SILMAR

RED DE SEGUIMIENTO IBÉRICO DEL LITORAL MARINO

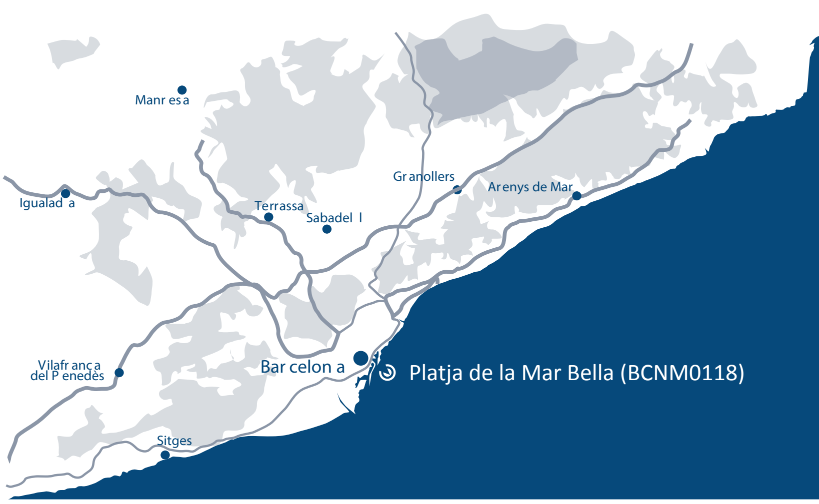
Silmar.doc2018

[illegible]

BCNM0118

Municipio de Barcelona · El Barcelonés

5ƛI-Ǝ2yΛ-f a I-ŊJ π Platja de la Mar Bella (Espigó de Bac de Roda) · BCNM0118



Puntuación media anual obtenida: **5,7**

Estación Diagonal Mar
Platja de la Mar Bella (BCNM0118)

- Responsable de la estación:

Oliver Sánchez Alonso

- Voluntarios:

Marc Collel, Óscar Bermúdez, Mar Vila, Senda, Pilar Ribera, Cintia Bosch, Marta Encesa, Pau Homedes, Xavier Salvador, Miquel Ventura y buceadores voluntarios del centro Vanasdive.

- Estación Silmar cofinanciada por:

- Centro Comercial Diagonal Mar
- Fundación Mar

SILMAR
RED DE SEGUIMIENTO IBÉRICO DEL LITORAL MARINO

INDICE

1 Introducción y análisis evolutivo de la estación 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 Índice de Biopolución — 9

7 Inversión en conservación — 11

8 Diagnosis de la estación — 12

9 Propuestas de acción — 15

10 Calendario de acciones — 16

fundaciómar

1 Introducción y análisis evolutivo de la estación 2010 · 2018

La empresa Centre Comercial Diagonal Mar en el marco de su política de responsabilidad social corporativa (RSC) ha promovido durante el año 2018 un acuerdo de colaboración con la Fundación Mar para impulsar acciones de estudio y conservación del medio marino en el litoral de la ciudad de Barcelona. Así, y en el marco del proyecto SILMAR (red de seguimiento de estaciones submarinas para el estudio de la calidad ecológica del litoral de la península Ibérica) nuestra organización, con el apoyo del centro de Buceo Vanasdive, inició los trabajos necesarios para buscar y establecer una nueva estación de seguimiento en la ciudad de Barcelona, seleccionando finalmente una zona marina de interés para los estudios y seguimiento cerca del final del espigón de Bac de Roda, al norte de la playa de la Mar Bella.

El entorno marino donde se ubica la estación presenta un ecosistema propio de las zonas urbanas contaminadas y transformadas que han recibido históricamente y reciben periódicamente perturbaciones tanto físicas como medioambientales como es la costa de la ciudad de Barcelona y todo el área de influencia entre el río Besos al norte y río Llobregat al sur de la ciudad Condal y eso se observa en el tipo de hábitats que encontramos en un entorno tan modificado y expuesto a la influencia de las aportaciones de aguas y sedimentos fluviales y de emisarios submarinos que drenan sus aguas de escorrentía y de otra índole en esta zona.

La dinámica oceanográfica de las aguas de esta zona litoral es característica por la forma y estructura de los espigones artificiales de protección que modifican las corrientes marinas superficiales y submarinas influyendo en la deposición de los sedimentos y en la dispersión de residuos que provienen de otras zonas de las costa, del rio Besos y de mar abierto cuando hay vientos y corrientes de componente marítimo que es máximo con los temporales de levante.

Imagen 1. El dragoncillo (*Callyonimus pussillus*) es un pez que habita la playa de la Mar Bella y uno de sus habilidades es camuflarse perfectamente en el sedimento y pasar desapercibido.

La creación de esta nueva estación Silmar es una buena iniciativa para adquirir el conocimiento necesario sobre el estado ecológico del mar a partir de bioindicadores, detectar la aparición de impactos medioambientales, conocer las tendencias al cambio y, además, es una excelente herramienta para implicar a la sociedad en la conservación activa del entorno que usamos. Esta acción, además contribuye a que las administraciones públicas mejoren en grado de cumplimiento de las normativas existentes en temas de gestión y conservación del litoral.

La estación Silmar se encuentra en la punta exterior del dique de Bac de Roda, en la zona norte que la Platja de la Mar Bella en el término municipal de Barcelona. En este entorno marino tan artificial sometido a periódicas perturbaciones encontramos un ecosistema característico de las zonas humanizadas con la presencia de especies adaptadas a estos medios que son interesantes de estudiar para la mejora y conservación de la biodiversidad.
La calidad ambiental de las aguas litorales de esta zona marina mejoró significativamente después de las obras y mejora de las infraestructuras que se realizaron en la ciudad de Barcelona por las Olimpiadas de 1992 y, en la zona urbana de diagonal mar, por el evento del Fórum Internacional de las Culturas del año 2004. También, como resultado de la aplicación de la Directiva Marco del Agua 2000/60 de la CE, la prevención de la contaminación del agua dulce y la calidad de las aguas marinas ha mejorado de forma significativa gracias a que el río Besos drena aguas de mejora calidad, las depuradoras funcionan bien y los emisarios submarinos, en su mayoría, están mejor diseñados y son más eficientes.

La estación Silmar de la Platja de la Mar Bella de Barcelona está gestionada por el equipo técnico y de biólogos de la Fundación Mar y de estudiantes universitarios en prácticas, por colaboradores habituales de nuestra organización y del Centro de Buceo Vanasdive con Oliver Sánchez de líder principal que, además de darnos apoyo logístico y experiencia, atrae buceadores de todo el mundo para sumergirse en estas aguas, conocer la vida marina que existe y actuar en pro de su conservación.

Destacar que esta estación Silmar es posible gracias al apoyo económico de Centre Comercial Diagonal Mar que contribuye a sufragar parte de los costes económicos, participa el la acción social de las actividades y divulga los resultados obtenidos del proyecto Silmar en la estación de la Mar Bella.

Imagen 2. Los caballitos de mar (*Hippocampus guttulatus*), presentes en la estación de la playa de la Mar, son de una gran belleza y su biología es digna de ser estudiada y conocida por la sociedad. Estos peces pasan totalmente desapercibidos camuflados entre las algas del fondo.

2 Descripción biogeográfica

El transecto submarino se ubica frente al espigón de Bac de Roda, en la zona más al norte de la playa de la Mar Bella. Su inicio tiene lugar debajo del colector hundido situado al norte, cuya base está a una profundidad de 8 metros. Los primeros metros transcurren debajo del colector, llegando al arenal, de unos 20 metros de externsión que hay que cruzar para llegar a la escollera norte del Bac de Roda.

Imagen 3. Las grandes dimensiones de los colectores hundidos frente al espigón del Bac de Roda proporcionan un buen biotopo para que los organismos marinos puedan desarrollarse y crear un hábitat con muchas especies diferentes.

Los primeros 30 metros de la zona de estudio transcurren bajo el colector que presenta un tamaño considerable con unos 4 metros de altura por 8 de ancho. Las paredes de estas estructuras de hormigón son excelentes biotopos para la vida marina y están completamente recubiertas de organismos bentónicos, principalmente cirrípedos, briozoos y hidrozoos. En el techo de los colectores también observamos, además de los organismos anteriores, esponjas y la presencia de peces de la familia de las escórporas y los blénidos que reposan ingrávidos boca a bajo, lo que produce un extraño efecto visual en los buceadores que lo observan. También encontramos otras especies de peces como sargos, obladas o salpas que nadan apaciblemente entre aguas.
El transecto cruza una lengua de arena fina (en algun punto fangoso debido a la carga de residuos y materia orgánica).Las zonas donde se acomulan los residuos tiene manchas grises que en la base del sedimento se vuelve de color negro, característico de anoxia del sedimento.
Una vez cruzamos el arenal, nos encontramos con una formación rocosa formada por bloques de hormigón de grandes dimensiones con un rango de profundidades que van des de los 11 metros en la parte final del transecto, hasta unos 5 metros en la parte superior de la escollera. Los bloques que descansan sobre el lecho, mayoritariamente fangoso o de arena muy fina, con carga de sedimento evidente encima.
En algunos bloques más expuestos a las corrientes se observan pequeñas colonias de gorgonia naranja (Leptogorgia sarmentosa), recubrimiento de hidrozoos en las partes menos iluminadas y crecimiento de algas en las zonas más expuestas a la radiación solar.

2.1 inventario de especies e indicadores de calidad ecológica.

A continuación se muestra el listado actualizado de especies marinas observadas en la estación Silmar de La Mar Bella (Barcelona), en el espigón del Bac de Roda. Una información de gran valor que nos sirve para determinar la riqueza biológica y la calidad ecológica de este entorno tan artificial y amenazado y, también, de la necesidad de continuar trabajando de manera eficaz para mantener esta zona marina en buenas condiciones medio ambientales y de salubridad.

A. Fitocenosis: especies marinas que conforman la comunidad vegetal:

ALGAS (13): *Amphiroa cryptarthrodia; Amphiroa rigida; Bryopsis plumosa; Codium vermilara; Coralina elongata; Dictyota dichotoma; Flabellia petiolata; Gastroclonium clavatum; Mesophyllum expanssum; Plocamium cartilagineum; Scinaia furcellata; Ulva rigida; Wrangelia penicillata.*

B. Zoocenosis: especies marinas que conforman la comunidad animal:

ESPONJAS (10): *Cliona celata; Crambe crambe; Crella pulvinar; Dysidea avara; Grantia compressa; Ircinia oros; Phorbas fictitius; Phorbas tenacior; Sycon ciliatum; Sycon raphanus.*

CNIDARIOS (17): *Actinia cari; Aglaophenia elongata; Aglaophenia pluma; Aiptasia mutabilis; Anemonia viridis; Carybdea marsupialis; Caryophyllia inornata; Corydendrium parasiticum; Corynactis viridis; Epizoanthus arenaceus; Eudendrium racemossum; Leptogorgia sarmentosaBIO; Oculina patagonica; Pennaria disticha; Rhizostoma pulmo; Sagartia elegans; Sertularella mediterranea.*

POLIQUETOS (10): *Apomatus similis;* **Branchiomma luctuosum***; *Filograna implexa; Megalomma vesiculosum; Mesochaetopterus rogeri; Phyllochaetopterus sp; Protula tubularia; Polycirrus sp; Sabella spallanzani; Serpula vermicularis.*

PLANARIAS (1): Prostheceraeus giesbrechtii.

CRUSTACEOS (6): *Balanus perforatus; Calcinus tubularis; Carcinus maenas; Caprella sp; Diogenes pugilator; Dromnia personata; Euriphia verrucosa; Inachus phalangium; Leptomysis sp; Macropodia rostrata; Necora puber; Pachigrapsus marmoratus; Pagurus anachoretus.*

MOLUSCOS (37): *Aplysia depilans; Arca noae; Bittium reticulatum; Calmella cavolini; Callistoctopus macropus; Cerithium vulgatum; Cratena peregrina; Diaphorodoris papillosa; Donax trunculus; Doto coronata; Edmunsella pedata; Elysia timida; Ensis minor; Euthria cornea; Facelina auriculata; Facelina quatrefagesi; Favorinus branchialis; Felimare bilineata; Felimare picta; Felimida kronhi; Flabellina affinis; Lima lima; Mytillus galloprovincialis; Naticarius hebraeus; Neverita josephinia; Octopus vulgaris; Onchidoris neapolitana; Ostrea edulis;* ***Pinna nobilis***[134BIO]*; Pleurobranchus testudinarius; Polycera quadrilineata; Rocellaria dubia; Sepia officinalis; Thais haemastoma; Thuridilla hoppei; Trinchetia caerulea; Vermetus araneus.*

BRIOZOOS (7): *Amathia verticillatum; Bugula calathus; Crisia denticulata; Phoronis hippocrepia; Schizobrachiella sanguinea; Schizomavella mamillata; Schizoporella errata.*

EQUINODERMOS (7): *Arbacia lixula; Coscinasterias tenuispina; Echinaster sepositus; Holothuria polii; Marthasterias glacialis; Ophioderma longicauda;* ***Paracentrotus lividus***[25]*.*

ASCIDIAS (6): *Ascidia mentula; Didemnum sp; Didemnum spongiforme;* ***Halocynthia papillosa***[BIO]*; Phallusia fumigata; Salpa maxima.*

PECES (55): *Arnoglosus laterna; Belone belone; Boops boops; Bothus podas; Callionymus pusillus; Chelon labrosus; Chromis chromis; Dicentrarchus labrax; Coris julis; Diplodus cervinus; Diplodus sargus; Diplodus vulgaris; Echiichthys vipera; Gobius bucchichii;* ***Hippocampus guttulatus; Hippocampus hippocampus;*** *Labrus merula; Mullus surmuletus; Oblada melanura; Ophisurus serpens; Pagellus acarne; Pagellus erythrinus; Pagrus pagrus; Parablennius gattorugine; Parablennius incognitus; Parablennius pilicornis; Parablennius rouxi; Parablennius sanguinoletus; Parablennius tentacularis; Parablennius zvonimiri; Pomadasys incisus; Pomatoschistus bathi; Pomatoschistus marmoratus; Pomatoschistus pictus; Sardina pilchardus; Sarpa salpa; Scorpaena maderensis; Scorpaena notata; Scorpaena porcus; Seriola dumerili; Serranus cabrilla; Serranus hepatus; Serranus scriba; Symphodus melops; Symphodus ocellatus; Symphodus roissali; Symphodus tinca; Thalassoma pavo; Torpedo marmorata; Torpedo torpedo; Trachurus trachurus; Tripterygion delaisi; Tripterygion melanurus; Tripterygion tripteronotus; Xyrichtys novacula.*

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

1. Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA).
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.

Imagen 4. La pluma de mar, un gusano poliqueto de la especie *Branchiomma luctuosum*, está considerada invasora, aunque hoy aun desconocen los efectos que puede tener sobre el ecosistema marino.

Imagen 5. Otra especie invasora que se ha observado cerca de la estación, concretamente en las Piscinas del Fòrum, es la liebre de mar del Mar Rojo (*Bursatella leachii*), de la que también se desconoce su impacto en el medio marino.

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

En la siguiente tabla se muestra el número de especies que se han encontrado en la estación de la Silmar Diagonal Mar, ubicada en el espigón de Bac de Roda, al norte de la Platja de la Mar Bella, incluidas en convenio internacionales y directivas europeas. También se muestran el número de especies invasoras (especies foráneas que alteran el equilibrio del ecosistema que han colonizado).

	En directivas o anexos	Bioindicadores	Invasoras*
Algas y plantas	0	0	0
Invertebrados	2	3	1
Vertebrados	2	2	0
Total	4	5	1

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

Imagen 6. Esta imagen del techo de los colectores sumergidos pone de relieve la gran capacidad del medio marino para generar vida en unas condiciones de calidad limitantes.

Imagen 7. Los grandes y medianos bloques de roca que forman el espigón sumergido crean un hábitat lleno de pequeñas cuevas y oquedades que son óptimos para el desarrollo de una gran variedad de especies marinas como peces y cefalópodos.

Imagen 8. Ejemplar juvenil de nacra (*Pinna nobilis*) localizado entre los bloques del transecto. Actualmente la especie está sufriendo elevadas mortalidades por el efecto de un protozó parásito.

Imagen 9. Las columnas de los colectores están cubiertas de hidrozoos, entre ellos *Eudendrium*, del que se alimentan babosas de mar como *Cratena peregrina*.

3 Impactos y presiones en la zona

Para poder realizar un diagnóstico medioambiental y ecológico del entorno marino que estamos evaluando es necesario analizar los impactos y presiones que se han observado en esta zona como son la pesca profesional o deportiva, la contaminación, el fondeo de embarcaciones, la presencia de especies invasoras, el cambio climático y, entre otros factores, los de origen más natural como los fuertes temporales de levante que van asociados a fuertes lluvias. En la estación Silmar Diagonal Mar los impactos ambientales más significativos a considerar son la elevada cantidad de residuos que se acumulan en el fondo del mar y a la contaminación difusa del agua marina. En este ámbito es especialmente preocupante la cantidad de toallitas higiénicas y otros residuos plásticos que se han observado en la zona de la estación con un grado de degradación casi nulo a escala humana. Los hechos demuestran que el sistema de colectores de aguas residuales es insuficiente e ineficaz para drenar la cantidad de agua residual en períodos de fuertes lluvias, un fenómeno que normalmente va asociado a los fuertes temporales marinos de levante que modifican aun más la estabilidad de estos hábitats. Estas situación crónica provocan una elevada degradación del medio marino, la cual pasa inadvertida para la gran mayoría de la sociedad. A continuación se muestra una gráfica que integra de manera sintética los distintos impactos y presiones a los que está sometida la zona de estudio en una escala de 0 a 10.

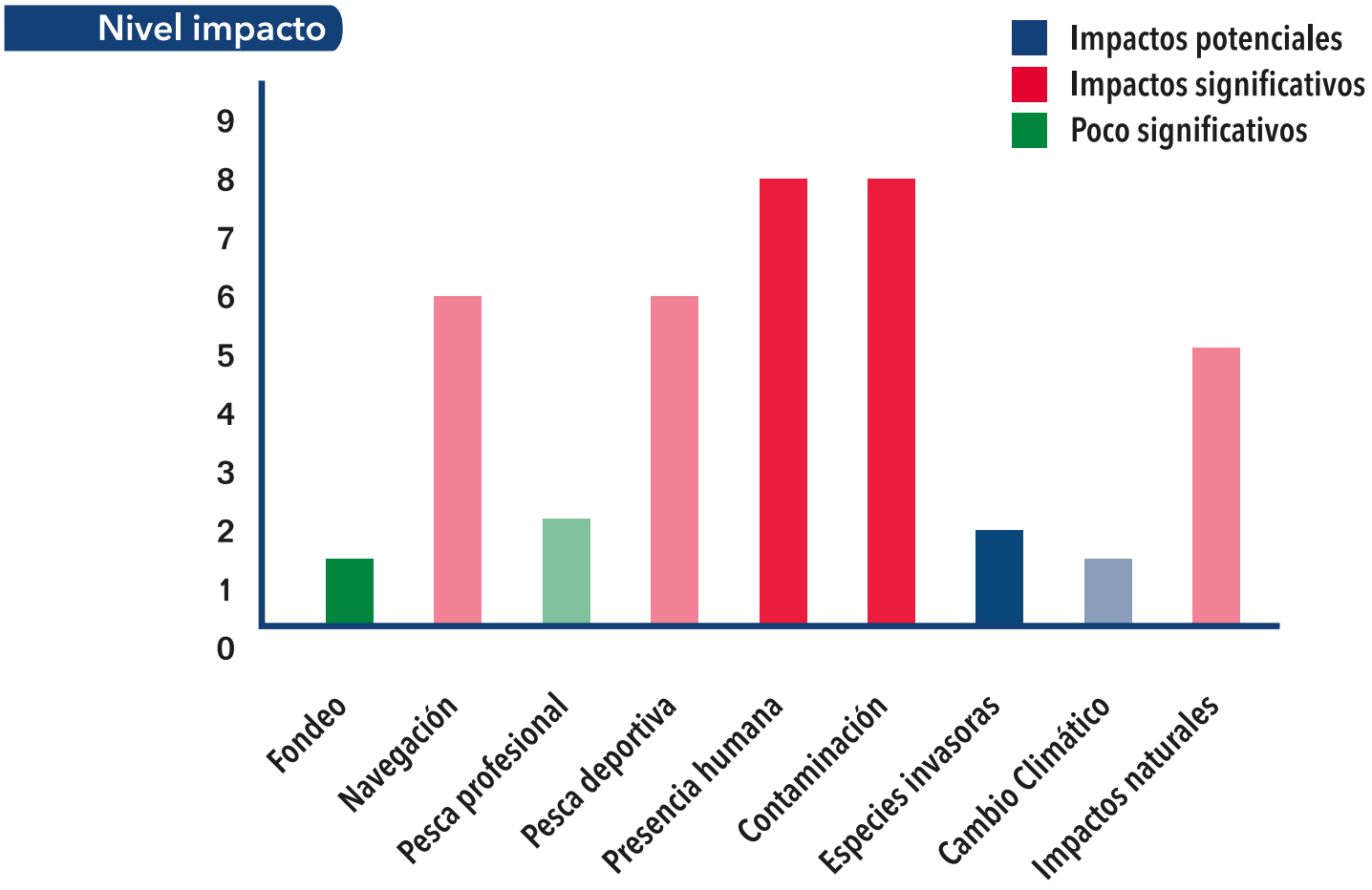


Diagrama 1. Relación de impactos que se observan en la zona y nivel de importancia. Los de colores de tonalidad roja son en la actualidad los más significativos, los azules son factores de riesgo a futuro y los de color verde los factores menos significativos.

4 Factores socio-ambientales de la zona

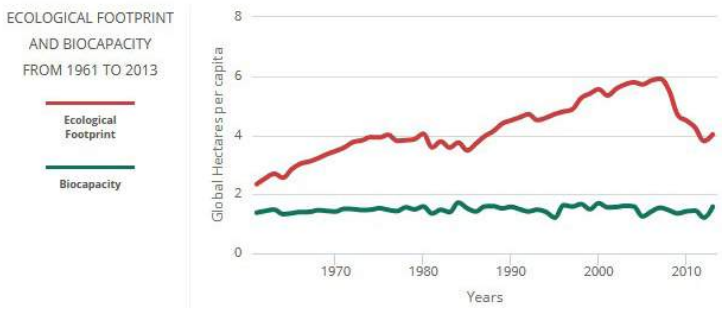
En la realización de la diagnosis anual, es necesario hacer un seguimiento de la evolución de los parámetros que directa o indirectamente afectan a la calidad del medio marino. Algunos de los más importantes son la evolución de la demografía, la actividad turística, el mantenimiento, gestión y/o creación 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	Comarca: Barcelonés Superficie: 101,35 km^2 Población 2017: 1.620.809 habitantes Densidad: 15.992,2 hab/km^2 Superficie agraria: 680 ha (Datos de 2009) Superficie forestal: 469.812 ha (Datos de 2001)
Turismo	Plazas hoteleras: 74.876 plazas en 702 establecimientos Campings y establecimientos de turismo rural: No hay.
Infraestructuras	**EDAR BESÓS** Tratamiento biológico. Caudal diseño: 525.000 m3/día. Población equivalente: 3.000.000 habitantes. Punto de vertido: Mar Mediterráneo **EDAR PRAT DE LLOBREGAT** Tratamiento biológico con eliminación de Nitrógeno y Fósforo y con tratamiento terciario. Caudal diseño: 420.000 m3/día. Población equivalente: 2.275.000 habitantes. Población saneada: 1.092.573 hab. Punto de vertido: Mar Mediterráneo La depuradora del Besós fue remodelada en 2005 y actualmente trata el 60% de las aguas residuales de Barcelona, juntamente a la depuradora del Prat que trata un 35%. - Calificación de las aguas de baño según datos del ACA en el municipio: **Excelentes (2018)**
Otras actividades que potencialmente afectan al medio marino	1. Náutica de recreo: Puerto Olímpico: 740 amarres Marina Port Vell: 410 amarres Port Marina Vela: 136 amarres RC Nàutic de Barcelona: 130 amarres RC Marítim de Barcelona: 241 amarres 2. Otros puertos con influencia: Port Fórum: 241 amarres. Port Badalona: 211 amarres. 3. Pesca: Volumen pesca (2015): 3.346,3 Tn Barcelona? Volumen pesca (2017): XXXX Tn. Badalona !! 4. Comercial: Port de Barcelona: 8.861 **La presión global que se ejerce sobre el medio se considera significativa según datos del ACA**

Factores socio-ambientales

Espacios protegidos en el municipio	- La Red Natura 2000 de la Serra de Collserola (ES5110024) que solo incluye ámbito terrestre, quedando ausente cualquier figura de protección en ámbito marino dentro del municipio.
Recursos naturales para compensar la huella ecológica municipal y reducir la huella de Carbono	La huella ecologica 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. 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. Superficie de compensación aproximada en municipio de Barcelona: ·Superficie forestal: 149,2 ha. ·Superficie marina. Perímetro hasta 2 millas marinas: 4724 ha. aprox. ·Praderas submarinas de fanerógamas marinas: no determinado



Gráfica 2. La gráfica nos enseña la evolución del nivel de la huella ecológica en España y las variaciones de la biocapacidad, siempre poder debajo del punto de compensación. El objetivo de cualquier administración y sociedad responsable debería ser alcanzar el escenario donde la biocapacidad está por encima de la huella ecológica. (Fuente: Ecologial footprint network.org, 2015)

5 Inversión en conservación marina

La inversión económica en conservación marina es un indicador de gran importancia para evaluar el grado de compromiso que las administraciones públicas y privadas adquieren para mejorar el estado del patrimonio natural común y que es imprescindible para que se consoliden otras acciones de conservación no monetarias vinculadas a la custodia marina, el voluntariado y/o la RSC de las empresas. También es un buen indicador del grado de cumplimiento de las directivas, las leyes y de otros acuerdos vinculados a la protección del mar y la costa, uno de los activos más importantes de generación de actividad económica a través del turismo, la pesca o la generación de servicios ecosistémicos esenciales para garantizar nuestra calidad de visa. Analizando el indicador - inversión en conservación - también alcanzamos a conocer las tendencias al cambio que las zonas objetivo experimentan como resultado de una mejor gestión lo que repercute positivamente en la opinión pública, en su concienciación medio ambiental y, en definitiva, en la mejor condición de los ecosistemas litorales, de sus hábitats y de su biodiversidad.

ENTIDAD	PROYECTO	PRESUPUESTO ANUAL EN €
Fundación Mar	Silmar	1.000.-
Diagonal Mar	Silmar	14.550.-
Presupuesto total anual en conservación		15.550.-

Imagen 10. Macho de caballito de mar de hicico corto (*Hippocampus hippocampus*) en fase de gestación de los huevos que alberga en el saco que posee en su abdomen.

Imagen 11. En la base de los colectores suelen acumularse grandes cantidades de residuos higiénicos y plásticos que inexplicablemente llegan directamente al mar y sin tratar desde la red de saneamiento urbana. En periodos de fuertes lluvias, este proceso se agudiza contaminando todo el entorno y afectando a la vida marina.

Imagen 12. Cuando las toallitas, otros residuos y plásticos se depositan sobre el lecho marino se generan unas manchas grises oscuras. Son zonas con elevada carga de materia orgánica que al oxidarse generan anóxia en el sedimento y una pérdidad de calidad ambiental.

Imagen 13. Este año ha existido una abundante proliferación de algas que ha favorecido la aparición de muchas babosas de mar que se alimentan de ellas. No solo las típicas liebres de mar, sino también otras especies como ésta bella *Thuridilla hopei*.

6 Diagnosis de la estación Silmar y valoración final

La diagnosis 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 Actualmente, la ciudad de Barcelona alberga 1,6 millones de habitantes y su provincia cerca de 5.56, lo que supone un 73 % de la población de Catalunya que ejerce una fuerte presión demográfica sobre la ciudad Condal afectando a su entorno natural y a la calidad de su medio ambiente. El histórico crecimiento de la ciudad ha generado una modificación del litoral original y hoy el 100 % es artificial, albergando diferentes tipos de infraestructuras de protección, de movilidad y servicios como el puertos, paseos marítimos, escolleras, etc. Dejando tramos de espacio arenoso compartimentado con numeroso espigones de protección. Esta artificialización costera es extensible a toda la costa de la provincia afectando a la dinámica litoral natural que, sumado a los otros impactos como la contaminación y la desaparición de hábitats originales hacen que este medio sea cada vez más vulnerable, esté más deteriorado y se frene su capacidad de resiliencia.

II La estación Silmar de la Platja de la Mar Bella ubicada en el espigón de Bac de Roda, está en una zona eminentemente urbana y en un punto conflictivo por lo que se refiere a la salida de residuales tratadas, pero en momentos de sobrecarga de caudal, los colectores no dan abasto, y se vierten cantidades ingentes de aguas grises con residuos (toallitas, plásticos, materia orgánica, etc.) con un impacto directo sobre el medio considerable. Esta zona se ve afectada por el elevado tránsito de los grandes buques mercantes que transitan hacia el puerto de Barcelona y que generan mucha contaminación acústica y son potencialmente portadores de especies invasoras de otros mares. En este contexto, la estación de control Silmar nos es muy útil para observar el impacto sobre especies sensibles y también es un excelente espacio para el seguimiento y control de la presencia de especies foráneas y/o invasoras.

III La estación submarina integra 2 grandes estructuras de hormigón frente al espigón de Bac de Roda que nos proporciona un excelente y característico hábitat artificial para el estudio y seguimiento de una, buena variedad de especies marinas que pueden actuar como bioindicadores de calidad del entorno. Este biotopo artificial presenta zonas de penumbra más oscuras y particulares con un gradiente de profundidad progresivo que favorecen la presencia de especies únicas que no se observan en otras zonas del litoral y eso contribuye a aumentar su riqueza biológica y su interés científico y educativo.

IV La zona marina de control presenta un fondo marino con una importante carga sedimentaria que dificulta en algunos puntos el crecimiento de comunidades marinas bien estructuradas de algas, colonias de corales, briozoos entre otros organismos. En general estos organismos se encuentran dispersos y en bajas densidades de población por el entorno donde las condiciones son más favorables para su desarrollo. Sin embargo este año, a diferencia de otros, hemos podido observar una excepcional proliferación de algas, contribuyendo al incremento en la abundancia de otras especies, como las liebres de mar (*Aplysia depilans*), que se han podido contar a centenares durante los meses de primavera.

V Comparando la estación Silmar de la Mar Bella, con otras estaciones Silmar de referencia en la zona litoral de Barcelona, por ejemplo con la estación de la Escollera del Prat que tienen colonias gorgonias en abundancia, aquí son más bien escasas observando sólo 2 colonias de gorgonia naranja (*Leptogorgia sarmentosa*) dentro del transecto. Esto puede ser debido a que el aporte de nutrientes no es de calidad y/o la escasa exposición a corrientes, haciendo que en la zona no sean abundantes.

VI El espigón sumergido está constituido por grandes bloques de hormigón con una gran cantidad oquedades, pequeñas cuevas y agujeros ideales para cobijar a muchas especies, entre ellas el roncador (*Pomadasys incisus*), un pez escaso en aguas catalanas (ya que gusta de temperaturas más elevadas) y de comportamiento nocturno pero que es muy frecuente en estos fondos, seguramente porqué las condiciones ambientales la temperatura ligeramente más alta del agua le son favorables.

VII Por ahora sólo hemos detectado una especie invasora, el plumero *Branchiomma luctuosum*, que procede del Mar Rojo y del Índico-pacífico y se desconoce hasta que punto este organismo marino puede afectar las comunidades nativas y afectar al ecosistema. En las piscinas del Fórum, muy cerca de la estación y también con parte incluida dentro de Barcelona, también podemos observar la liebre de mar del Mar Rojo (*Bursatella leachii*), una babosa de mar invasora que habita fondos protegidos y fangosos.

VIII Durante este primer año de seguimiento de la estación de la Mar Bella se han identificado un total de 166 especies marinas distintas, un valor por encima de las 135 especies marinas censadas en el transecto de El Prat durante los 7 años de seguimiento de la Red Silmar. Esto es un excelente indicador de base biológica para conocer la evolución de la calidad ambiental en el tiempo y nos dice que la biodiversidad existente, que de seguro alberga una mayor cantidad de especies que iremos detectando a lo largo de los próximas etapas de estudio.

IX

De entre todas las especies observadas en la estación de la Mar Bella queremos destacar la de un ejemplar juvenil de nacra (*Pinna nobilis*), una especie endémica del Mediterráneo y que está en peligro de extinción por las elevadas mortalidad provocadas per un protozoo del género *Haplosporidium* que afecta a su sistema digestivo.
Es también muy interesante a nivel científico y por el atractivo social que representa la observación de las 2 especies de caballito de mar típicos del Mediterráneo, el *Hippocampus hippocampus* y el *Hippocampus guttulatus*. En el primer caso, se observó un macho adulto incubando la puesta durante 3 semanas que después desapareció, seguramente por que ya habría expulsado las crías. De la segunda, se observaron varios ejemplares juveniles por toda la zona próxima al transecto. Ambas especies figuran dentro en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, están incluidos en las Directivas Europeas de protección de especies y hábitats de interés y también en los anexos del Convenio de Barcelona y del Convenio de Berna para la conservación de la biodiversidad.

Conscientes de esta realidad y con el objetivo de obtener datos e información fidedigna sobre todo aquello que concierne a esta zona litoral el apoyo de las Administraciones públicas, de las empresas colaboradoras principalmente Centre Comercial Diagonal Mar de la Fundación Mar y del Centro de buceo Vanasdive es fundamental para el éxito de esta iniciativa. El apoyo económico y logístico que recibimos nos permite continuar con nuestro trabajo de control y seguimiento del medio marino, mejorar los protocolos de estudio, transmitir la información adquirida y crear conciencia social para la conservación activa de la naturaleza y el mar.

A continuación se muestran las tablas de puntuación de la estación Silmar de La Mar Bella:

6.1 Tablas de puntuación de la estación Silmar de Diagonal Mar :

Puntuación estación BCNM 0118 · Diagonal Mar

Factores	Grado de afectación sobre la zona de estudio	Puntuación parcial
Artificialización del medio	A	2
Frecuentación humana	A	5
Contaminación	A	3
Impactos directos sobre la biocenosis	A	4
Grado de extracción de recursos	M	7
	PUNTUACIÓN	4,2

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]	4
Biodiversidad[2]	7

(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]	M	6
Voluntad social[5]	A	10
Inversión económica en conservación marina[6]	M	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 BCNM 0118 · Diagonal Mar

Puntuación final	5,7

7 Propuestas de acción para una conservación activa y perdurable

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 va evolucionando con el tiempo y ello que nos permite, en función del entorno local, plantear de forma racional y posible que las acciones necesarias 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. Diseño y realización de un Programa Educativo y de Sensibilización Medio Ambiental en el marco del proyecto global Silmar y de los trabajos en la estación de la Mar Bella para grupos sociales de interés dentro del colectivo de clientes del centro comercial Diagonal Mar: familias, jóvenes, jubilados, alumnos de escuelas e institutos de la zona, asociaciones de vecinos, empresas del centro comercial en el marco de su política de RSC, voluntariado, etc.

b. Diseño y edición digital e impresa de una guía de especies de la estación Silmar de Diagonal Mar para promover su conocimiento, divulgar sus valores ecológicos y medio ambientales y promover la conservación activa del patrimonio marino.

c. Exposición fotográfica interactiva que se expondrá en el centro comercial Diagonal Mar.

d. Concurso de cuentos cortos sobre el mar, la naturaleza y las culturas mediterráneas.

e. Concurso de ideas para promover la conservación del mar, el desarrollo sostenible de las ciudades y el consumo responsable.

f. Producción y realización de 1-2 audiovisuales cortos para Facebook - YouTube – Vimeo con el objetivo de dar a conocer a la opinión pública y a los usuarios del centro comercial el patrimonio submarino del Mediterráneo y de sensibilizar a la sociedad para que contribuya activamente en su conservación.

2. En el ámbito de estudios e investigación:

a. Integración de alumnos universitarios para realizar los trabajos de final de grado (TFG) o de Máster en los proyectos de estudio e investigación de la estación Silmar Diagonal Mar.

b. Cartografía bionómica 3D de las comunidades biológicas marinas de la zona marina y visualizador WEB.

c. Estudio, análisis y de la calidad del agua marina y del entorno ecológico mediante bioindicadores con los métodos Carlit y Medoc (ACA, Ballesteros, 2007).

d. Control de los efectos del cambio climático en el medio marino mediante bioindicadores y cálculo del índice de Biopolución de especies invasoras.

e. Instalación de sensores submarinos e imágenes en tiempo real para el control de parámetros oceanográficos y distribución de la información a los usuarios del centro comercial via WEB. Para la instal·lación de los equipos se utilizará en biotopo modular artificial Sealife - M116 diseñado por la Fundación Mar.

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

8 Calendario de acciones 2018/19

A continuación se presenta un calendario de acciones para el periodo 2018 - 2019 que son necesarias para continuar evolucionando el proyecto y consolidar la Red de estaciones Silmar al norte del Mediterráneo Español.

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

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

Con el patrocinio de:

Diagonal Mar

Con la participación de:

VANAS DIVE

mares

Con la colaboración de:

fundació abertis

moventia

DOMINGUEZ assessors

UNIAL GRUP