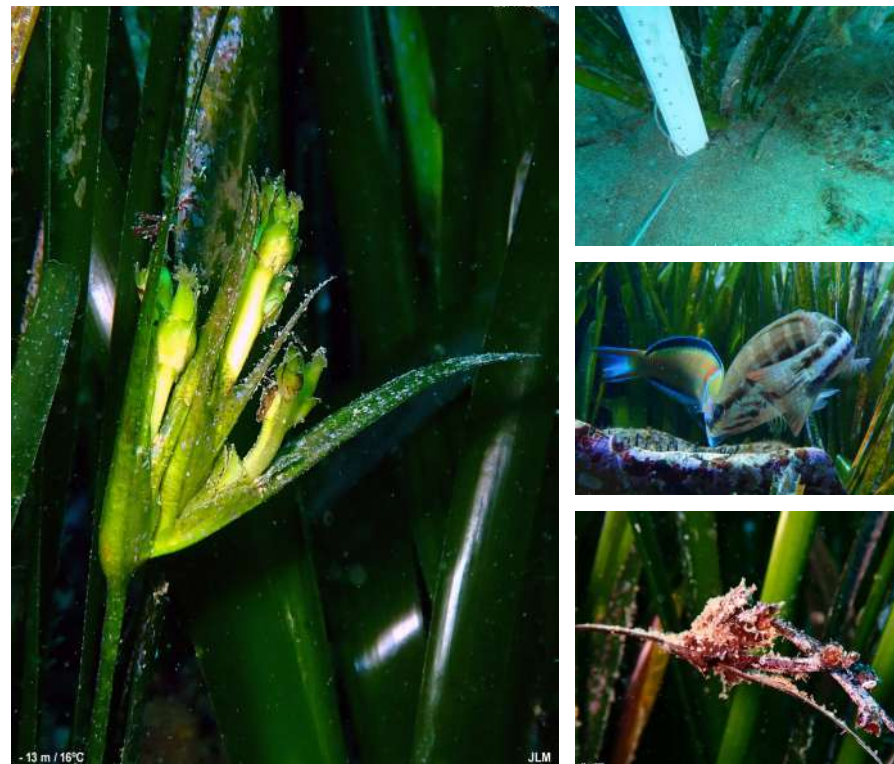


Imagen 4. Las praderas de *Posidonia oceanica* son el gran “pulmón y escudo” del litoral: sostienen alta biodiversidad, oxigenan y estabilizan el fondo, amortiguan el oleaje, retienen carbono y mantienen la transparencia del agua, por lo que su estado resume como pocos la calidad ecológica del medio marino costero y su valor tanto ecológico como económico y cultural.



- II. Los seguimientos del proyecto **SILMAR** son importantes porque convierten el litoral en un **sistema medible y comparable en el tiempo**, capaz de detectar a tiempo cambios ecológicos que, sin series continuadas, pasan desapercibidos hasta que ya son difíciles (y caros) de revertir.

Las algas “estructuradoras” son termómetros de calidad ecológica, cuando dominan comunidades algales complejas - por ejemplo, fucas tipo *Cystoseira* y otras asociaciones infralitorales bien estratificadas - suele indicar baja eutrofización, buena transparencia y oxigenación, y una integridad de alta calidad del hábitat rocoso. En términos simples: no es solo “que haya algas”, sino qué tipo de algas y cómo se organiza la comunidad; esa estructura es un **indicador de equilibrio ambiental**.

El estrés térmico es el gran multiplicador de impactos. Las olas de calor marinas en los veranos más cálidos y el aumento de la temperatura media anual del agua marina incrementan el riesgo de mortalidad, enfermedad y pérdida de cobertura y resiliencia en especies sensibles. Además, alteran la estratificación y la posición de la termoclina, modificando la disponibilidad de nutrientes y oxígeno, y amplifican el efecto de presiones ya existentes como la contaminación, la pérdida de especies clave o la eutrofización del agua modificando los hábitats. Es decir: el calor no llega solo, llega con **“efecto dominó”**.

SILMAR aporta lo que la mayoría de diagnósticos no tiene: serie histórica y contexto local. Un dato aislado es una foto; una serie temporal es una película.

Con seguimiento continuado, SILMAR permite:



SILMAR no solo describe el estado del mar; lo vigila con criterio ecológico, usando bioindicadores sensibles y comparables, para anticiparse a los cambios y sostener decisiones de gestión basadas en evidencia.



III. Silmar en el control de algas invasoras y/o

oportunistas observando presencias “puntuales” de especies como *Codium fragile*, *Asparagopsis armata* y muy extensas de la especie *Lophocladia lallemandii* la cual genera crecimiento y **expansiones rápidas** en primavera y verano con la subida de la temperatura del agua. Su actividad afecta al hábitat reduciendo la biodiversidad por competir por el espacio/luz y los nutrientes en detrimento de las especies y las comunidades submarinas autóctonas.

- ***Lophocladia lallemandii*** es un alga roja exótica (Rhodophyta) considerada *altamente invasora en el Mediterráneo occidental*; se detectó en Baleares en los años 90 y ha mostrado capacidad de expansión rápida en costas españolas bajo condiciones favorables.

Forma mantos/penachos ramificados sobre fondos rocosos y también puede asentarse sobre organismos (epibionte). Su dinámica **suele ser estacional**: crece y se hace muy visible en los periodos cálidos y de más iluminación solar, y se dispersa con facilidad por fragmentación (trozos que recolonizan), además de aprovechar ventanas de estrés en comunidades nativas.

- **Impacto ecológico** (por qué reduce calidad y resiliencia). **Cubrimiento y ocupación del espacio**: cubre sustratos y bioconstrucciones, dificultando el reclutamiento de algas estructuradoras autóctonas y de invertebrados sésiles.

- **Simplificación del hábitat**: donde domina, tiende a reemplazar estructuras de comunidades y hábitats más “complejos”, bajando la diversidad funcional y capacidad de recuperación tras perturbaciones.
- **Interacción con el calentamiento**: su carácter termófilo encaja con escenarios de mar más cálido, aumentando el riesgo de consolidación futura si se repiten veranos extremos.



Reducir la *Lophocladia* exige combinar retirada selectiva en el pico estacional con valorización segura de la biomasa, detección y respuesta temprana (SILMAR + conservación activa + ciencia ciudadana) antes de que se fragmente y se expanda, y gestión de presiones locales (fondeos, aguas cálidas, eutrofización) para contribuir a reforzar la resiliencia de las comunidades biológicas y especies nativas.

SILMAR propone: medir cada año la cobertura, la profundidad máxima, fenología (mes pico) y los sustratos colonizados permitiendo anticipar si la invasora está “normalizada” estacionalmente o si está ganando terreno y comprometiendo la resiliencia del sistema ecológico autóctono.



Imagen 5. *Lophocladia lallemandii* es cada vez más presente en las aguas litorales de la occidental del Mediterráneo y claramente en la costa Brava. Este es un claro indicador que hay que actuar para proteger e invertir en la protección nuestro capital natural, el activo más importante del turismo y de nuestro bienestar a futuro.



IV. Otras especies Invasoras / oportunistas animales.

En el Mediterráneo occidental, las especies foráneas (peces, crustáceos, moluscos, cnidarios y gelatinosos) actúan como **agentes de cambio ecosistémico** cuando coinciden tres factores: **calentamiento, debilitamiento del hábitat** (turbidez, eutrofización, impactos físicos) y **vías de entrada/propagación** (tráfico marítimo, biofouling, dispersión natural). La consecuencia típica es una **reorganización trófica** y una **pérdida de la complejidad ecológica original** y, por tanto, menor resiliencia.

Existen en aguas nacionales especies invasoras “críticas” capaces de alterar la estructura y funciones ecológicas de nuestras costas y, que aunque no se han detectado todavía en la estación de la Cima, tarde o temprano aparecerán. Algunas de estas especies son el pez león (*Pterois miles*) un depredador carnívoro voraz, el pez conejo (*Siganus luridus*) un herbívoro que pueden empujar a sistemas algales hacia estados empobrecidos (“barrens”) o, el pez globo plateado (*Lagocephalus sceleratus*), un invasor de fuerte impacto potencial (ecológico y también socioeconómico por toxicidad/seguridad alimentaria), citado de forma recurrente entre las especies más problemáticas del Mediterráneo.

Cangrejo azul atlántico (*Callinectes sapidus*) es uno de los invasores más expansivos; hay evidencia reciente de impactos sobre biodiversidad y pesquerías, que ha colonizado las lagunas, del delta del Ebro y, se prevé su dispersión generalizada la Costa Brava.

El ctenóforo *Mnemiopsis leidyi* muy invasor con capacidad de proliferaciones elevadas y efectos sobre redes planctónicas y recursos de pesca especialmente en sistemas costeros/lagunares y entre otras la medusa *Rhopilema nomadica*, una especie urticante en expansión, asociada a impactos en el sistema planctónico.

Los efectos críticos de estas especies cambia en cada zona dependiendo del tipo de hábitat, las condiciones ambientales y oceanográficas, la conectividad y presión humana. Por eso SILMAR trabajar en cada zona con una evaluación específica en cada estación de la red.

Ciclo de Impacto de Especies Invasoras



El caso de *Oculina patagonica* en la estación **SILMAR** de la Cima, un coral zooxantelado descrito como colonizador oportunista y en expansión en costas mediterráneas, favorecido por su tolerancia a condiciones variables (luz, eutrofia) y por su relativa resistencia térmica frente a otros escleractinios (organismos que construyen un esqueleto rígido de carbonato cálcico (aragonito)).

Su relevancia ecológica es doble, por un lado es indicador de “**cambio de fase**” pudiendo aumentar en escenarios donde retroceden otras comunidades estructuradoras autóctonas reflejando una reconfiguración del hábitat. Por otro, señal de **tropicalización y estrés crónico**. Su éxito puede interpretarse como síntoma de un litoral que se vuelve más favorable a especies termotolerantes y oportunistas.

SILMAR mide indicadores simples, comparables y con poder de gestión adaptativa a la realidad local. Para especies invasoras animales y, concretamente para *Oculina patagónica* y otras especies estandarizamos una batería mínima de indicadores:

- a. **Presencia/ausencia**
- b. **Abundancia relativa** (densidad o cobertura por transecto).
- c. **Distribución batimétrica** (profundidad mínima/máxima y “núcleos” de colonización).

Líneas de acción realistas aplicables a una estación SILMAR como la de “ la Cima” de Castell Platja d’Aro:

- **Detección temprana + respuesta rápida:** intervenir cuando las poblaciones son pequeñas es la ventana más coste-efectiva (cartografía recurrente y validación fotográfica).
- **Prevención de propagación + refuerzo del hábitat nativo:** reducir presiones locales (turbidez/nutrientes/ impactos físicos) y gestionar vectores (biofouling, artes, fondeos) disminuye la “ventaja competitiva” de invasoras y oportunistas.



IV - Proyección 2026 y a futuro

Si continúa la tendencia térmica, el sistema tenderá a **más episodios de estrés agudo** y a **más “ventanas” para invasoras**, por lo que la prioridad es:

- a. Reforzar **monitorización estacional**, umbrales de alerta y respuesta rápida (gestión adaptativa).
- b. **Señales consistentes de buena calidad biológica** en la serie histórica: pradera resiliente y comunidades algales estructuradas.
- c. **Señales de alerta a vigilar (y por qué): estrés térmico:** episodios de alta temperatura alteran la termoclina y aumentan vulnerabilidad de especies sensibles.
 - i. **Corales/gorgonias:** reducción de talla, mortalidad parcial o colonización por oportunistas/invasoras puede indicar pérdida de resiliencia.
 - ii. **Invasoras:** presencia puntual hoy puede ser expansión mañana si cambian condiciones ambientales.

Estrategias gestión frente el estrés térmico y el comportamiento de especies autóctonas e invasoras



Imagen 6 y 7. A inicios de junio, la estación de La Cima registró **19 °C a 14 m** de profundidad, una temperatura inusualmente alta para la época. Este calentamiento temprano del agua puede favorecer la actividad biológica y la expansión de *Oculina patagonica*, coral oportunista de comportamiento invasor.

En la imagen el naturalista Joan Lázaro midiendo el crecimiento anual de *Oculina patagonica*.

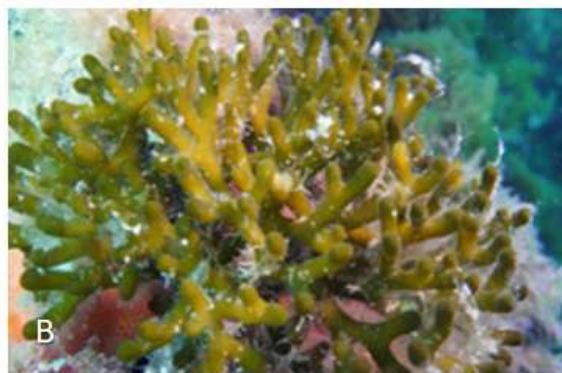


VII. Relación de especies foráneas e invasoras 2025

En la estación Silmar de la Cima, el análisis de 2025 identifica varias especies alóctonas e invasoras. Destacan cuatro algas invasoras (***Asparagopsis armata***, ***Codium fragile***, ***Womersleyella setacea*** y ***Lophocladia lallemandii***) y dos invertebrados de especial interés (***Oculina patagonica*** y ***Percnon gibbesi***). El calentamiento del agua y la alteración ecológica del litoral favorecen su establecimiento, expansión y competencia con comunidades bentónicas autóctonas.

ESPECIE	GRUPO	ORIGEN GEOGRÁFICO	POSIBLE CAUSA DE INTRODUCCIÓN	IMPACTOS POTENCIALES	SEGUIMIENTO Y CONTROL
<i>Asparagopsis armata</i>	Alga roja	Hemisferio sur, probablemente austral	Tráfico marítimo, aguas de lastre y fragmentación	Compite con macroalgas nativas y ocupa sustrato rocoso	Cartografiar manchas, seguimiento estacional y retirada puntual de focos densos
<i>Codium fragile</i>	Alga verde	Pacífico noroccidental	Navegación, acuicultura, artes de pesca y transporte de fragmentos	Coloniza sustratos duros y puede desplazar flora autóctona	Detección precoz, fotografía georreferenciada y bioseguridad del material
<i>Womersleyella setacea</i>	Alga roja filamentosa	Región tropical / Indo-Pacífico	Fragmentación y vectores marítimos	Forma tapices persistentes y reduce la diversidad bentónica	Seguimiento en transectos fijos y estimación anual de cobertura
<i>Lophocladia lallemandii</i>	Alga roja	Índico / Indo-Pacífico	Corrientes, navegación y fragmentación vegetativa	Recubre roca, otras algas y Posidonia; reduce resiliencia	Prioridad alta: vigilancia estival, cartografía y retirada selectiva
<i>Oculina patagonica</i>	Cnidario	Origen discutido; comportamiento claramente invasivo	Expansión favorecida por calentamiento y colonización de sustrato duro	Puede alterar comunidades someras y desplazar organismos bentónicos	Censo anual de colonias, medición de crecimiento y control fotográfico
<i>Percnon gibbesi</i>	Crustáceo decápodo	Atlántico tropical-subtropical	Conectividad marina y transporte marítimo	Puede competir con crustáceos nativos y	Registro visual de abundancia, tallas y hábitats ocupados





Imágenes 8 a 10. Relación de 4 fotografías de las algas invasoras observadas en la estación de la Cima durante las inmersiones de seguimiento en el marco del proyecto Silmar. (A) *Womersleyella setacea*, (B) *Codium fragile*; (C) *Asparagopsis armata* y (D) *Lophocladia lallemandii*.

La Cima mantiene una presión biológica relevante por especies invasoras y oportunistas, favorecida por el calentamiento del mar, lo que exige detección precoz, mapeo cartográfico anual y control selectivo de focos.

Si la calidad ambiental de la Cima sigue deteriorándose, las algas invasoras y otras especies vegetales foráneas podrían expandirse con mayor facilidad, empobreciendo la biodiversidad y reduciendo la resiliencia ecológica del fondo marino de la Costa Brava.



Imágenes 11 y 12. Dos especies de invertebrados presentes en la estación Silmar de la Cima *Oculina patagonica* y *Percnon gibbesi* pueden alterar la estructura ecológica del bentos litoral, ya sea desplazando organismos o compitiendo con especies nativas, por lo que requieren un seguimiento periódico de su abundancia, crecimiento y expansión para prevenir impactos mayores.



4. IMPACTOS Y PRESIONES

La estación Silmar de la Cima mantiene aún un notable valor ecológico y una biodiversidad marina de gran interés, pero su equilibrio es cada vez más frágil. El análisis actualizado de impactos y presiones muestra que el principal factor de riesgo ya no es una afección aislada, sino la suma de varias tensiones que actúan de forma simultánea y acumulativa sobre el ecosistema. Entre ellas, destaca con claridad el **calentamiento progresivo del agua**, identificado ya en 2024 como la presión más importante y como el elemento que agrava otros procesos ecológicos adversos.

A esta presión climática se añaden otras de origen humano que, aunque a veces parecen discretas, tienen un efecto continuo sobre la estación. La **navegación recreativa** genera impactos indirectos ligados al ruido submarino, la contaminación por combustibles y la alteración de hábitats sensibles, mientras que la **pesca recreativa y furtiva** sigue afectando a especies clave del ecosistema, especialmente a individuos adultos reproductores que sostienen el equilibrio trófico y la capacidad de regeneración de las poblaciones. El propio seguimiento previo ya advertía de esta presión sobre peces de alto valor ecológico como meros, lubinas, doradas o sargos.

En paralelo, la contaminación difusa, la presencia de especies invasoras, la presión turística estival y la mayor agresividad de algunos temporales reducen de forma paulatina la resiliencia ecológica del sistema. La Cima no se encuentra en una situación de colapso; al contrario, conserva todavía una estructura bentónica valiosa, buena transparencia del agua y una calidad ambiental destacable. Pero precisamente por eso exige una gestión más inteligente: cuanto más valioso es un ecosistema, más importante es anticiparse a su degradación antes de que esta se vuelva visible e irreversible.

De cara al **horizonte 2030**, la prioridad no debe limitarse a seguir observando, sino a conservar activamente.

- A. La primera necesidad es reforzar un sistema de seguimiento ecológico más frecuente, fino y comparativo, capaz de detectar cambios tempranos en bioindicadores, temperatura, invasoras y especies sensibles.
- B. La segunda es reducir las presiones locales que sí son gestionables, especialmente las asociadas a la pesca recreativa intensiva, la navegación poco responsable y la frecuentación turística mal ordenada.
- C. La tercera, quizá la más importante, es avanzar hacia una gestión adaptativa del espacio marino, basada en ciencia aplicada, comunicación social, custodia marina y capacidad real de respuesta ante escenarios de cambio.



Imagen 13:

La Cima recibe diferentes impactos y presiones, una de ellas la pesca profesional y el abandono de redes asociado a la pesca fantasma que incide de forma significativa en especies clave del



Principales Presiones sobre el Ecosistema Marino de la Cima en 2025

Esta orientación ya estaba claramente anticipada en la proyección para 2025 del informe 2024, que proponía monitoreo intensivo, mitigación de impactos humanos, control de invasoras y análisis de resiliencia como pilares de actuación.

En síntesis, **la Cima sigue siendo un enclave submarino de gran calidad ecológica**, pero cada vez más expuesto a una presión múltiple y acumulativa que obliga a reforzar el seguimiento, la prevención y la conservación activa antes de 2030 si se quiere preservar su biodiversidad, su funcionalidad ecológica y su valor como patrimonio natural del litoral de Castell Platja d'Aro.



5. RIQUEZA BIOLÓGICA

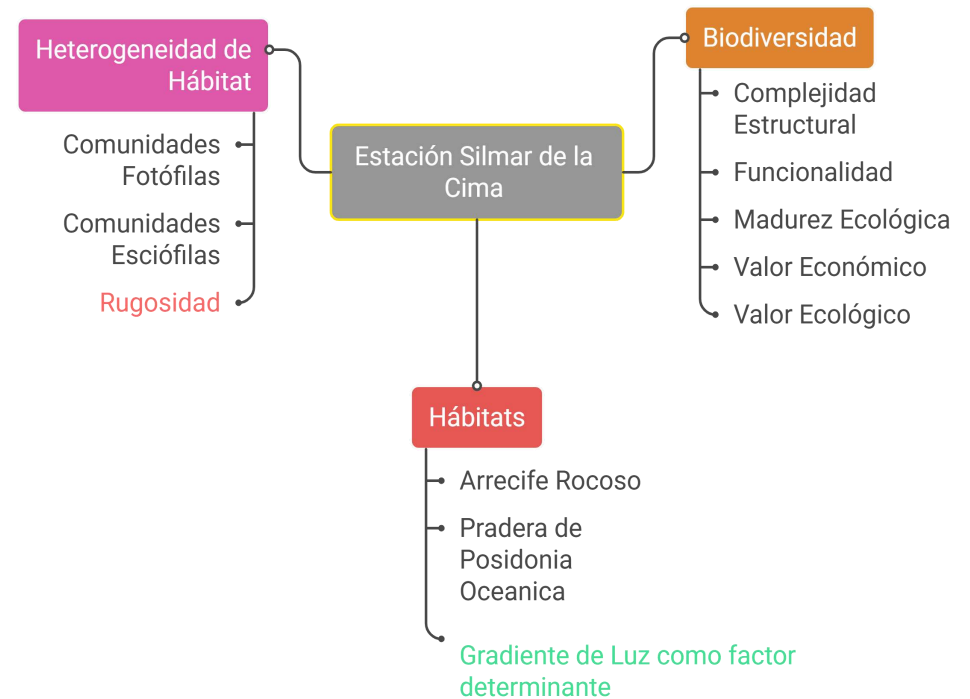
La estación Silmar de la Cima no debe explicarse como una lista de nombres en latín que describen la presencia de unas 500 especies marinas distintas, **sino como un mosaico de hábitats y especies-clave que diagnostican la salud ecológica del sistema**. La biodiversidad se define como una “biblioteca biológica” útil para evaluar la complejidad de su estructura, su funcionalidad, madurez ecológica, valor económico y ecológico e impactos y presiones sobre el ecosistema.

La estación combina tres rasgos que explican su riqueza:

- A. Primero, un arrecife rocoso entre -6 y -14 m, con paredes, pasos estrechos, bloques y zonas umbrías;
- B. Segundo, una pradera extensa de *Posidonia oceanica* que envuelve a todo el arrecife
- C. Tercero, un gradiente de luz que separa comunidades fotófilas en las zonas más iluminadas y comunidades esciófilas en paredes y sectores más sombríos. **Esa heterogeneidad de hábitat es exactamente lo que dispara la diversidad taxonómica observada.**

En el inventario del 2025, los grupos mejor representados son moluscos (24%), peces (17%) y algas (16%); detrás aparecen esponjas, cnidarios y crustáceos, y después los demás grupos bentónicos y del plancton. Ese patrón encaja bien con una zonas mediterráneas rocosas maduras y de calidad ecológica, con pradera de posidonia cercana y abundantes microhábitats en zonas físicamente muy heterogéneas

Estación Silmar de la Cima: Biodiversidad y Hábitats



5.1 ESPECIES PROTAGONISTAS

A. Arquitectas del ecosistema

Posidonia oceanica debe ocupar el centro del relato. En La Cima no es “una especie más”: es el gran hábitat estructurador, refugio y criadero de biodiversidad, además de bioindicador de calidad. El informe 2025 le asigna una densidad media de 295 haces/m², valorado como positivo en el contexto regional, y remarca su papel como sumidero de carbono y estabilizador del sistema. A nivel europeo, las praderas de *Posidonia* son hábitat prioritario 1120* en la Directiva Hábitats.

B. Bioindicadores de calidad ecológica

En la Cima tenemos 34 bioindicadores en total, con predominio de algas, moluscos, cnidarios, peces y otros grupos bentónicos. Los más valiosos para explicar calidad del medio en La Cima son los siguientes:

I. Macroalgas estructurales del infralitoral

El sistema Carlit es un método de diagnóstico ecológico del litoral rocoso que evalúa la calidad del agua marina costera a partir de las comunidades de macroalgas. Su lógica es sencilla: algunas algas, sobre todo las fucas del género *Cystoseira*, son muy sensibles a la degradación ambiental y actúan como indicadores de aguas de buena calidad, mientras que otras comunidades más oportunistas suelen asociarse a alteración o contaminación.

En esencia, el método consiste en observar la presencia, abundancia y estructura de las comunidades algales sobre sustratos rocosos del litoral, compararlas con unas condiciones de referencia y obtener así una valoración rápida del estado ecológico de la masa de agua. Es un protocolo vinculado a la Directiva Marco del Agua 64/2000 CEE y resulta útil para seguir tendencias de mejora o deterioro a lo largo del tiempo.

Dicho de forma muy breve: **el Carlit “lee” la calidad del mar a través de las algas del roquedo litoral**. Cuando dominan comunidades bien estructuradas de fucas, la calidad suele ser alta; cuando estas desaparecen y son sustituidas por algas más tolerantes, es una señal de degradación.

El resultado 2024 fue de un EQR 0,72, es decir, calidad buena. Dentro del inventario de especies de algas bioindicadoras de “la Cima” y de su entorno litoral tenemos a *Cystoseira compressa*, *Cystoseira mediterranea*, *Cystoseira spinosa* y *Sargassum vulgare*.

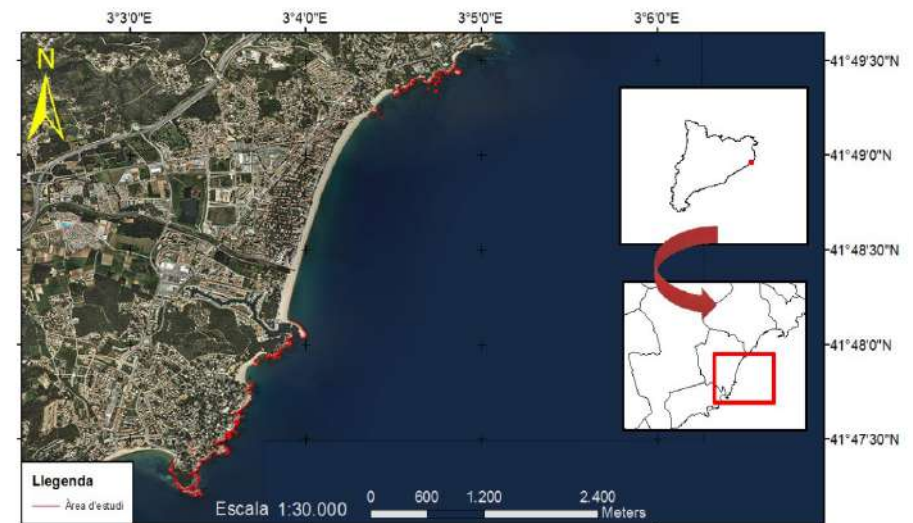


Imagen 14. Cartografía de las zonas de control de calidad de las aguas litorales del municipio de Castell Platja D’Aro en 2024 con una puntuación EQR 0,72, que significa buena calidad de las masas de aguas y que hasta cierto punto podemos asociarlo a la calidad del ecosistema.



II. Gorgonias y corales

La estación pone el foco en la especie *Eunicella singularis*, cuya regresión acumulada hasta el 2025 ronda el **63%** en la última década, y también en un **36 %** en *Cladocora caespitosa* y *Lophogorgia sarmentosa*, que muestran estrés térmico con necrosamiento apical, pérdida de pólipos y de su capacidad de resiliencia frente a especies oportunistas que las epifitan hasta matar las colonias por completo. Estas especies son excelentes termómetros del impacto del calentamiento y del deterioro de comunidades bentónicas maduras y con elevada biodiversidad.

III. Esponjas de sustrato duro

Como especies marinas bioindicadoras destacamos a *Agelas oroides*, *Axinella damicornis* y *Petrosia ficiformis*. Son muy útiles porque responden a calidad del agua, sedimentación y cambios crónicos del hábitat, así para detectar contaminación química y orgánica.

IV. Peces centinela

Las especies de peces, más útiles para diagnosticar diagnóstico ecológica y valor ecológico patrimonial son *Epinephelus marginatus*, *Serranus scriba*, *Sciaena umbra*, *Coris julis*, *Hippocampus hippocampus* y *Diplodus cervinus cervinus*, todos destacados en el inventario. No todos indican lo mismo: el mero y la corvina informan sobre integridad trófica y presión pesquera; el caballito de mar añade valor de conservación y sensibilidad de hábitat; y el sargo breado ayuda a leer la estructura del ensamblaje litoral.

V. Especies de alerta ecológica

En el apartado V del informe se ha comentado al detalle el impacto de la presencia de especies foráneas e invasoras por los efectos negativos que tienen sobre la biodiversidad marina y el impacto sobre su entorno. Este protagonismo nos obliga a hacer un seguimiento cercano de su actividad y evolución a lo largo del año.

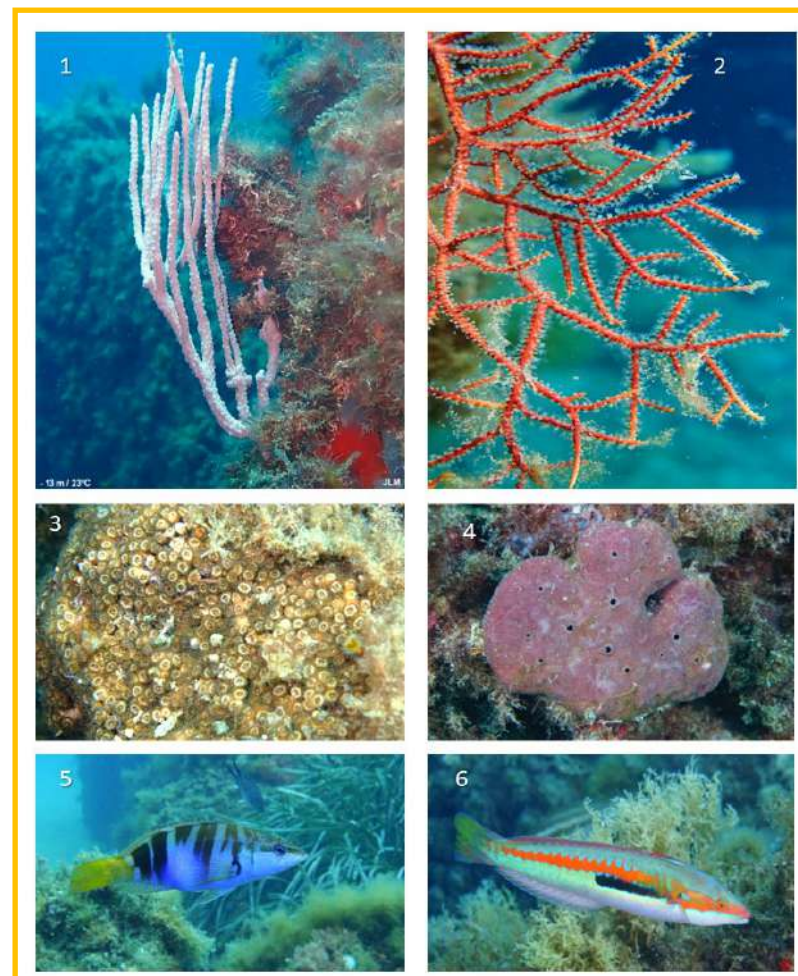


Imagen 15. La imagen 1 observamos la colonia de coral blando de la especie *Eunicella singularis* en perfecto estado sin pólipos necrosados. La 2 un detalle de la gorgonia *Lophogorgia sarmentosa* con sus pólipos en buen estado pero epifitas algales que pueden afectar a su correcto desarrollo. La imagen 3 de la esponja *Petrosia ficiformis* en un estado de conservación excelente aporta calidad al hábitat. La imagen 5 una hembra de *Serranus scriba* en estado de gestación avanzado y en la imagen 6 un macho de *Coris julis* de 19 cm que es indicador de baja presión pesquera y de estabilidad reproductora de esta especie de lábridos.



VI. Especies protegidas y su importancia

La presencia de especies protegidas refuerza el valor ecológico de esta estación SILMAR. Su importancia no radica solo en el cumplimiento de la normativa, sino en que muchas de ellas actúan como **bioindicadores de calidad ambiental** o desempeñan funciones esenciales para el equilibrio del ecosistema. **Por ello, protegerlas significa conservar la estructura viva, la biodiversidad y la resiliencia del litoral frente a las perturbaciones ambientales.** En La Cima, este valor se expresa con especial claridad en las comunidades de ***Cystoseira***, en las praderas de ***Posidonia oceanica*** y en especies emblemáticas como ***Pinna nobilis***, cuya situación actual resume, casi por sí sola, la fragilidad del Mediterráneo. La protección de estas especies y hábitats se articula a través de la Directiva Hábitats, la normativa española de biodiversidad y los anexos del Convenio de Barcelona.

Tabla sintética de especies protegidas o reguladas más significativas y de interés en La Cima

NOMBRE CIENTÍFICO	LEY, DIRECTIVA O CONVENIO	VALOR INTRÍNSECO Y ECOLÓGICO
<i>Cystoseira mediterranea</i> (<i>Alga parda</i>)	Convenio de Berna, Apéndice I; Convenio de Barcelona, Anexo II	Alga parda estructural de gran valor ecológico. Forma comunidades que aportan refugio, superficie de fijación y alimento a numerosos organismos. Su presencia suele asociarse a costas rocosas bien conservadas y aguas de buena calidad.
<i>Cystoseira spinosa</i> / <i>Gongolaria montagnei</i> (<i>alga parda</i>),	Convenio de Berna, Apéndice I; Convenio de Barcelona, Anexo II	Especie formadora de hábitat con gran valor bioindicador. Aporta complejidad tridimensional al fondo y favorece la biodiversidad local. Su regresión suele relacionarse con degradación ambiental.
<i>Posidonia oceanica</i>	Directiva Hábitats, hábitat 1120 “Praderas de Posidonia”; Red Natura 2000; Convenio de Barcelona, Anexo II	Es una de las especies más valiosas del Mediterráneo. Oxigena el agua, fija carbono, estabiliza sedimentos, amortigua la erosión y sirve de refugio y zona de cría a numerosos organismos. Se calcula que en este ecosistema hay más de 1000 especies marinas asociadas. Su conservación implica proteger un hábitat clave del litoral mediterráneo.
<i>Pinna nobilis</i> (<i>Nacra</i>)	Directiva Hábitats, Anexo IV; LESRPE y Catálogo Español de Especies Amenazadas; Convenio de Barcelona, Anexo II	Gran molusco bivalvo endémico del Mediterráneo y símbolo de la crisis de conservación marina. Filtra agua, aporta microhábitat y tiene un valor biológico y patrimonial excepcional. En España está en una situación crítica de conservación.
<i>Palinurus elephas</i> (<i>Langosta</i>)	Convenio de Barcelona, Anexo III	Especie de elevado valor ecológico y pesquero. Participa en la regulación de las comunidades bentónicas y su presencia refleja la calidad de fondos rocosos complejos y relativamente bien conservados.
<i>Paracentrotus lividus</i> (<i>Erizo</i>)	Convenio de Barcelona, Anexo III	Especie clave en la dinámica de las comunidades algales y del sustrato rocoso. Regula el crecimiento de algas y contribuye al equilibrio ecológico del bentos. No destaca por una protección estricta, sino por la necesidad de una gestión adecuada de sus poblaciones.



En el grupo de los peces, La Cima alberga tres especies especialmente relevantes: el **mero** (*Epinephelus marginatus*), el **caballito de mar común** (*Hippocampus hippocampus*) y la **corvina negra** (*Sciaena umbra*). Las tres poseen un claro interés ecológico y de conservación. El mero y la corvina negra reflejan el valor de los fondos rocosos estructurados y la necesidad de regular la presión pesquera sobre especies vulnerables y longevas.

El caballito de mar, por su parte, simboliza la fragilidad del litoral mediterráneo y actúa como una de las especies más sensibles a la pérdida de calidad del hábitat. **En conjunto, estas tres especies refuerzan el valor de La Cima como espacio marino de referencia para la conservación activa de la biodiversidad litoral.**



Imagen 16: La corvina refleja la existencia de un hábitat todavía capaz de sostener peces de interés ecológico y pesquero. Su vulnerabilidad frente a la captura y a la degradación del medio la convierte en una especie especialmente útil para poner en valor la calidad ambiental de La Cima.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PROTECCIÓN / REGULACIÓN	VALOR ECOLÓGICO
<i>Epinephelus marginatus</i>	Mero	Convenio de Barcelona (Anexo III)	Gran depredador de fondos rocosos; indicador de madurez ecológica y muy vulnerable a la sobrepesca.
<i>Hippocampus hippocampus</i>	Caballito de mar común	CITES y marcos de conservación de especies vulnerables	Especie muy sensible a la degradación del hábitat; excelente indicador de calidad ambiental y alto valor patrimonial.
<i>Sciaena umbra</i>	Corvina negra	Convenio de Barcelona (Anexo III)	Asociada a fondos rocosos bien conservados; su presencia refuerza el valor ecológico de la estación y su vulnerabilidad frente a la presión pesquera.



6. NUEVAS ESPECIES OBSERVADAS EN 2025

La actualización continua del inventario biológico de La Cima representa uno de los indicadores **más sólidos de la madurez científica del seguimiento que realiza el proyecto SILMAR**. Cada nueva especie detectada no solo amplía el catálogo taxonómico de la estación, sino que mejora de forma sustancial la interpretación ecológica del enclave, permitiendo describir con mayor precisión la complejidad estructural del hábitat, la calidad ambiental de sus comunidades bentónicas y la diversidad real que alberga este sector del litoral de Castell-Platja d'Aro.

En este sentido, durante la campaña de 2025 se incorporan al inventario de La Cima seis nuevas especies de interés, tres macroalgas y tres invertebrados bentónicos, todas ellas plenamente coherentes con la tipología de hábitats que caracterizan esta estación: roca compacta, paredes umbrías, grietas, pasos estrechos, bloques dispersos y mosaicos de pradera de *Posidonia oceanica* con fondos duros del infralitoral.

La detección de estos taxones refuerza la idea de que **La Cima mantiene una elevada heterogeneidad ecológica y una notable capacidad para albergar especies discretas, esciáfilas o poco evidentes en muestreos generales, lo que incrementa todavía más su valor como estación de referencia dentro de la red SILMAR**.

Entre las nuevas macroalgas incorporadas destaca *Peyssonnelia squamaria*, especie característica de sustratos rocosos poco iluminados, paredes sombrías y sectores esciáfilos del infralitoral mediterráneo. Su presencia resulta especialmente significativa, ya que confirma la existencia de microhábitats maduros y estables en las zonas menos iluminadas del transecto.

También se incorpora *Cladophora prolifera*, macroalga verde bien representativa de fondos rocosos mediterráneos en condiciones de luz moderada o reducida, y *Dictyopteris polypodioides*, especie propia de comunidades algales del infralitoral rocoso que encaja bien en el mosaico de ambientes fotófilos y semisombríos presentes en la estación. En conjunto, estas tres algas enriquecen la lectura fitocenótica de La Cima y ayudan a perfilar mejor la estructura y diversidad de sus comunidades vegetales marinas.



Imagen 17. *Peyssonnelia squamaria* es un alga roja calcárea típica de fondos rocosos umbríos del infralitoral mediterráneo. Su presencia en comunidades bentónicas bien estructuradas suele asociarse a hábitats relativamente estables y de buena calidad ecológica, por lo que resulta útil como **bioindicador** en el seguimiento del estado de conservación del ecosistema marino litoral.



En el grupo de los invertebrados bentónicos, la incorporación de *Leptopsammia pruvoti* tiene un interés especial por tratarse de un coral solitario vinculado a paredes sombrías, grietas, cavidades y extraplomos, es decir, microhábitats muy concretos y de elevado valor ecológico.

Su detección confirma la importancia de los sectores más umbríos y estructuralmente complejos de La Cima como refugio de especies discretas y sensibles.

A esta especie se suma *Lithophaga lithophaga*, bivalvo perforador asociado a sustratos calcáreos litorales, cuya presencia aporta interés ecológico y conservacionista al inventario, además de poner en valor la funcionalidad biológica del sustrato rocoso.

Finalmente, se incorpora *Echinocardium cordatum* erizo de mar de gran interés faunístico y conservacionista, cuya presencia refuerza la singularidad del enclave y amplía la representatividad del inventario en el grupo de los equinodermos en fondos arenosos.

La incorporación de estas nuevas especies permite afinar la diagnosis ecológica de La Cima y refuerza la interpretación de este enclave como un ecosistema marino costero de elevada riqueza biológica, con microhábitats diversos y con capacidad para sostener una comunidad bentónica compleja y ecológicamente valiosa.

Desde una perspectiva científica y de gestión, mejorar año tras año el conocimiento taxonómico de la estación no es un ejercicio meramente descriptivo, sino una herramienta esencial para comprender mejor el funcionamiento del ecosistema, detectar cambios sutiles en la biodiversidad y fundamentar con mayor rigor las estrategias de conservación activa de este patrimonio natural submarino.



Imagen 18. Ejemplar del erizo corazón *Echinocardium cordatum*, un equinodermo irregular característico de fondos arenosos del Mediterráneo. La secuencia muestra tres estados: individuo vivo parcialmente enterrado (izquierda), morfología externa con espinas (centro) y esqueleto calcáreo o “test” tras la pérdida de tejido (derecha). Esta especie vive enterrada en sedimentos blandos, donde desempeña un papel clave como **ingeniero ecosistémico**, bioturbando el sustrato y favoreciendo la oxigenación del sedimento y el reciclaje de materia orgánica.

Desde una perspectiva ecológica, *E. cordatum* es un **bioindicador de fondos arenosos bien estructurados**, sensibles a alteraciones como la contaminación orgánica, la compactación del sedimento o la eutrofización. Su presencia y densidad aportan información valiosa sobre el estado de salud del ecosistema bentónico litoral. Además, su característica forma cordiforme ha favorecido su valor divulgativo, facilitando la conexión entre ciencia y sociedad en programas de educación ambiental marina.



Versión en formato tabla:

Grupo	Especie	Interés principal en La Cima
Macroalga	<i>Peyssonnelia squamaria</i>	Refuerza la presencia de comunidades esciáfilas en paredes y sectores poco iluminados del infralitoral.
Macroalga	<i>Cladophora prolifera</i>	Amplía la representatividad de las comunidades algales adaptadas a condiciones de luz moderada y fondos rocosos.
Macroalga	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	Mejora la caracterización del mosaico de comunidades fotófilas y semisombrías de la estación.
Invertebrado	<i>Leptopsammia pruvoti</i>	Confirma el valor ecológico de grietas, extraplomos y paredes sombrías como refugio de fauna bentónica discreta.
Invertebrado	<i>Lithophaga lithophaga</i>	Pone en valor la funcionalidad biológica del sustrato rocoso y el interés conservacionista del enclave.
Invertebrado	<i>Echinocardium cordatum</i>	Incrementa el interés faunístico y conservacionista del inventario de equinodermos de La Cima.



Imagen 19. *Dictyopteris polypodioides*, alga parda del infralitoral rocoso mediterráneo, característica de comunidades fotófilas y de semisombra.

Su presencia refuerza la diversidad y complejidad ecológica del mosaico bentónico de La Cima.

La actualización de 2025 refuerza la caracterización ecológica de **La Cima** al incorporar especies asociadas a:

- I. comunidades **esciáfilas** y semi-sombreadas
- II. **grietas, extraplomos y sustrato rocoso**
- III. **fondos blandos arenosos** funcionales

Eso mejora el valor diagnóstico del inventario y permite argumentar con más solidez la complejidad y madurez del mosaico bentónico de la estación.



Matriz visual por función ecológica

- **Leyenda:** Verde = buen estado | Ámbar = vigilancia | Rojo = regresión o riesgo | Violeta = protegida legalmente
- ORGANIZACIÓN FUNCIONAL DEL ECOSISTEMA, RELEVANCIA BIOINDICADORA, ESTADO OBSERVADO Y NIVEL DE PROTECCIÓN CUANDO PROCEDE.

1. INGENIERAS DEL ECOSISTEMA Y ESTRUCTURADORAS DEL HÁBITAT

Función	Especie	Interés ecológico principal	Semáforo	Lectura científica para La Cima
Praderas marinas	<i>Posidonia oceanica</i>	Vertebra el ecosistema, fija carbono, retiene sedimento, refugio y cría.	VERDE / VIOLETA	Pradera resiliente y con buena calidad biológica; hábitat clave protegido.
Bosques de algas pardas	<i>Cystoseira mediterranea</i>	Aporta complejidad estructural e indica buena calidad del agua.	VERDE / VIOLETA	Comunidad bien estructurada; indicador positivo del infralitoral.
Bosques de algas pardas	<i>Cystoseira spinosa</i>	Refuerza la madurez del hábitat rocoso y la calidad ecológica.	VERDE / VIOLETA	Especie protegida y relevante como indicador de calidad.

2. Constructoras del paisaje bentónico y bioindicadoras del infralitoral

Función	Especie	Interés ecológico principal	Semáforo	Lectura científica para La Cima
Algas esciáfilas / semisombrías	<i>Peyssonnelia squamaria</i>	Indica sectores umbríos bien conservados y diversidad de microhábitats.	VERDE	Su presencia amplía la representatividad ecológica del infralitoral rocoso.
Algas filamentosas estructurales	<i>Cladophora prolifera</i>	Contribuye a mosaicos algales de luz moderada y refugio para fauna pequeña.	VERDE	Interés por su valor descriptivo dentro de comunidades bentónicas diversificadas.
Algas fotófilas-semiesciáfilas	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	Aporta cobertura y complejidad al mosaico algal del roquedo.	VERDE	Especie útil para caracterizar diversidad algal y estructura del hábitat.
Coralígeno incipiente	<i>Cladocora caespitosa</i>	Constructor biogénico; aumenta complejidad y actúa como centinela térmico.	ÁMBAR / VIOLETA	Colonias con deterioro progresivo; requiere vigilancia reforzada.
Gorgonias del precoralígeno	<i>Eunicella singularis</i>	Organismo estructurador y bioindicador muy sensible.	ROJO	Regresión marcada, alta mortalidad y epifitación.
Gorgonias del precoralígeno	<i>Leptogorgia sarmentosa</i>	Aumenta rugosidad, refugio y diversidad del hábitat.	ROJO	Colonias epifitadas y con necrosis apical; tendencia regresiva.



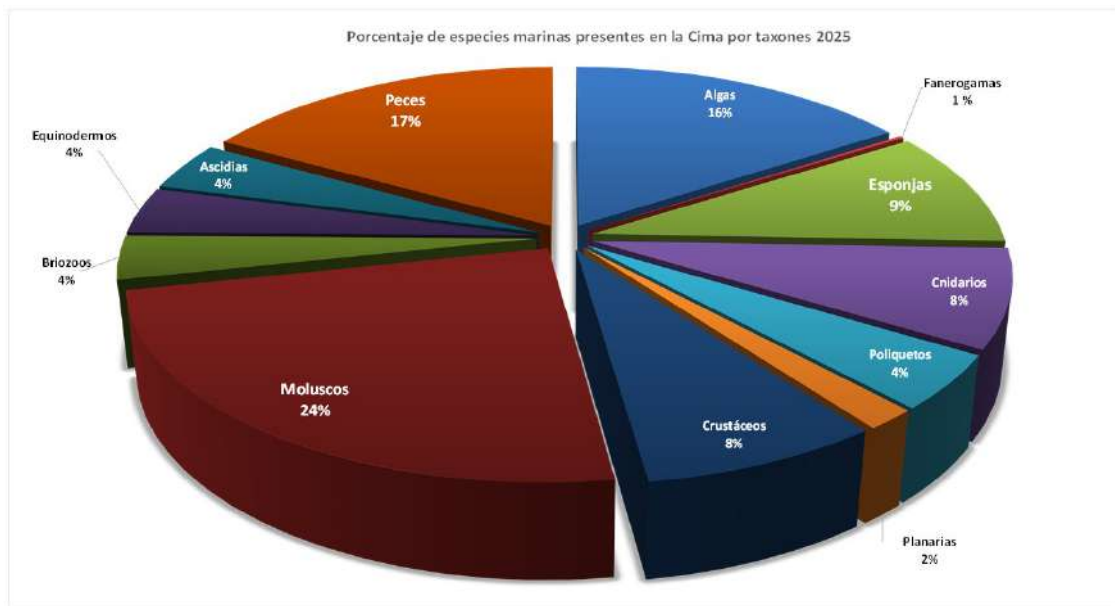
3. FILTRADORAS, DEPURADORAS Y ESPECIES SENSIBLES

Función	Especie	Interés ecológico principal	Semáforo	Lectura científica para La Cima
Eponjas filtradoras	<i>Petrosia ficiformis</i>	Filtra agua y refleja calidad del hábitat rocoso poco alterado.	VERDE	Especie frecuente y útil como referencia de estabilidad bentónica.
Eponjas bioindicadoras	<i>Agelas oroides</i>	Filtradora sensible; aporta señal de calidad ecológica.	ÁMBAR	Presencia relevante pero su sensibilidad exige seguimiento continuado.
Ascidias	<i>Pseudodistoma</i>	Filtración y depuración del medio; indicador de buen	ÁMBAR	Valor ecológico alto; conviene seguimiento
Molusco protegido	<i>Pinna nobilis</i>	Gran filtrador y especie emblemática del Mediterráneo.	ROJO / VIOLETA	Estado crítico a escala regional; máxima prioridad de conservación.

4. CONSUMIDORES CLAVE, CONTROL TRÓFICO Y FAUNA PATRIMONIAL

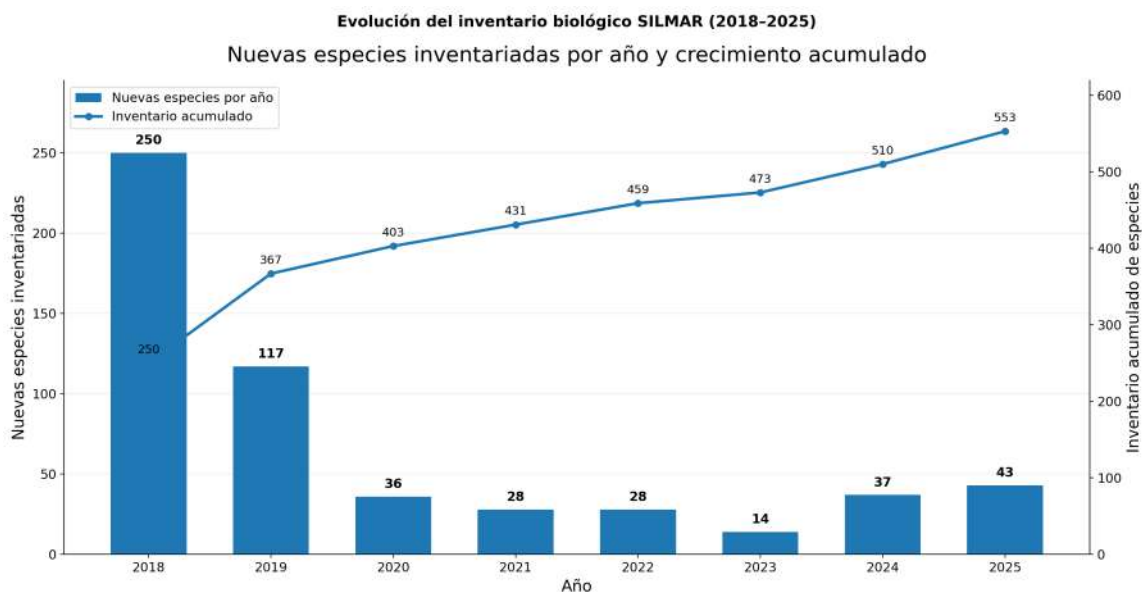
Función	Especie	Interés ecológico principal	Semáforo	Lectura científica para La Cima
Herbívoros	<i>Paracentrotus lividus</i>	Modula cobertura algal y equilibrio del pastoreo.	ÁMBAR / VIOLETA	Importante ecológicamente; sensible a
Especie comercial estratégica	<i>Palinurus elephas</i>	Especie de alto valor ecológico y pesquero.	ÁMBAR / VIOLETA	Presión extractiva detectada; conservar reproductores adultos es clave.
Gran depredador bentónico	<i>Epinephelus marginatus</i>	Regula redes tróficas y refleja madurez ecológica.	ÁMBAR / VIOLETA	Presión pesquera sobre ejemplares de interés; necesita protección efectiva.
Pez sensible y	<i>Sciaena umbra</i>	Indicador de refugios rocosos tranquilos y calidad	ÁMBAR / VIOLETA	Valor ecológico alto; sensible a pesca y
Especie bandera	<i>Hippocampus sp</i>	Símbolo de conservación; asociado a fondos complejos y tranquilos.	ROJO / VIOLETA	Especie muy vulnerable; prioridad alta de conservación.
Coral invasor oportunista	<i>Oculina patagonica</i>	Colonizador de espacios alterados; señal de cambio ecológico.	ÁMBAR / ROJO	Expansión observada; vigilar su comportamiento competitivo.
Alga invasora	<i>Lophocladia lallemandii</i>	Compite por espacio y reduce luz disponible sobre comunidades bentónicas.	ROJO	Impacto notable sobre roca, gorgonias y pradera; presión ecológica clara.





La lectura integrada de ambas figuras muestra que la estación SILMAR de “la Cima” no solo alberga una biodiversidad elevada, sino también una estructura taxonómica amplia y ecológicamente equilibrada.

En 2025, el predominio de moluscos (24 %), peces (17 %) y algas (16 %), junto con la presencia consistente de esponjas, cnidarios, crustáceos, equinodermos, ascidias y otros grupos sensibles, **confirma la coexistencia de hábitats maduros y funcionalmente diversos.**



Paralelamente, la evolución del inventario entre 2018 y 2025, hasta alcanzar **553 especies**, demuestra que el seguimiento continuado sigue revelando nueva diversidad y refuerza el valor científico de SILMAR como herramienta estratégica para diagnosticar cambios ecológicos, detectar riesgos emergentes y fundamentar la conservación activa del capital natural marino de la Cima como zona de estudio y refleja en gran parte la situación ecológica del entorno marino de Castell - Platja d’Aro.



7. DIAGNÓSTICO y EVOLUCIÓN

La estación SILMAR de La Cima mantiene un **alto valor ecológico** dentro del litoral de la Costa Brava centro, sustentado por una elevada riqueza biológica, una buena funcionalidad de sus hábitats estructurantes y una notable capacidad de resistencia frente a las presiones directas locales. En 2025, el enclave siguió mostrando un **estándar ecológico general notable**, con una biblioteca biológica de referencia muy amplia, una pradera de *Posidonia oceanica* bien conservada y una calidad ambiental marina que, aunque sometida a tensiones crecientes, conserva todavía atributos ecológicos de gran interés científico y de gestión.

Sin embargo, esta lectura positiva ya no puede interpretarse en clave de estabilidad garantizada. Los datos acumulados apuntan a una **fase de fragilidad creciente**, en la que el calentamiento del agua marina actúa como factor de presión dominante y amplifica otros procesos de deterioro ecológico. La temperatura superficial del agua de mar alcanzó en 2025 los **26,7 °C en verano**, siguiendo la dinámica anómala de los últimos años, mientras que el aumento térmico en profundidad continúa afectando a especies y comunidades especialmente sensibles. En paralelo, la regresión sostenida de bioindicadores como *Eunicella singularis* y *Leptogorgia sarmentosa*, junto con la persistencia de especies invasoras favorecidas por aguas cálidas, indica que la resiliencia del sistema sigue activa, pero cada vez más tensionada.

La Cima conserva una calidad ecológica notable, pero el ecosistema ha entrado en una etapa en la que el calentamiento global convierte impactos antes asumibles en riesgos acumulativos que pueden comprometer la resiliencia futura del sistema



Imagen 20. *Tripterygion delaisi* en sustrato rocoso de la estación SILMAR La Cima. Esta subespecie mediterránea, de pequeño tamaño y hábitos bentónicos, está estrechamente vinculada a microhábitats rocosos complejos, bien oxigenados y con buena cobertura biológica. Su presencia y comportamiento aportan información útil sobre la calidad estructural del hábitat y la conservación del ecosistema litoral.



7.1 INDICADORES CLAVE DE RENDIMIENTO (KPI)

KPI 1 — BIBLIOTECA BIOLÓGICA

2024: 477 especies registradas

2025: **553 especies**

LA ELEVADA RIQUEZA ESPECÍFICA SIGUE SITUANDO A “LA CIMA” COMO UNA ESTACIÓN DE REFERENCIA PARA EVALUAR LA COMPLEJIDAD ECOLÓGICA DEL LITORAL ROCOSO Y DE LOS HÁBITATS INFRALITORALES DE LA COSTA BRAVA CENTRO. EN 2025 LOS MOLUSCOS CONTINUARON SIENDO EL GRUPO MÁS REPRESENTADO, SEGUIDOS DE PECES Y ALGAS, CONFIRMANDO LA AMPLITUD TAXONÓMICA DEL SISTEMA.

KPI 2 — PRADERA DE *POSIDONIA OCEANICA*

Media histórica (8 años): 270 haces/m²

2024: 285 haces/m²

2025: 276 haces/m²

Observaciones 2025: [enterramiento / fragmentación / floración / estado foliar]

LA PRADERA DE *POSIDONIA OCEANICA* CONTINÚA SIENDO EL PRINCIPAL ACTIVO ECOLÓGICO ESTRUCTURANTE DE LA ESTACIÓN. SU DENSIDAD EN 2024 Y 2025 SE SITUÓ POR ENCIMA DE LA MEDIA HISTÓRICA, REFORZANDO LA LECTURA DE HÁBITAT FUNCIONAL Y RESILIENTE, AUNQUE LA FLORACIÓN FUE INFERIOR A LA OBSERVADA EN 2022 Y 2023.

KPI 3 — ESTRÉS TÉRMICO

2024: 26,2 °C en superficie (verano)

2025: 26,4 °C en superficie (verano)

2025: **22, 6 °C Tmax fondo (-13/-14 m)**

EL CALENTAMIENTO DEL AGUA MARINA ES YA EL PRINCIPAL FACTOR DE PRESIÓN DEL SISTEMA. LAS TEMPERATURAS REGISTRADAS EN 2025 SE SITUARON EN NIVELES HISTÓRICAMENTE ALTOS Y LAS ANOMALÍAS TÉRMICAS EN PROFUNDIDAD CONTINÚAN AFECTANDO AL FUNCIONAMIENTO ECOLÓGICO DEL HÁBITAT Y A LA VIABILIDAD DE ESPECIES SENSIBLES.



KPI 4 — PRESIÓN POR FONDEO (LA CIMA VS COSTA ROCOSA)

2024 - La Cima (abr–oct): ~2 embarcaciones/semana y Costa rocosa del municipio: ~14 embarcaciones/semana y picos ~18/día (jul–ago)

2025 - La Cima [abr–oct): ~3 embarcaciones/semana y Costa rocosa del municipio: ~17 embarcaciones/semana y picos ~21 /día (jul–ago)/

KPI 5 — INVASORAS / FORÁNEAS (SEÑAL DE RIESGO)

Registro de algas foráneas (ejemplos): *Asparagopsis armata* — Filo: Rhodophyta (alga roja); *Codium fragile* — Filo: Chlorophyta (alga verde); *Womersleyella setacea* — Filo: Rhodophyta (alga roja); *Lophocladia lallemandii* — Filo: Rhodophyta (alga roja)

Registro de invertebrados invasores: *Oculina patagonica* — Filo: Cnidaria - *Percnon gibbesi* — Filo: Arthropoda (Crustacea)

SEÑAL CUALITATIVA 2025: POTENCIAL INVASOR PUEDE INTENSIFICARSE CON EL CALENTAMIENTO O LA PÉRDIDA DE RESILIENCIA DEL ECOSISTEMA POR IMPACTOS Y PRESIONES CRÓNICOS. EN 2025 NO HAY NUEVAS ESPECIES FORÁNEAS DETECTADAS POR TANTO SU PROCESO DE EXPANSIÓN SIGUE IGUAL QUE EN 2024.

KPI 6 — BIOINDICADORES SENSIBLES PRINCIPALES (GORGONIAS Y CORALES)

Eunicella singularis (2025, muestra de 21 colonias): 49% muertas, 44% epifitadas/necrosis, 7% óptimas.

SE HAN OBSERVADO 7 COLONIAS DIMINUTAS NUEVAS EN BUEN ESTADO.

Leptogorgia sarmentosa (2025): 11 colonias, todas epifitadas y con mortalidad apical significativa.

NO SE HAN OBSERVADO NUEVAS COLONIAS

Cladocora caespitosa (2025): Las 6 colonias control presentan una afectación elevada en un rango de entre el 59 y 63 %.

SE OBSERVAN COLONIAS CON PÓLIPOS MUERTOS, BLANQUAMIENTO TOTAL O PARCIAL O FRAGMENTOS DE TEJIDO VIVO DEL PÓLIPO AFECTADO. ÉSTOS VALORES SON SIMILARES A LOS OBTENIDOS EN 2024, LO QUE CONFIRMA LA CONTINUIDAD DEL ESTRÉS TÉRMICO Y ECOLÓGICO SOBRE ESTE CORAL MADREPORARIO.



7.2 HUELLA ECOLÓGICA Y DÉFICIT DE BIOCAPACIDAD DEL MUNICIPIO

CASTELL-PLATJA D'ARO VIVE POR ENCIMA DE SU CAPACIDAD ECOLÓGICA. LA DEMANDA AMBIENTAL DEL MUNICIPIO SUPERA AMPLIAMENTE LA CAPACIDAD NATURAL DE SU TERRITORIO PARA REGENERAR RECURSOS Y ABSORBER IMPACTOS.

La **huella ecológica** mide la superficie biológicamente productiva necesaria para sostener el consumo de una población y absorber los residuos que genera. La **biocapacidad**, en cambio, expresa la capacidad real del territorio para producir recursos y amortiguar ese impacto. Cuando la huella supera a la biocapacidad, aparece un **déficit ecológico**.

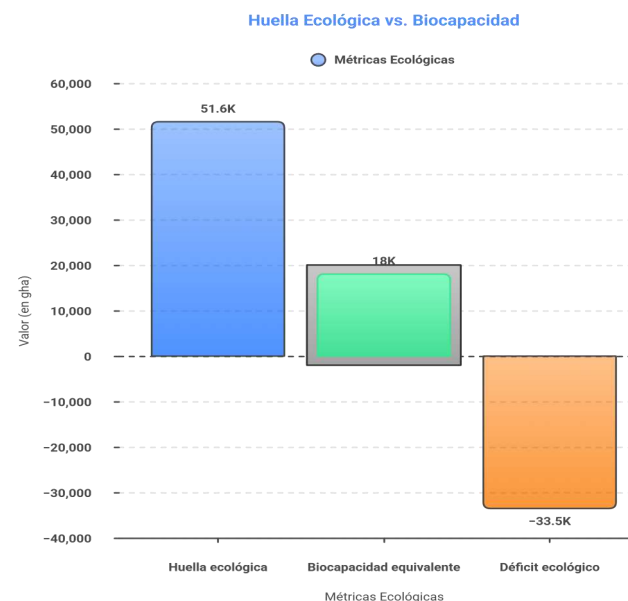
En 2025, Castell-Platja d'Aro cuenta con **12.889 habitantes** y una superficie de **21,74 km²**, es decir, **2.174 hectáreas**. Si se aplica como referencia la huella ecológica media reciente utilizada para España, situada en torno a **4 gha por habitante**, y un déficit de **-2,6 gha por habitante**, la huella ecológica del municipio puede estimarse en unas **51.556 hectáreas globales**, frente a una biocapacidad equivalente aproximada de **18.045 hectáreas globales**.

El resultado es un **déficit ecológico estimado de 33.511 hectáreas globales**. **DICHO DE FORMA SIMPLE: EL MUNICIPIO NECESITA CASI TRES VECES MÁS CAPACIDAD ECOLÓGICA DE LA QUE PODRÍA SOSTENER EN EQUILIBRIO.**

Si se compara la huella con la superficie real del término municipal, la demanda ecológica anual equivale aproximadamente a **24 veces** su superficie física. En un municipio litoral y turístico, además, esta presión real probablemente es aún mayor, porque el funcionamiento del sistema local no depende solo de la población residente, sino también de la intensidad de usos, la movilidad, la actividad económica estacional y la población vinculada.

La población vinculada ETCA en 2024 alcanzó **23.419 personas**, muy por encima de la población residente.

LOS INFORMES SILMAR YA APUNTAN EN ESTA DIRECCIÓN: EL MODELO URBANO-TURÍSTICO, LA PRESIÓN SOBRE EL LITORAL, LA NAVEGACIÓN, LA PESCA, EL USO INTENSIVO DEL MAR Y EL AUMENTO DE IMPACTOS ACUMULATIVOS EXPLICAN BUENA PARTE DEL DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO.



Reducir este déficit exige disminuir impactos, mejorar la eficiencia del modelo urbano-turístico y aumentar la inversión en conservación y restauración del capital natural que sostiene el bienestar local.



7.3 · VALOR ECONÓMICO DEL CAPITAL NATURAL MARINO

EL CAPITAL NATURAL MARINO DE CASTELL-PLATJA D'ARO SOSTIENE BIODIVERSIDAD, PAISAJE, TURISMO, OCIO, NAVEGACIÓN Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ESENCIALES.

El mar litoral de Castell-Platja d'Aro no es solo un valor ecológico o paisajístico: ES UNA INFRAESTRUCTURA NATURAL PRODUCTIVA QUE SOSTIENE UNA PARTE SUSTANCIAL DE LA ECONOMÍA LOCAL.

Los informes SILMAR de La Cima identifican como elementos clave de este sistema las **praderas de *Posidonia oceanica***, el **cinturón algal infralitoral** y las comunidades de **precoralígeno y coralígeno somero**, hábitats que aportan funciones esenciales como producción biológica, refugio de biodiversidad, estabilización del sedimento, oxigenación, mejora de la calidad del agua y fijación de carbono.

A partir del **PIB municipal de 465,1 millones de euros en 2023**, y considerando el fuerte peso del turismo, los servicios, la restauración, la náutica, el buceo, el ocio costero, la actividad comercial vinculada al litoral y los beneficios directos e indirectos que genera un mar bien conservado, puede plantearse de forma prudente que **ENTRE UN 25% Y UN 45% DEL PIB LOCAL DEPENDE DIRECTA O INDIRECTAMENTE DEL CAPITAL NATURAL MARINO**.

Esta horquilla sitúa su valor económico anual aproximado entre **116 y 209 millones de euros**, con una estimación central razonable próxima a los **150 millones de euros al año**.

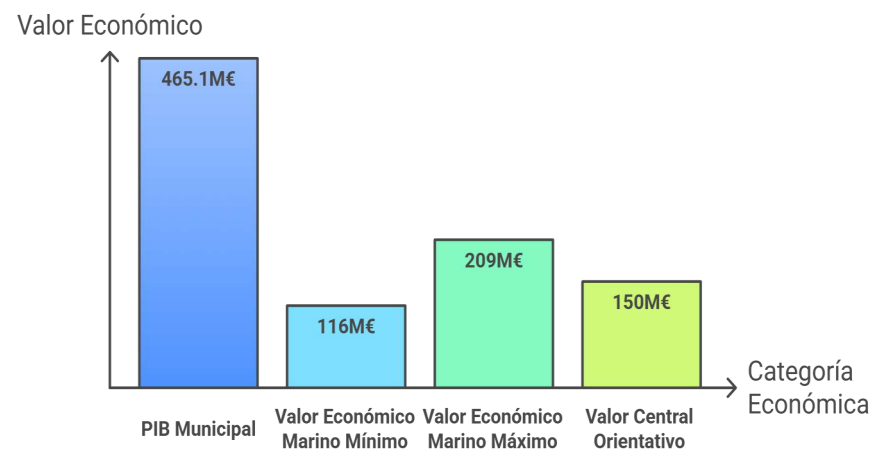
Esta valoración se refuerza si se considera la existencia de unas **60 hectáreas de *Posidonia oceanica*** y **4,5 hectáreas de *Cymodocea nodosa***, junto con fondos rocosos y arenosos mediterráneos en buen estado de conservación.

La nueva normativa estatal aprobada en 2026 refuerza de forma expresa la protección de estas praderas marinas, **EXIGE EVALUACIÓN PERIÓDICA Y CARTOGRAFÍA ACTUALIZADA, Y RESTRINGE ACTIVIDADES DE IMPACTO COMO EL FONDEO SOBRE LAS FANERÓGAMAS O EN SUS INMEDIACIONES CUANDO SE VEAN AFECTADAS**.

La conclusión es clara: **si una parte muy relevante de la riqueza local depende del mar, su desgaste no puede seguir tratándose como una externalidad invisible**.

El capital natural marino debe **mantenerse, gestionarse, amortizarse ecológicamente y compensarse** mediante inversión estable en seguimiento científico, conservación, restauración, vigilancia y gestión activa de usos.

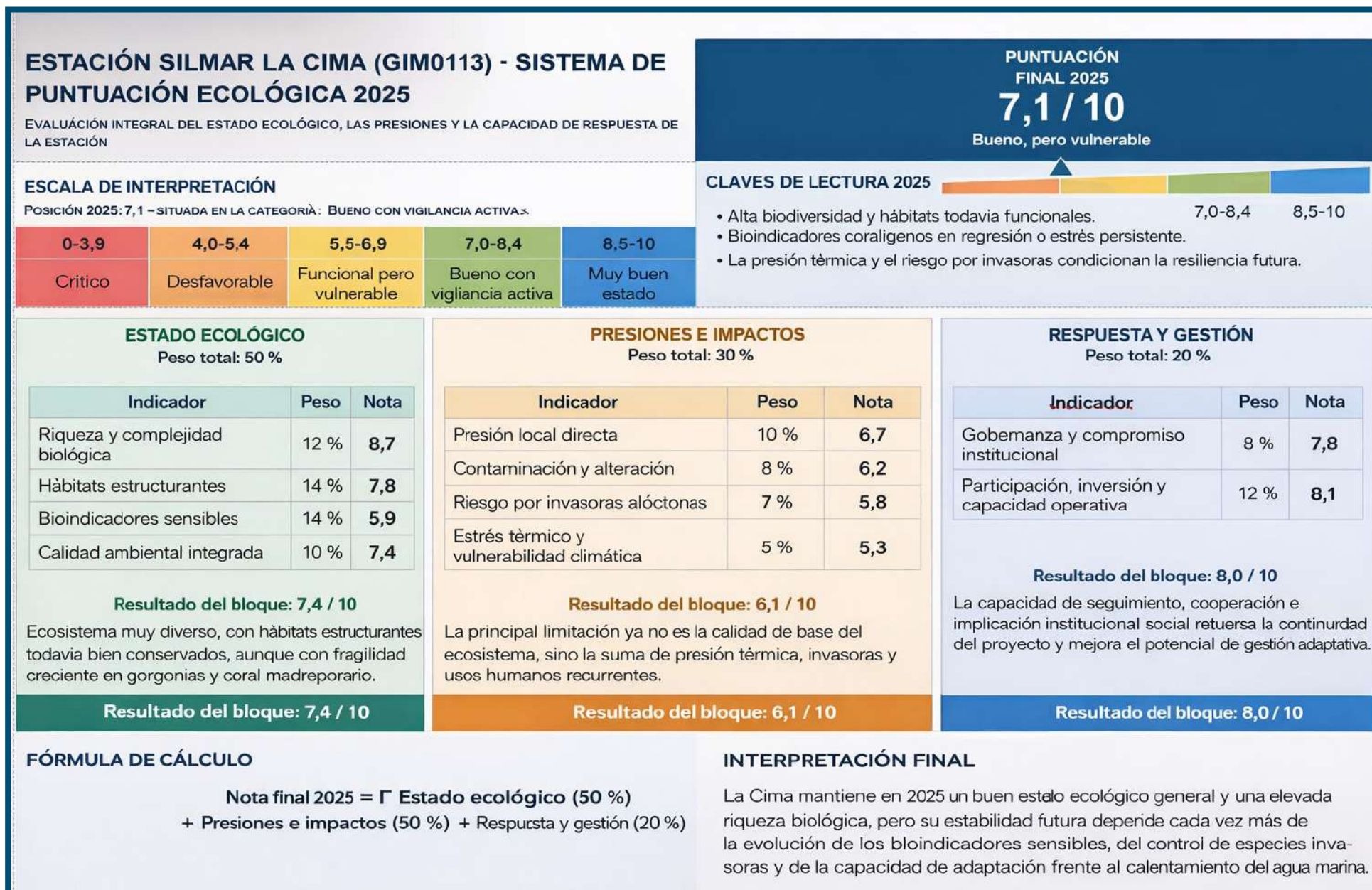
INVERTIR EN EL MAR NO ES SOLO UNA CUESTIÓN AMBIENTAL: ES UNA DECISIÓN DE INTELIGENCIA ECONÓMICA Y DE FUTURO TERRITORIAL.



PIB Municipal y Contribución Económica Marina



8. EVALUACIÓN FINAL Y PUNTUACIÓN



9. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO 2025

I. La estación SILMAR de La Cima mantiene en 2025 un elevado valor ecológico, pero su estabilidad funcional es hoy más frágil que su riqueza biológica aparente.

El enclave conserva una biodiversidad notable, una estructura de hábitats aún representativa y una capacidad de resiliencia que sigue siendo destacable en el contexto del litoral mediterráneo occidental. Sin embargo, la comparación con 2023 y 2024 indica que esa estabilidad ya no puede interpretarse como una condición consolidada, sino como un equilibrio vulnerable sometido a presiones acumulativas crecientes, especialmente de origen climático, biológico y antrópico.

II: El incremento del inventario de especies confirma la madurez ecológica de la estación, pero no basta por sí solo para diagnosticar una mejora del ecosistema.

La ampliación progresiva de la biblioteca biológica de La Cima refleja la complejidad y heterogeneidad del sistema, así como la calidad del esfuerzo de seguimiento desarrollado durante más de una década. No obstante, desde un punto de vista científico, la riqueza taxonómica debe interpretarse junto al estado funcional de los bioindicadores y de los hábitats estructurantes, ya que un ecosistema puede seguir siendo muy diverso y, al mismo tiempo, mostrar síntomas de deterioro ecológico en sus componentes más sensibles.

III. La pradera de *Posidonia oceanica* sigue siendo el principal elemento de estabilidad ecológica de La Cima y uno de los activos naturales más valiosos del municipio.

Su buena densidad, la elevada biodiversidad asociada y su función estructuradora continúan situándola como el gran eje

de calidad ecológica de la estación. No obstante, la reducción relativa de la floración respecto a años precedentes, la influencia del estrés térmico estival y la presencia de algas invasoras sobre sectores de la pradera sugieren que incluso este hábitat, todavía bien conservado, comienza a mostrar señales tempranas de tensión ecológica que exigen seguimiento y protección reforzada.

IV. Los bioindicadores coralígenos y precoralígenos representan hoy la señal más clara del deterioro ecológico de fondo que experimenta la estación.

Mientras algunos hábitats mantienen todavía una apariencia global aceptable, especies de crecimiento lento, elevada sensibilidad y gran valor estructural como las gorgonias y la madrepora mediterránea reflejan un proceso continuado de regresión biológica. Esta divergencia entre riqueza general y pérdida de calidad en bioindicadores sensibles confirma que el sistema no está colapsado, pero sí inmerso en una fase de desgaste ecológico persistente.

V. La regresión de *Eunicella singularis* constituye uno de los indicadores más preocupantes del cambio de estado ecológico en La Cima.

La elevada mortalidad de colonias, la necrosis recurrente, la intensa epifitación y la escasa tasa de reclutamiento observadas en 2025 no responden a un episodio puntual, sino a una tendencia sostenida de debilitamiento poblacional. La continuidad de este patrón confirma que la especie ha entrado en una fase de vulnerabilidad estructural, muy probablemente asociada al incremento térmico, a la proliferación de organismos oportunistas y a la disminución de la resiliencia del hábitat precoralígeno.



VI. *Cladocora caespitosa* se mantiene como un bioindicador crítico del estrés térmico acumulado y de la degradación progresiva de las comunidades bentónicas sensibles.

La persistencia de porcentajes elevados de afectación en las colonias de referencia, con pérdida importante de pólipos vivos, blanqueamiento parcial y necrosis, confirma una situación de regresión crónica. No se trata aún de un colapso poblacional generalizado, pero sí de un estado de afectación alta y sostenida que sitúa a esta especie en un umbral ecológico delicado, donde cualquier intensificación adicional del calentamiento o de otras presiones puede acelerar su deterioro.

VII. El calentamiento del agua se ha consolidado como el principal factor rector del cambio ecológico observado en la estación.

Ya no actúa como una variable de contexto, sino como una presión central con efectos directos y medibles sobre fanerógamas, cnidarios, dinámica reproductiva, expansión de invasoras y funcionamiento general del ecosistema. La tendencia descrita en los informes de 2023 y 2024 confirma que el aumento térmico está modificando la estructura ecológica de La Cima y que, en adelante, cualquier diagnóstico serio del estado de la estación deberá situar este factor en el núcleo de comunidades autóctonas y agravan la vulnerabilidad del ecosistema frente al cambio climático. En consecuencia, la vigilancia temprana y la cartografía de invasoras deben consolidarse como una línea prioritaria de gestión adaptativa e su interpretación científica.

VIII. Las especies invasoras y alóctonas representan ya una presión ecológica activa y no una amenaza potencial futura.

La expansión de *Oculina patagoica* y la persistencia de algas como *Lophocladia lallemandii*, *Asparagopsis armata*, *Womersleyella setacea* y *Codium fragile* evidencian un proceso de tropicalización progresiva del sistema. Estas especies alteran la competencia por el espacio, reducen la calidad funcional de las comunidades autóctonas y agravan la vulnerabilidad del ecosistema frente al cambio climático. En consecuencia, la vigilancia temprana y la cartografía de invasoras deben consolidarse como una línea prioritaria de gestión adaptativa.

IX. La presión huma directa sobre la estación sigue siendo relativamente moderada, pero la presión territorial acumulada del municipio y de la Costa Brava condiciona cada vez más su equilibrio ecológico.

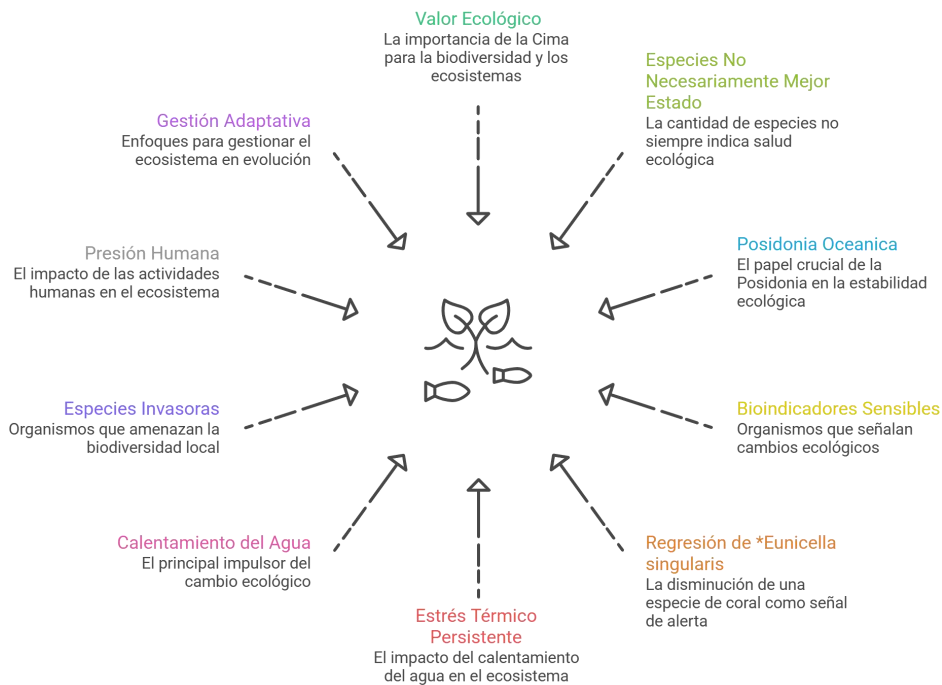
La ubicación sumergida y alejada de la costa ofrece a La Cima una cierta protección frente a impactos inmediatos, pero no la aísla del modelo turístico, náutico, pesquero y urbano que estructura el territorio. La elevada huella ecológica municipal, la intensificación estacional de usos litorales y la continuidad de un modelo de ocupación costera de alta presión reducen la capacidad de regeneración del sistema y convierten a la estación en un observatorio local de procesos de degradación de escala regional.



X. La gran oportunidad de La Cima reside en que dispone ya de una base científica, institucional y social suficiente para evolucionar desde el diagnóstico hacia una gestión adaptativa real.

El seguimiento continuado, la calidad del conocimiento acumulado, la implicación del voluntariado, la participación universitaria, el apoyo institucional y la consolidación metodológica del proyecto SILMAR ofrecen una base excepcional para convertir esta estación en un modelo local de conservación marina basada en evidencia. La conclusión estratégica es clara: si se mantiene la continuidad técnica y financiera,






La Cima puede pasar de ser solo una estación de seguimiento a convertirse en una herramienta de decisión, restauración, sensibilización y valorización del capital natural marino del municipio.



La Cima 2025: Un Ecosistema Mediterráneo en un Equilibrio Frágil


El calentamiento del agua como factor rector
Presión central que modifica la reproducción, expande invasoras y altera la dinámica

**Motores del Cambio:
Amenazas Activas**


 Oculina patagonica coral escleractinio Expansión activa y competencia espacial	 Lophocladia lallemandii alga roja Alteración de comunidades autóctonas	 Asparagopsis armata alga roja Persistencia y presión ecológica	 Womersleyella setacea alga roja Reducción de la calidad funcional del hábitat	 Codium fragile alga verde Proceso de tropicalización progresiva
--	--	--	---	---

Tropicalización por especies invasoras

Presión territorial acumulada
El modelo turístico y náutico de la Costa Brava reduce la capacidad de regeneración natural




**El Eje de Estabilidad:
Posidonia oceanica**
Principal activo natural de La Cima




**Bioindicadores en Regresión:
La Alarma Biológica**

Eunicella singularis (Gorgonia blanca) en:
Tendencia sesituada de debilitamiento, elevada mortalidad de colonias, necrosis recurrente, escasa tasa de reclutamiento




Cladocora caespitosa (Madrepora mediterránea) bajo estrés térmico
Regresión crónica, pérdida de pólipos vivos y blanqueamiento parcial, umbral ecológico muy delicado



Mantiene buena densidad y elevada biodiversidad asociada

Señales tempranas de tensión, reducción en floración y signos de estrés térmico estival

Presencia incipiente de algas invasoras



Riqueza taxonómica vs. Calidad funcional
Más especies inventariadas, pero bioindicadores sensibles pierden calidad estructural, indicando desgaste persistente del sistema

El Futuro: De la Diagnósis a la Acción

Gestión Adaptativa Real
Gracias al seguimiento SILMAR, base científica para evolucionar hacia restauración y protección reforzada

"Si se mant local de conservación marina"
- Si se mantiene la continuidad técnica, la estación puede transformarse en una herramienta clave para la toma de decisiones y sensibilización ciudadana.

10. PROPUESTAS DE ACCIÓN Y RETOS 2026

I. Objetivo 2026

Consolidar La Cima como una estación sentinela de alta credibilidad científica, utilidad municipal y capacidad demostrativa dentro de la red SILMAR, orientando la gestión hacia dos prioridades complementarias: por un lado, reducir las presiones locales que sí pueden corregirse mediante acción directa —fondeo inadecuado, malas prácticas náuticas, furtivismo, residuos y alteraciones de origen antrópico— y, por otro, aumentar la resiliencia ecológica del enclave frente a presiones no controlables, como el calentamiento del agua, los episodios extremos y los procesos de tropicalización del litoral. Todo ello debe apoyarse en un seguimiento trazable, comparable y pedagógico, capaz de traducir la información científica en criterios útiles para la gestión local, reforzando además la implicación social mediante acciones de ciencia ciudadana, divulgación y corresponsabilidad ambiental.

II. Las propuestas formuladas en 2023 y 2024

El análisis de las líneas de actuación planteadas en los ciclos anteriores permite extraer una conclusión clara: **la orientación estratégica ha sido correcta, pero necesita en 2026 una priorización más ejecutiva, más medible y mejor adaptada al presupuesto disponible.** Tanto en 2023 como en 2024 las propuestas apuntaban, de forma explícita o implícita, a cinco grandes frentes: *mejora del seguimiento científico, reducción de impactos locales, sensibilización y comunicación, refuerzo de la gobernanza colaborativa y búsqueda de apoyos económicos externos.*

La principal virtud de los planteamientos anteriores fue haber entendido que La Cima no debe tratarse solo como un punto de muestreo, sino como un observatorio ecológico de proximidad con valor científico, educativo y de gestión. **Esa visión es acertada y debe mantenerse.**

También fue pertinente insistir en la necesidad de controlar las presiones directas sobre el enclave, especialmente aquellas vinculadas al uso recreativo del litoral, la navegación, el posible furtivismo y la acumulación de residuos. Del mismo modo, resulta plenamente vigente la idea de reforzar la comunicación pública y de convertir los resultados del seguimiento en un activo para el municipio, tanto en términos de conservación como de reputación ambiental.

Sin embargo, la experiencia acumulada sugiere que varias de las propuestas anteriores adolecían de una cierta amplitud estratégica y de un nivel de concreción todavía insuficiente para su plena ejecución en un marco económico modesto. En otras palabras: *estaban bien orientadas, pero no siempre traducidas en un programa operativo con prioridades, calendario, responsables, indicadores y costes acotados.*

Para 2026 conviene corregir este punto. No se trata de plantear más acciones, sino de seleccionar mejor aquellas que pueden generar mayor retorno ecológico, científico y social con una inversión anual muy ajustada entorno a 9.000 euros.

También se observa que en años anteriores el esfuerzo estuvo más centrado en diagnosticar y evidenciar el estado ecológico que en cerrar el ciclo completo de gestión, es decir, conectar de forma más directa los hallazgos del seguimiento con microacciones correctoras, mensajes preventivos y alianzas locales. **El reto de 2026 no es solo seguir observando, sino hacer que la observación genere respuesta.** Ahí reside el salto cualitativo que debe dar La Cima: **pasar de ser una estación bien documentada a convertirse en una estación útil para orientar decisiones, demostrar tendencias y activar complicidades.**



III. Propuesta de acción 2026: enfoque realista y escalable

Para 2026 se propone estructurar la acción en cuatro líneas prioritarias, pensadas para ser viables con presupuesto ordinario y, al mismo tiempo, ampliables si se captan recursos complementarios.

a. **Seguimiento científico esencial y trazable.**

Debe asegurarse un núcleo mínimo de seguimiento robusto, comparable con años anteriores y centrado en los indicadores más sensibles del estado ecológico de la estación: riqueza y complejidad biológica, evolución de hábitats estructurantes, bioindicadores sensibles, presencia de invasoras y lectura integrada de presiones locales. Este bloque no debe dispersarse en exceso; su valor reside en la consistencia metodológica, en la repetición temporal y en la calidad de la interpretación. **En 2026 interesa más consolidar series fiables que abrir demasiadas variables nuevas.**

b. **Reducción de presiones locales evitables.**

La estación debe incorporar una pequeña agenda de gestión preventiva orientada a minimizar impactos controlables. Aquí la prioridad no es desplegar grandes infraestructuras, sino activar medidas de bajo coste y alta utilidad: mensajes claros sobre buenas prácticas de fondeo y navegación, refuerzo de la sensibilización frente al abandono de residuos, alerta sobre extracción ilegal o furtivismo y mejora de la interlocución con usuarios del litoral. El objetivo no es sancionador, sino preventivo y correctivo. **Una parte relevante del deterioro ecológico local puede amortiguarse si se reduce la fricción entre uso recreativo y conservación.**

c. **Ciencia ciudadana y apropiación social del conocimiento.**

La experiencia SILMAR gana fuerza cuando la comunidad entiende qué se mide, por qué importa y cómo puede contribuir. En 2026 conviene incorporar una dimensión de participación selectiva y bien diseñada: jornadas puntuales, apoyo de submarinistas y usuarios sensibilizados, validación fotográfica de observaciones, pequeñas acciones educativas y difusión de resultados comprensibles.

No se trata de sustituir el trabajo científico por voluntariado, sino de crear una capa social de apoyo, vigilancia positiva y legitimación pública.

d. **Captación de recursos y apalancamiento externo.**

Con un presupuesto ordinario de unos 9.000 euros, el enfoque debe ser claramente posibilista. Ese presupuesto permite sostener el núcleo técnico, pero no cubrir todas las necesidades de mejora, comunicación avanzada, equipamiento, ampliación de muestreos o innovación metodológica.

Por ello, una acción prioritaria en 2026 debe ser **convertir La Cima en una candidatura recurrente y competitiva para líneas de ayuda de ámbito catalán, estatal, europeo e internacional vinculadas a biodiversidad**, conservación marina, adaptación climática, ciencia ciudadana, educación ambiental y economía azul. La estación tiene un relato sólido para ello: seguimiento continuado, valor demostrativo, utilidad pública, base territorial y potencial replicable.



11. ACCIONES PRIORITARIAS 2026

Con el marco económico disponible, las actuaciones deberían priorizarse en este orden:

- I. garantizar el seguimiento anual y la interpretación técnica de resultados.**
- II. reforzar una pequeña batería de acciones preventivas sobre presiones locales.**
- III. desarrollar una pieza de comunicación pública clara y pedagógica.**
- IV. activar una línea de ciencia ciudadana de dimensión prudente pero continua.**
- V. preparar y presentar propuestas a convocatorias complementarias.**

Este orden responde a una lógica simple:

PRIMERO ASEGURAR EL CONOCIMIENTO BASE; DESPUÉS REDUCIR IMPACTOS; A CONTINUACIÓN COMUNICAR; SEGUIDAMENTE IMPLICAR A LA SOCIEDAD; Y, FINALMENTE, ESCALAR EL PROYECTO CON FINANCIACIÓN EXTERNA. SI SE INVIERTE ESE ORDEN, EL PROYECTO CORRE EL RIESGO DE GANAR VISIBILIDAD SIN FORTALECER SUFICIENTEMENTE SU BASE TÉCNICA.



12. RETOS CLAVE PARA 2026

- a. *Mantener la credibilidad científica* en un contexto de cambio ecológico rápido. La utilidad de La Cima dependerá cada vez más de su capacidad para distinguir entre fluctuaciones normales, impactos locales y señales de cambio climático.
- b. *Traducir datos complejos en mensajes comprensibles* para el ayuntamiento, los usuarios del litoral y la sociedad local. Un buen seguimiento que no se entiende es ciencia muda; una buena divulgación sin base sólida, en cambio, es retórica hueca. Hay que evitar ambos extremos.
- c. *Demostrar que incluso con un presupuesto modesto puede construirse una estación de referencia* si existe continuidad metodológica, inteligencia en la priorización y capacidad de tejer alianzas.
- d. *Integrar mejor conservación y comunidad*. La protección efectiva del enclave no dependerá solo del equipo técnico, sino también de la calidad de la relación con centros de buceo, navegantes, usuarios del litoral, entidades ambientales y administración local.
- e. *Avanzar hacia un modelo de financiación más mixto y menos dependiente del presupuesto anual de base*. La Cima tiene condiciones para convertirse en un caso demostrativo atractivo para subvenciones, patrocinios ambientales y colaboraciones estratégicas, siempre que se presente con objetivos claros, indicadores verificables e impacto territorial bien argumentado.

EN 2026, LA CIMA NO NECESITA CRECER DESORDENADAMENTE, SINO MADURAR. LA PRIORIDAD NO DEBE SER HACER MÁS, SINO HACER MEJOR AQUELLO QUE APORTA MAYOR VALOR ECOLÓGICO, CIENTÍFICO Y SOCIAL. SI SE CONSOLIDA EL SEGUIMIENTO, SE REDUCEN PRESIONES LOCALES EVITABLES, SE IMPLICA A LA CIUDADANÍA Y SE CAPTAN RECURSOS COMPLEMENTARIOS, LA ESTACIÓN PODRÁ REFORZAR SU FUNCIÓN COMO OBSERVATORIO LITORAL DE REFERENCIA Y COMO HERRAMIENTA ÚTIL PARA LA GESTIÓN MUNICIPAL ADAPTATIVA EN UN ESCENARIO DE CRECIENTE VULNERABILIDAD CLIMÁTICA DEL MEDITERRÁNEO.



Un año más la estación de “la Cima” confirma el alto valor de su capital natural marino y consolida a SILMAR como una herramienta eficaz para la gestión integrada, rigurosa y sostenible del litoral.



www.silmar.org

SILMAR

Red de Seguimiento Integral
del litoral Marino