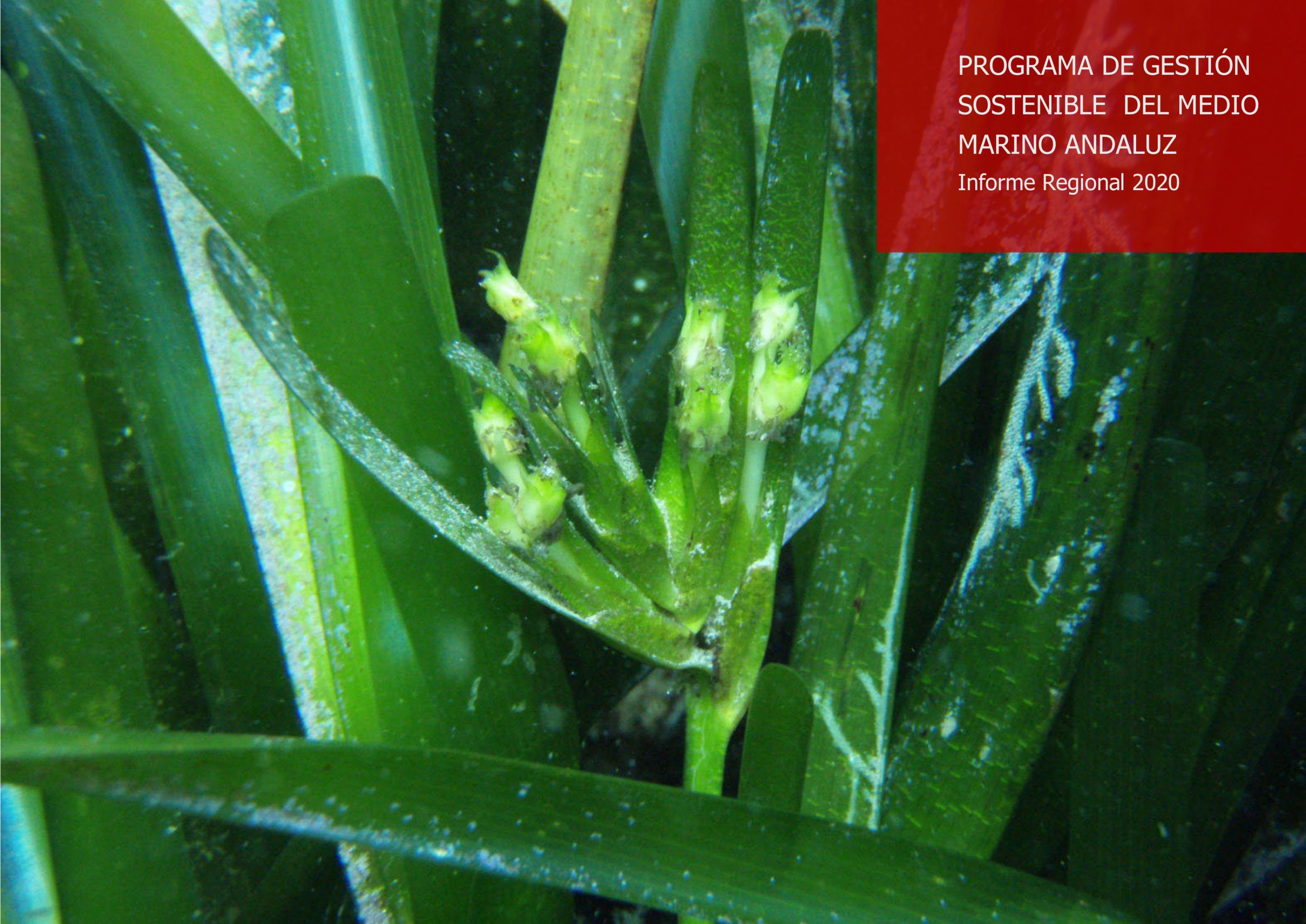


An underwater photograph showing a diver in a dark blue wetsuit and yellow fins swimming towards the right. To the left is a large, dark rock formation. The water is clear and blue-green. The text is overlaid on the top left of the image.

PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ Informe Regional 2020

INFORME FINAL DE RESULTADOS. AÑO 2020
PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
JUNTA DE ANDALUCÍA

A close-up photograph of several green, cylindrical plant stems. At the nodes where the stems meet, there are several small, yellowish-green, bulbous growths. The background is dark and out of focus.

PROGRAMA DE GESTIÓN
SOSTENIBLE DEL MEDIO
MARINO ANDALUZ
Informe Regional 2020

INTRODUCCIÓN	5
PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE INVERTEBRADOS AMENAZADOS Y FANERÓGAMAS DEL MEDIO MARINO.....	8
MEDIDAS 8.2. Y 8.5.: SEGUIMIENTO DE POBLACIONES Y ACTUACIONES PARA MEJORAR EL HABITAT.....	9
FICHAS DE FANERÓGAMAS	10
FICHAS DE INVERTEBRADOS	46
INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS.....	90
CARTOGRAFÍA BIONÓMICA.....	119
SEGUIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS.....	122
REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL	126
INVENTARIO Y EVALUACIÓN DE CAUSAS DE AMENAZA Y CAUSAS DE MORTALIDAD NO NATURAL PARA CADA ESPECIE.....	127
RESULTADOS DEL PROGRAMA REGIONAL DE VIGILANCIA DEL LITORAL Y MEDIO MARINO.....	134
RESULTADOS DEL PROGRAMA DE INSPECCIÓN FRENTE AL MARISQUEO ILEGAL.....	143
DIVULGACIÓN, COMUNICACIÓN, FORMACIÓN Y EDUCACIÓN	144
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	148
ANÁLISIS VARAMIENTOS DE CETÁCEOS Y TORTUGAS MARINAS Y CAUSAS DE MUERTE.....	150
BIBLIOGRAFÍA	161

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

El medio marino y el litoral andaluz destacan por su alta diversidad biológica y paisajística y su complejidad ecológica. Su situación geográfica favorece una gran riqueza de hábitats y especies, hecho que confiere a sus aguas y fondos marinos los mayores valores de biodiversidad de los mares europeos. La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS), consciente de la importancia de los ecosistemas marinos y litorales y de la necesidad de su compleja planificación y gestión medioambiental, ha puesto en funcionamiento una serie de iniciativas destinadas a conservar este importante legado, asegurando también el uso sostenible y el adecuado desarrollo de las múltiples actividades humanas que encuentran su sustento en los mares y costas andaluzas.

En el año 2004, se inician los trabajos del **Programa de Gestión Sostenible de Recursos para la Conservación Medio Marino Andaluz**, los cuales establecieron la base del inicio, en el año 2006, de la **Encomienda de Servicio "Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible del Medio Marino"**. El objeto de la actividad es abordar, de forma coordinada, las actividades encaminadas a la conservación y desarrollo sostenible del litoral y fondos marinos. Las labores de la Encomienda se apoyan en un equipo técnico muy especializado, distribuido por todas las provincias litorales de Andalucía y coordinado de forma regional, con la intención de optimizar los recursos disponibles y garantizar resultados y tratamientos homogéneos para el conjunto del medio marino y litoral de Andalucía.

En 2008, se suman a estos trabajos los de Emergencias frente a varamientos de mamíferos y tortugas marinas y la puesta en funcionamiento del Centro de Gestión del Medio Marino del Estrecho, ubicado en Algeciras (Cádiz).

En 2012 se publicó en Andalucía el Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats. Dicho Decreto recoge el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y el Listado de Especies en Régimen Especial (en adelante CAEA y LAESRPE respectivamente). En este listado aparecen 40 especies marinas (6 algas, 4 fanerógamas y 30 invertebrados), de las que se incluyen en el CAEA cinco especies de invertebrados marinos presentes en Andalucía. El Plan de Recuperación y Conservación de Invertebrados Amenazados y Fanerógamas del medio marino (en adelante PRClAFMM) se aprobó por Consejo de Gobierno de 7 de noviembre de 2017. Este Plan incluye medidas para la mejora del estado de conservación de estos 5 invertebrados pero además de las 4 especies de fanerógamas incluidas en el Listado.

Durante estos años, además se han llevado a cabo una gran diversidad de trabajos algunos de ellos en el marco de proyectos europeos, entre los que destaca el Life Posidonia Andalucía (2011-2016) que continua en parte de sus objetivos con el proyecto Life Blue Natura (2015-2019). Recientemente complementan a estas actividades las que se desarrollarán en el marco del proyecto LIFE IP Intemares del que la Junta de Andalucía es socia beneficiaria desde 2020 y hasta la finalización del proyecto (2024). Este proyecto centrará sus esfuerzos en el estudio y caracterización de hábitats de interés comunitario como el HIC 1170 Arrecifes y el HIC 8330 Cuevas submarinas.

El presente informe se organiza en dos apartados bien diferenciados:

- Plan de recuperación y conservación de invertebrados amenazados y fanerógamas del medio marino
- Programa de Emergencias frente a varamientos de mamíferos y tortugas marinas en Andalucía.

PLAN DE CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE INVERTEBRADOS Y FANERÓGAMAS DEL MEDIO MARINO EN ANDALUCÍA

El informe presenta los resultados relativos a los trabajos desarrollados durante el año 2019 por parte del equipo de medio marino de la CAGPDS (y anteriores periodos cuando es necesario), estructurándolos en base al programa de medidas de conservación que propone dicho plan.

- **ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLAN.** En el Informe de 2018, disponible en la web de la CAGPDS están incluidas las 9 propuestas de ámbito de aplicación para las 9 especies incluidas en el Plan. En 2020, estas propuestas permanecen en fase de análisis y discusión.

- MEDIDA 8.2. MEJORA DEL HABITAT, 8.5. SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES

El informe en primer lugar presenta los resultados del seguimiento de las especies incluidas en el Plan en forma de fichas por cada especie, incluyendo datos sobre su **área de distribución, sus tendencias poblacionales y los hábitats** ocupados por dichas especies, y cuando es posible datos sobre las **medidas llevadas a cabo para mejorar su estado de conservación:**

- *Patella ferruginea*: el seguimiento se lleva a cabo mediante censos exhaustivos y control de crecimiento (individuos marcados con masilla Epoxi), en base a las directrices de la Estrategia Nacional de la Especie.
- *Astroides calycularis*: seguimiento de estaciones fijas con fotografías que permiten tener gráficos de frecuencia de tallas, crecimiento de colonias y cobertura de detalle.
- *Dendropoma lebeche*: seguimiento de localidades con fotografías de detalle y análisis digital de las imágenes, obteniendo gráficos de frecuencia de tallas y los Índices de Reclutamiento (IR) y de Incorporación de Juveniles (IJ).
- *Charonia lampas*: seguimiento de las puestas en las localidades donde se encuentran y marcaje con masilla epoxi de los individuos observados que permiten en caso de recaptura analizar el crecimiento y los desplazamientos de los individuos.
- *Pinna nobilis*: después de la mortandad masiva de la especie, detectada en 2016, el trabajo se ha centrado en la localización de ejemplares vivos, la colocación de captadores de larvas y en participar en el grupo de trabajo nacional coordinado por el Ministerio.
- *Posidonia oceanica*: en relación con el seguimiento se lleva a cabo en estaciones fijas donde se toman datos relativos a la cobertura, densidad, longitud de hoja, enterramiento, tasa de mortandad, tasa de crecimiento haces. La metodología es la de la Red POSIMED que incluye la participación del voluntariado.
- *Cymodocea nodosa*: el objetivo es disponer de una cartografía actualizada del área de distribución de la especie en Andalucía. En el presente informe no se incluye ficha de la especie ya que no se han incorporado resultados específicos para 2020.
- *Zostera marina*: por el momento los trabajos se centran en la búsqueda de la especie a lo largo de la costa andaluza en base a evidencias en arribazón. Puesto que no hay resultados específicos en 2020, no se presenta una ficha de la especie en este informe.
- *Zostera noltei*: seguimiento de estaciones fijas donde se toman datos relativos a la cobertura y densidad, y evolución del área ocupada.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOGENOSIS

Los inventarios de especies y biocenosis bentónicas marinas en Andalucía se vienen realizando desde 2004. Su objetivo es conocer y analizar en detalle cuáles son los elementos de esta elevada biodiversidad marina, prestando especial atención a aquellas especies y biocenosis que se encuentran protegidas por la legislación, tanto nacional como autonómica, o aquellas incluidas en alguno de los diferentes convenios regionales. Desde 2015 se realizan censos específicos que cubren por transectos amplias superficies en distintos ambientes marinos. En estos censos se recoge la presencia de especies amenazadas incluidas en el catálogo pero también de todas las especies incluidas en el Listado Andaluz de Especies Sensibles en Régimen de Protección Especial. Desde 2019 se incluye además un análisis de la información disponible sobre los hábitats marinos, habiéndose generado una tabla específica de datos (Listado patrón de Hábitats marinos en España) que también recupera la información histórica.

INTRODUCCIÓN

Seguimiento de especies exóticas

El inventario de invertebrados marinos incluye la detección de las especies exóticas que se conocen en el litoral para elaborar un listado actualizado lo más exhaustivo posible de dichas especies así como tratar de detectar precozmente la entrada de nuevas especies exóticas y diseñar las propuestas de control/erradicación que serían materializadas por el Programa de Control de Especies Exóticas Invasoras de Andalucía de la CAGPDS.

- MEDIDA 8.3. REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL

Inventario y evaluación de causas de amenaza y causas de mortalidad no natural para cada especie

El inventario de causas de amenaza y muerte no natural, constituye la medida 8.3.1. del PRCIAFMM. Este inventario se realiza en base al Anejo 3. Listado de referencia de presiones y amenazas (información para los informes de aplicación de las Directivas Hábitats y Aves, en España) del documento "Directrices para la vigilancia y evaluación del estado de conservación de las especies amenazadas y de protección especial. Aprobadas por la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad Madrid, 18/12/2012)".

Se valora para cada presión y amenaza identificada el impacto de la misma (bajo, medio o alto) y la calidad de los datos que permiten esta evaluación (1: buena, 2: moderada, y 3: pobre). Estas valoraciones se realizan en base al conocimiento y datos propios levantados por parte del Equipo de medio marino y, en algunas ocasiones, también en base al criterio experto, en el caso de no disponer de datos propios.

Programa regional de vigilancia del litoral y medio marino

El Programa regional de vigilancia del litoral y medio marino constituye la medida 8.3.3. del PRCIAFMM. Incluye:

El seguimiento de actividades desde embarcación

La vigilancia y seguimiento de actividades desde embarcación constituye una eficaz herramienta ante la posibilidad de cometer infracciones en el medio marino. Los objetivos específicos que abarca la actividad son los siguientes:

- Realizar un seguimiento de las actividades desarrolladas en el ámbito marino
- Informar de forma clara y entendible sobre las diferentes actividades permitidas en los espacios marítimos en los que tiene presencia de esta embarcación.
- Detectar y comunicar las posibles contingencias ambientales en sus fases más tempranas.

Programa de inspección frente al marisqueo ilegal

La medida 8.3.8 del PRCIAFMM propone desarrollar un programa específico de inspección y vigilancia con presencia de especies incluidas en el Plan. En julio de 2016 la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos de la CMAOT, establece un Protocolo de Inspección del Marisqueo Ilegal de Especies Protegidas (Listado y Catálogo) de Andalucía dirigido específicamente a las actuaciones del cuerpo de Agentes de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. En este informe se presentan los resultados obtenidos durante el año 2020.

- MEDIDA 8.8. FORMACIÓN, EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Uno de los objetivos básicos de este Programa es la sensibilización y divulgación de los principales valores que albergan los ecosistemas litorales y marinos andaluces, sus problemas y sus amenazas. Para ello, desde 2012 se oferta a través del Programa Aldea las visitas a los Centros de gestión del medio marino en la actualidad en funcionamiento: CEGMA del Estrecho y el CREA_CEGMA del Odiel.

PROGRAMA DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE MAMÍFEROS Y TORTUGAS MARINAS

Este servicio se inicia el último cuatrimestre del año 2007 con los siguientes objetivos:

- Realizar un seguimiento de los varamientos de mamíferos marinos y tortugas con atención veterinaria de los animales vivos.
- Recuperación y reintroducción al medio natural, siempre que sea posible.
- Valorar las causas de muerte de los cetáceos varados muertos, prestando especial atención a aquellas muertes de delfines listados (*Stenella coeruleoalba*) y calderones (*Globicephala melas*) relacionados con el último brote epizootico causado por DMV (*Dolphin Morbillivirus*) detectado en el Golfo de Valencia en julio de 2007 (Raga *et al*, 2008).

PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE INVERTEBRADOS AMENAZADOS Y FANERÓGAMAS DEL MEDIO MARINO



**MEDIDAS 8.2. Y 8.5.: SEGUIMIENTO DE POBLACIONES Y
ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE HABITAT**



**8.5. SEGUIMIENTO DE POBLACIONES Y ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL HABITAT
FICHAS DE FANERÓGAMAS**



Posidonia oceanica (Linnaeus) Delile

LESRPE y LAESRPE

Alga de vidrieros

OBJETIVOS Y MÉTODO DE TRABAJO



Seguimiento de la estación de *Posidonia oceanica* en Los Bajos de Roquetas (Monumento Natural Arrecife Barrera de *Posidonia*)

La angiosperma marina *Posidonia oceanica* es una especie endémica del Mediterráneo que forma extensas praderas en el litoral sumergido que constituyen la comunidad clímax del infralitoral. Vive en fondos blandos y también en sustratos duros, desde la misma orilla hasta unos 25-30 m de profundidad, cubriendo grandes extensiones. *Posidonia oceanica* posee raíces (con las que se fija al sustrato), tallos (rizomas), hojas (que pueden tener más de un metro de longitud), y flores. La planta puede crecer en vertical sobre sus rizomas, a veces formando una estructura de varios metros de potencia que recibe el nombre de "mata". Además, esta especie es un excelente bioindicador por ser muy sensible a las alteraciones del medio, tanto físicas como químicas y biológicas. Se trata de una especie que suele persistir en el lugar después de la muerte, debido a la consistencia leñosa y dura de sus rizomas, quedando la "mata muerta". Se realiza un seguimiento específico dentro de la Red POSIMED.

Área de distribución. Se conoce a partir de las observaciones puntuales en las que se ha detectado la presencia de la especie y, sobre todo, por las cartografías específicas que se han llevado a cabo durante los últimos años a cargo de diferentes proyectos. La metodología utilizada en cada una de estas campañas ha sido diferente. El Sónar de Barrido Lateral es la más significativa ya que ha permitido cubrir áreas muy extensas. La cartografía más reciente empleando este método es la que se realizó en el proyecto LIFE *Posidonia* Andalucía (AGAPA 2011). Las técnicas de buceo autónomo mediante transectos en superficie bordeando el perímetro de dicha pradera, han permitido definir el área de distribución en ambientes donde el sónar no es útil, por ejemplo, en zonas someras y en otras localidades específicas a lo largo de la costa andaluza. En este apartado destacan los trabajos llevados a cabo en el Life Blue Natura (AMAYA, 2016-2018). Finalmente, se lleva a cabo una integración mediante un software SIG de todas las cartografías disponibles: SIGLA (2001); MAGRAMA (2008); SPACE (2006), LIFE POSIDONIA AGAPA (2011), CMAOT-Equipo de medio marino (2004, 2017) y LIFE BLUE NATURA AMAYA (2016-2018). El trabajo realizado ha consistido en dar prioridad a la información más veraz según el criterio experto, eliminando de esta manera duplicidades. El resultado final supone obtener una única capa a nivel regional con la presencia de *Posidonia oceanica* y del resto de fanerógamas, disponible para la REDIAM, y en la cual no existen superposiciones. Esta cartografía integrada de REDIAM se actualizará continuamente.

Hábitat de la especie: Como el objetivo anterior, los datos del hábitat de cada pradera se obtienen de la observación directa y de la toma de datos en inmersión. Además de datos sobre el hábitat, se recoge la profundidad de la observación, tipo de sustrato, especies acompañantes, y cualquier otro dato relevante para profundizar en el conocimiento de la especie.

Tendencias poblacionales. Con este objetivo se pretende conocer el estado de las praderas y cómo evolucionan en el tiempo. Para ello se analizan los diferentes descriptores utilizados para su caracterización. La metodología utilizada implica, de una parte, el seguimiento anual (en otoño) de la especie como bioindicador en 35 estaciones fijas pertenecientes a la RED POSIMED, y de otra el seguimiento demográfico de la especie, cuyo objetivo fundamental es el establecimiento de un estado "cero" respecto al estado de la población (haces) y su posterior seguimiento, en 13 estaciones de dicha RED POSIMED. La metodología, compartida básicamente por toda la Red POSIMED Nacional, se centra en los principales descriptores de las praderas: **densidad** de haces (número de haces en marco de 20x20 cm); **cobertura** lineal o por intercepto (tres transectos de 25 m en rumbos fijos); **cobertura por cuadrícula** (al menos 9-10 marcos de 40x40 cm, subdivididos en 4 de 20x20 cm, en rumbo conocido); **longitud** de hoja (en cm); **enterramiento** desde el sustrato a la base de la hoja (lígula) (en cm). Además de estas medidas directas, se obtiene un descriptor integrado como es la densidad global, combinando la densidad con la cobertura por intercepto.

Por otro lado, con los valores de cobertura de superficie cubierta (%) de pradera viva y de "mata muerta" se obtiene el **Índice de Conservación (IC)** de cada estación, en base a la fórmula (Moreno *et al.*, 2001):

$$IC = \frac{\% Posidonia\ viva}{\% Posidonia\ viva + \% Mata\ muerta}$$

Respecto al seguimiento **demográfico** se instalaron en diez estaciones de demografía en Almería, una en Granada y dos en Málaga, basadas en el conteo y marcaje de haces dentro de parcelas de 50x50 cm. Todas estas estaciones se encuentran en fondos similares, en zonas donde predominan las praderas de *Posidonia* sobre otros tipos de sustrato y a una profundidad que ronda entre 10 y 12 m (excepto el la parte occidental de Málaga que son muy someras). En cada localidad se fijaron al sustrato 3 cuadrículas de PVC de 50x50 cm. Inicialmente se marcaron individualmente todos los haces observados con bridas de plástico si bien desde 2016 ya no se ponen. En cada estación se instaló además una parcela adicional (control) donde los haces no se han marcado con bridas, de forma que los valores obtenidos permitan conocer el alcance de la manipulación de las parcelas originales.



Presencia del alga exótica invasora *Rugulopteryx okamurae*, incluso sobre las hojas de *Posidonia* (-13,5 m, El Lance 2, POS_15, 1/12/2020)

En cada estación y en cada parcela de seguimiento se lleva a cabo el recuento de todos los haces vivos y de ápices, y las divisiones recientes (verticales y puntas), además del número de ápices, y los haces emigrantes (procedentes de la reproducción de haces existentes en la misma) e inmigrantes (han entrado en la parcela desde fuera por crecimiento horizontal). En todos los gráficos, tanto del seguimiento POSIMED como en el demográfico se muestran las barras de error, y en las líneas de tendencia se incluye el coeficiente de determinación (R^2).

En Estepona donde *Posidonia* está muy dispersa y crece en fondos muy someros se ha hecho hasta 2017 una experiencia de seguimiento de "demografía de manchas" con una metodología distinta. En 2019 se inició una nueva metodología para el seguimiento de estas praderas del extremo occidental de Málaga en base a fotografías con dron volando a baja altura que se espera tenga buenos resultados en el futuro.

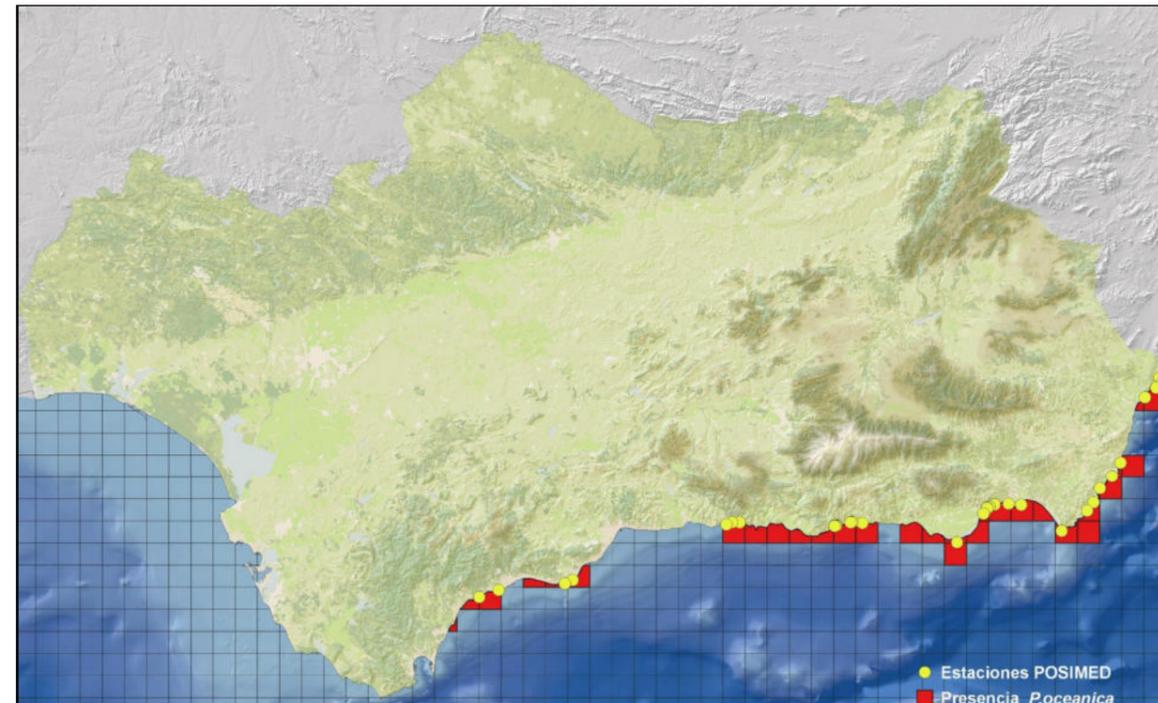
Medidas adoptadas para mejorar su estado de conservación. Cuando ha sido posible, en función de los resultados del objetivo anterior y del análisis de amenazas y riesgos que actúan sobre la especie, se propone la implementación de las medidas necesarias para mejorar su estado de conservación.

Tabla. Estaciones de seguimiento de la Red POSIMED Andalucía, ordenadas de Este a Oeste. Se indica el número de orden geográfico, el código de estación, la localidad, la provincia, si se encuentra dentro de un Espacio Natural protegido (ZEC), la profundidad y el año de inicio de la serie. El orden de las estaciones de la tabla es el mismo que se sigue en las páginas siguientes al mostrar los resultados de las series disponibles. En el presente informe se incluyen fichas de las localidades con datos en 2019 (las filas con fondo gris corresponden a estaciones sin datos en 2020). Las filas de color azul corresponden a estaciones con seguimiento doble (POSIMED + parcelas fijas de demografía). La fila de color anaranjado corresponde a la única estación con seguimiento doble con dron (POSIMED + dron).

Orden	E-W	ESTACIÓN	LOCALIDAD	PROV.	ZEC	PROF	ANO INICIO
1	POS_01	Cocedores	Almería	Fondos Marinos Levante Almeriense	11	2012	
2	POS_02	Isla de Terreros	Almería	Fondos Marinos Levante Almeriense	10,6	2012	
3	POS_03	Pozo del Esparto	Almería	Fondos Marinos Levante Almeriense	12	2011	
4	POS_04	El Calón	Almería	Fondos Marinos Levante Almeriense	11,3	2011	
5	POS_05	Loza del Payo	Almería	Fondos Marinos Levante Almeriense	13,1	2011	
6	POS_06	Villaricos	Almería	Fondos Marinos Levante Almeriense	11	2012	
7	POS_07	Islote de San Andrés	Almería	Islote de San Andrés	10,7	2012	
8	POS_08	Agua Amarga	Almería	Cabo de Gata-Níjar	13	2012	
9	POS_09	Las Negras	Almería	Cabo de Gata-Níjar	11	2012	
10	POS_10	El Carnaje	Almería	Cabo de Gata-Níjar	12	2012	
11	POS_11	Los Escullos	Almería	Cabo de Gata-Níjar	13	2012	
12	POS_29	La Laja	Almería	Cabo de Gata-Níjar	13	2015	
13	POS_30	Universidad	Almería	NO ZEC	12	2015	
14	POS_31	El Zapillo	Almería	NO ZEC	9,5	2015	
15	POS_32	El Palmer	Almería	NO ZEC	10	2015	
16	POS_33	Aguadulce	Almería	NO ZEC	10	2015	
17	POS_13	Aguadulce 2 (-4 m)	Almería	NO ZEC	4	2016	
18	POS_36	Aguadulce 2 (-10 m)	Almería	NO ZEC	4	2016	
19	POS_12	Bajos de Roquetas	Almería	Arrecife barrera	11	2012	
20	POS_14	Punta Entinas 1	Almería	Punta Entinas-Sabinar	11	2012	
21	POS_21	Cala Chinchas	Granada	NO ZEC	6	2010	
22	POS_20	Melicena	Granada	NO ZEC	7	2010	
23	POS_34	Los Yesos	Granada	NO ZEC	11	2015	
24	POS_15	El Lance 2 (-13,5 m)	Granada	NO ZEC	13	2009	
25	POS_16	El Lance 1 (-6,5 m)	Granada	NO ZEC	7,5	2009	
26	POS_17	Cambriles 2 (-13 m)	Granada	NO ZEC	13	2009	
27	POS_18	Cambriles LIFE (-10 m)	Granada	NO ZEC	10	2012	
28	POS_19	Cambriles 1 (-7,5 m)	Granada	NO ZEC	7,5	2009	
29	POS_23	Molino de Papel 2	Málaga	Maro-Cerro Gordo	9,0	2006	
30	POS_35	Caleta de Maro	Málaga	NO ZEC	9,5	2015	
31	POS_24	Nerja	Málaga	NO ZEC	2,0	2006	
32	POS_26	Calaburras (P. Fraile)	Málaga	Calahonda	3	2004	
33	POS_37	Mijas Costa 2	Málaga	Calahonda	3	2018	
34	POS_27	El Saladillo	Málaga	Saladillo-Punta de Baños	4,4	2013	
35	POS_28	Estepona	Málaga	Fondos Marinos Bahía de Estepona	2,05	2010	

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO ANDALUZ



Mapa general de distribución de *Posidonia oceanica* en Andalucía. Los puntos amarillos son las Estaciones de seguimiento de la red POSIMED establecidas en Andalucía, en las que han participado los técnicos de la Consejería de medio Ambiente, junto con voluntarios coordinados por la Asociación HyT y entidades como Aquatours en Almería.

ALMERÍA: *Posidonia oceanica* se encuentra en gran parte del litoral de la provincia. Se ha detectado la presencia de esta biocenosis desde prácticamente la superficie hasta los 30 m de profundidad, tanto sobre fondos sedimentarios como sobre roca, formando las praderas más extensas de Andalucía. En la zona de Balanegra se encuentran las praderas más occidentales de esta especie en la provincia. Hay que señalar que en la isla de Alborán y en su entorno no vive *Posidonia*, ni ninguna otra fanerógama marina.

GRANADA: En la provincia de Granada *Posidonia oceanica* presenta una distribución restringida al extremo más oriental de la misma, desarrollándose principalmente sobre fondos someros, no sobrepasando los 13-14 metros de profundidad. En general constituyen manchas más o menos grandes con amplias discontinuidades, siendo las más importantes las localizadas entre Cala Chinchas-Los Yesos y el tramo Castillo de Baños-Castell de Ferro.

MÁLAGA: En la provincia de Málaga las praderas de *Posidonia oceanica*, salvo en Molino de Papel donde se encuentra hasta los 13-14 m de profundidad, se localizan sobre sustratos rocosos muy someros entre 0,8 y 5 m de profundidad, o al abrigo de éstos. En general constituyen manchas más o menos grandes con importantes discontinuidades localizándose generalmente en entornos rocosos y distribuyéndose en tres grandes áreas: zona oriental, entre Molino de Papel y Nerja; zona centro, en el tramo comprendido entre Calaburras y Cabo Pino; y zona occidental, entre el Saladillo y Estepona, con un enclave en la punta de la Chullera, que se puede considerar como el límite de distribución occidental de la especie.



Traslado de un muerto sin autorización de la pradera de *Posidonia* a un fondo de arena cercano (Isla de San Andrés, Almería, POS_07, 23/10/2020). A: muerto. B: impacto de la cadena. C: traslado con globo. D: posición final del muerto sobre arena.

HÁBITAT DE LA ESPECIE

Posidonia oceanica vive desde prácticamente la superficie hasta una profundidad de unos 30 m dependiendo de la transparencia del agua. En el Levante Almeriense y en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, donde el agua es típicamente mediterránea y muy transparente, las praderas alcanzan unos 30 m de profundidad, pero según nos acercamos al Estrecho las aguas son más turbias y las praderas son más someras. *Posidonia oceanica* puede crecer tanto sobre sustratos blandos como rocosos. Buena parte de las praderas andaluzas se asientan precisamente sobre sustratos rocosos.

En general, en las aguas más someras y en las sometidas a un fuerte hidrodinamismo se instala sobre sustratos duros, mien-

tras que en áreas menos expuestas a la corriente y en zonas más profundas se instala sobre sustratos blandos.

Es una especie estenohalina, es decir, que no tolera grandes variaciones de salinidad. Respecto a la temperatura tolera un margen amplio (10-28°C). Es una especie muy sensible a la eutrofización y tampoco tolera elevadas tasas de sedimentación, por lo que suele considerarse como una especie indicadora de aguas limpias, bien oxigenadas y sin contaminación. *Posidonia oceanica* constituye la comunidad clímax del infralitoral sobre sustratos arenosos.

TENDENCIAS POBLACIONALES

Los resultados del seguimiento POSIMED en 2020 corresponden a 31 estaciones de las 35 estaciones instaladas actualmente en Andalucía (ver Tabla en la primera página). Las series obtenidas, que en algunas localidades son ya de más de 10 años, ofrecen una información fundamental de este hábitat tan valioso y de interés comunitario. En las series se observan fluctuaciones y sin duda serán necesarios más años de seguimiento para obtener tendencias reales en las distintas estaciones de seguimiento, pero por el momento se puede afirmar que muchas de las praderas estudiadas están sincronizadas entre sí y muestran el mismo comportamiento cíclico en los mismos periodos, aunque estén separadas por muchos kilómetros unas de otras. De esta forma en los ciclos estudiados, los años buenos lo han sido para todas o casi todas las estaciones y los años malos también se evidencian en todas o casi todos los puntos de muestreo, sobre todo en las estaciones fijas de demografía en las que cada año se estudian las mismas plantas. Los primeros años después de la instalación de las parcelas fijas de demografía se obtuvieron valores bajos de densidad y la razón de crecimiento fue negativa, pero entre 2014 y 2016 aumentó mucho el número de haces, superando en algunos casos los valores iniciales. Después vinieron dos periodos (2016-17 y 2017-18) muy negativos para casi todas las praderas con una disminución alarmante de haces. Estas fluctuaciones confirman la sincronía entre praderas indicada anteriormente. En 2020 los valores obtenidos han sido algo mejores que en 2019 y 2018 en muchas estaciones por lo que parece que remontan los valores negativos anteriores. Sin embargo, parece que el porcentaje de "mata muerta" aumenta en muchas zonas de estudio. Algunas estaciones (4) no pudieron visitarse en 2020 por distintas circunstancias, pero de la mayoría de ellas (3) sí hay datos de 2019 (obtenidos en enero de 2020, pero que se dieron por válidos para la serie para 2019, puesto que en ese periodo del año las praderas no han iniciado todavía un nuevo ciclo de crecimiento y de floración).

ALMERÍA: En 2020, aunque no ha sido un año especialmente bueno para *Posidonia*, se obtuvieron en general valores mejores que en 2019 en todas o casi todas las estaciones, excepto en Cocedores y los Bajos de Roquetas. En esta última estación el estado de la pradera es preocupante. Como se comentaba, la mayor parte de las praderas han mostrado en 2020 mejores datos que el año anterior y parece que se inicia un cambio de tendencia después de los años malos de 2017 y 2018. Es de destacar que se mantienen el comportamiento cíclico de las praderas almerienses, ya que para todas las estaciones los años 2015 y 2016 fueron muy buenos en el crecimiento y número de haces (densidad).

GRANADA: En la provincia de Granada las partes más someras de las praderas (4- 9 metros) suelen presentar un mejor estado que las zonas más próximas al límite inferior de la misma, generalmente sobre sustrato arenoso y más expuesta a distintas agresiones (pesca de arrastre, trasmallos, etc.). Durante este año se ha observado un incremento de mata muerta en las estaciones profundas de Cambriles y El Lance, especialmente en la primera y en general valores más bajos de densidad salvo para la estación profunda de El Lance.

MÁLAGA: La pradera de Molino de Papel es la que tiene un comportamiento más irregular (seguramente a raíz de su regresión en 2007 debido a riada que la sepultó parcialmente), la gran cantidad de material fino inestable en el fondo determina la mayor o menor detección de mata muerta y el consiguiente resultado en el análisis. Las praderas de Calaburras, El Saladillo y Estepona son las que tienen un comportamiento más estable que se refleja en un buen Índice de Conservación IC. La estación de Nerja refleja un comportamiento con altibajos con una densidad elevada pero con abundante mata muerta que se detecta casi todo los años. El seguimiento de demografía en Mijas Costa refleja una alta tasa de crecimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO DEMOGRÁFICO DE *POSIDONIA*

El seguimiento **demográfico** de *Posidonia* se ha realizado en 2020 en 12 estaciones (en la isla de Terreros no se pudo hacer el monitoreo porque las cuadrículas están enterradas por sedimento, aunque las plantas siguen vivas y con aspecto vigoroso). Este estudio se inició en 2012 y ya dispone de una serie de datos de 9 años, con 8 periodos de comparación de valores para obtener la tasa y razón de crecimiento de las praderas estudiadas: 2012-13, 2013-14, 2014-15, 2015-16, 2016-17, 2017-18, 2018-19 y 2019-20. Además, se han obtenido los balances entre 2012 y 2020. Los valores de densidad de haces/m² se han incluido en las series (ver fichas de cada punto de muestreo en las próximas páginas) obteniendo una línea de tendencia de cada estación. Hay que tener en cuenta que la densidad obtenida en las estaciones de demografía con varios marcos de 50x50 cm, que puede considerarse como una densidad media, no es totalmente comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED). En cuanto a Estepona (atípica localidad, muy somera, con aguas turbias y manchas pequeñas y dispersas), desde 2019 se ha sustituido la "demografía de manchas" (realizada hasta 2017), con un seguimiento con dron para obtener fotografías desde el aire.

La estación Mijas Costa 1 se perdió en 2015, y ha sido sustituida desde 2018 por "Mijas 2". En estos años algunas cuadrículas se han perdido, posiblemente arrancadas en acciones vandálicas realizadas por buceadores y/o pescadores, y se sustituirán por unas nuevas. En 2014 se instalaron parcelas control (de acero) que no se clavaron al sustrato y que se mantienen fijas por su propio peso.

En 2020 se ha detectado más **floración** que en 2019 cuando solo florecieron dos praderas y que en 2018 que no floreció ninguna. En cualquier caso la floración de 2020 ha sido en general escasa, excepto en alguna pradera somera de Granada. Es interesante observar que en El Lance y Cambriles solo han florecido las praderas someras y no las profundas.

$$\text{Tasa de Crecimiento} = \frac{N_{\text{final}} - N_{\text{inicial}}}{N_{\text{inicial}}}$$

N_{inicial} = Número de haces al inicio del periodo
 N_{final} = Número de haces al final del periodo

$$\text{Razón de Crecimiento} = \text{Tasa de Crecimiento} \times 100$$

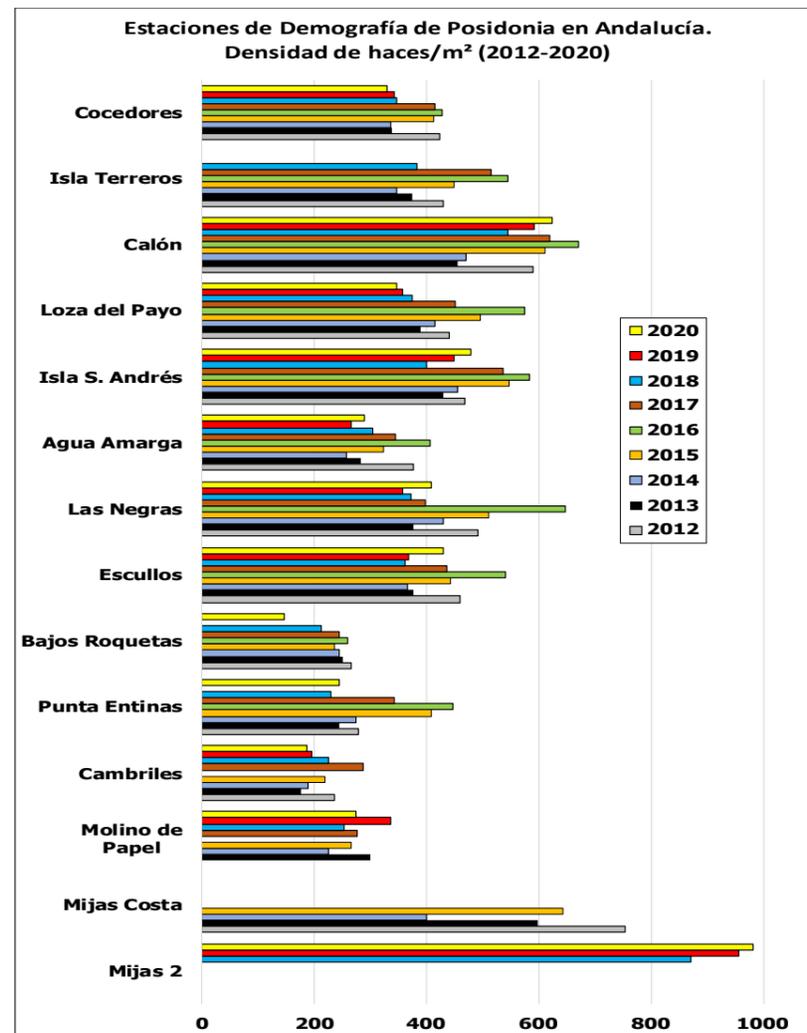


Gráfico. Valores medios de densidad de haces en las parcelas de seguimiento de demografía de 50x50 cm entre 2012 y 2020. Se observa cómo el mejor año en la mayor parte de las estaciones de Almería fue el 2016. En 2020 los valores de muchas estaciones de Almería y la de Mijas 2 en Málaga son mejores que los de 2019, pero en Cocedores, Loza del Payo y Bajos de Roquetas en Almería, en Cambriles (Granada) y en Molino de Papel (Málaga) la densidad es menor que el año pasado. Las densidades de las praderas someras de la costa occidental de Málaga son sensiblemente mayores pero se debe a que estas estaciones de la zona de Mijas son más someras que el resto (la mayoría se encuentran entre 10-12 m de profundidad) y de forma natural *Posidonia* es más densa en poco fondo y tiene la hoja más corta.

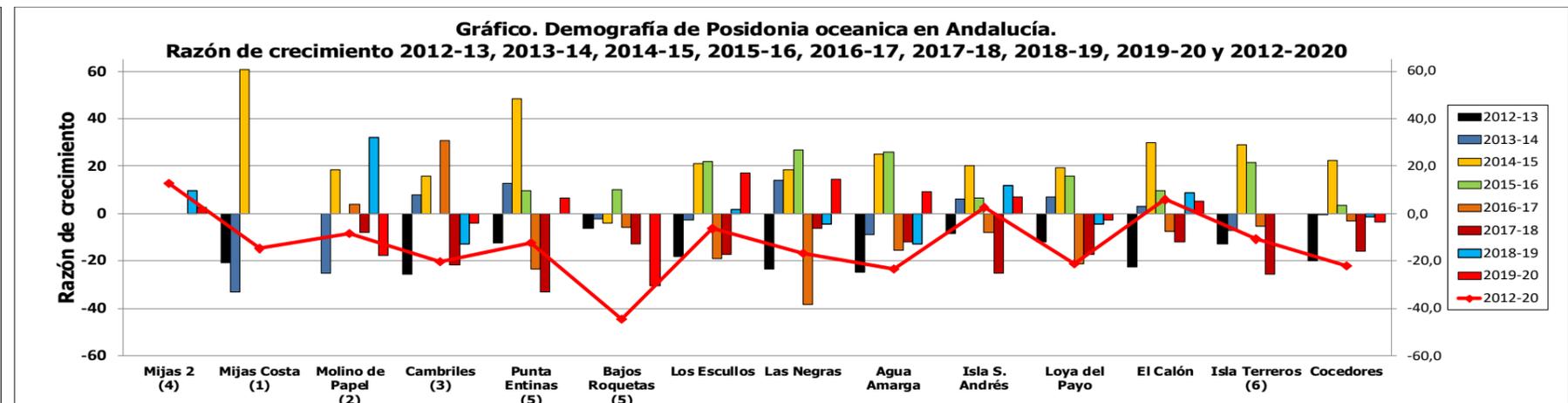


Gráfico. Evolución de los valores de la razón de crecimiento entre 2012 y 2020. Se muestran con barras los resultados de cada periodo anual (2012-13, 2013-14, 2014-15, 2015-16, 2016-17, 2017-18, 2018-19 y 2019-20) mientras que la línea y rombos rojos se ilustra el balance obtenido entre 2012 y 2020 (eje secundario). Se pueden observar las fluctuaciones ya comentadas al hablar de la densidad de haces, con periodos en general negativos (2012-13, en parte 2013-14, 2016-17 y 2017-18) con otros en general muy positivos (en parte 2013-14, 2014-15 y 2015-16). En 2020 siete de las 12 estaciones estudiadas (no hay datos de la Isla de Terreros por estar colmatada de arena) tienen mejores datos que en 2019, pero en 5 estaciones los datos son más bajos que el año anterior. Parece confirmarse una mejora con respecto al 2017-18 que fue muy negativo de forma generalizada. En cualquier caso, el balance del conjunto de años de seguimiento es negativo en la mayor parte de las estaciones, excepto en el Calón e isla de San Andrés (ambas en Almería), y Mijas 2 (Málaga). (1) Localidad cerrada sin datos posteriores a 2015 (el balance es de 2012 a 2015). (2) Localidad iniciada en 2013 y sin datos en 2016 (el balance es de 2013-2020). (3) Localidad sin datos en 2016. (4) Localidad nueva instalada en 2018 (balance entre 2018 y 2020). (5) Localidades sin datos en 2019. (6) Localidad sin datos en 2019 ni 2020 (balance entre 2012 y 2018).

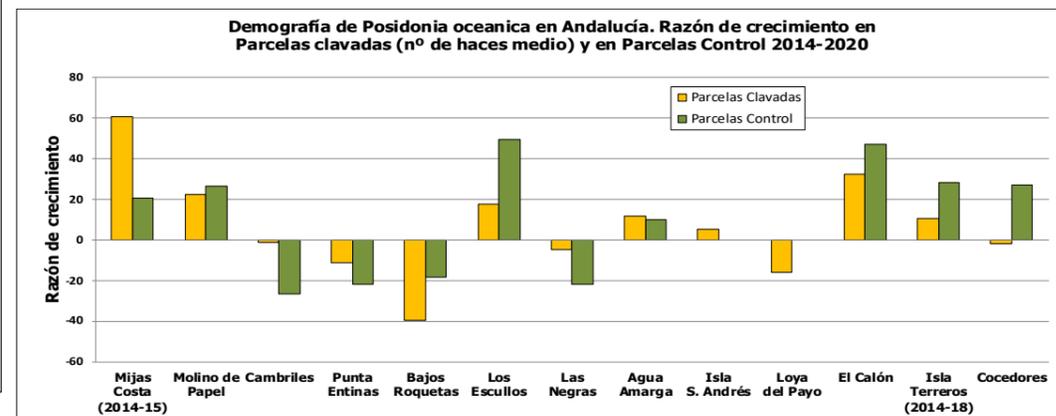


Gráfico. Comparativa de la razón de crecimiento del periodo 2014-2020 entre los valores medios de las parcelas fijas de 50x50 cm de PVC (en la mayoría de las localidades son 3 marcos) y las cuadrículas de control de acero de 50x50 cm (instaladas en 2014). En general, y exceptuando las estaciones donde el marco de acero se ha perdido (Isla S. Andrés y Loza del Payo), los resultados en ambos tipos de cuadrícula son similares (ambos positivos o ambos negativos). En las estaciones del Levante Almeriense (El Calón, Isla de Terreros y Cocedores), en los Escullos (Almería) y en Molino de Papel (Málaga) las parcelas control tienen mejores datos que las parcelas clavadas. En la estación de Mijas Costa (Málaga) los valores son solo entre 2014 y 2015. *La parcela control de El Calón estuvo enterrada en 2016 y 2018. En la Isla de Terreros no hay datos de 2019 y 2020 por haber quedado las parcelas enterradas.



Foto. Presencia abundante, registrada por primer vez, del alga exótica invasora *Rugulopteryx okamurae* dentro de las parcelas de seguimiento demográfico de *Posidonia* en Punta Entinas (POS_14). (1/09/2020).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

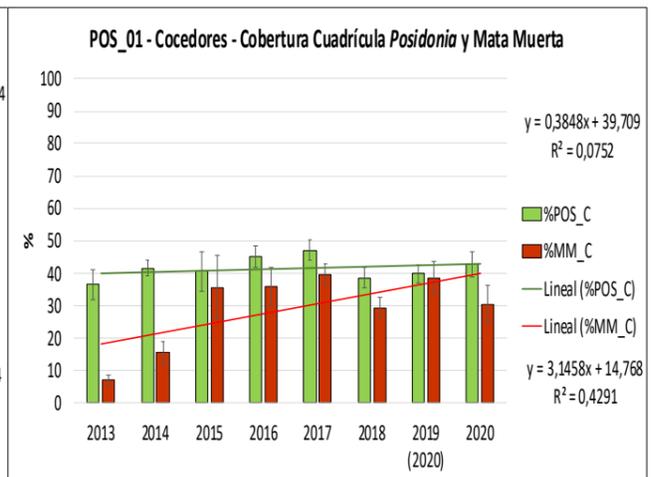
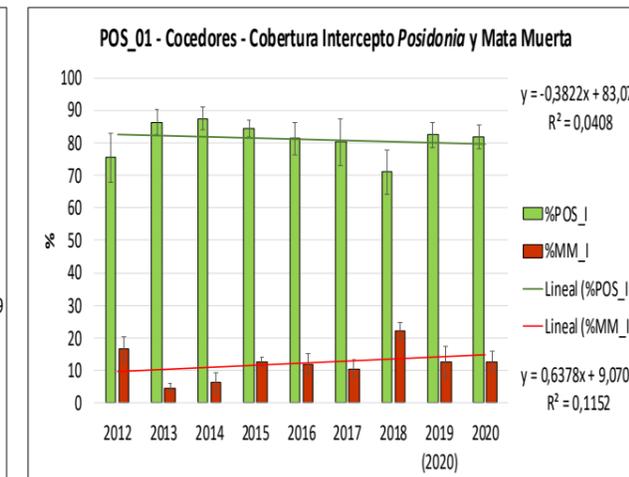
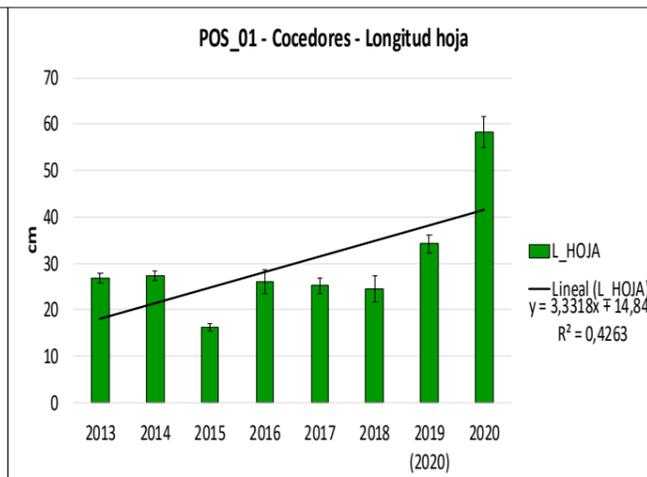
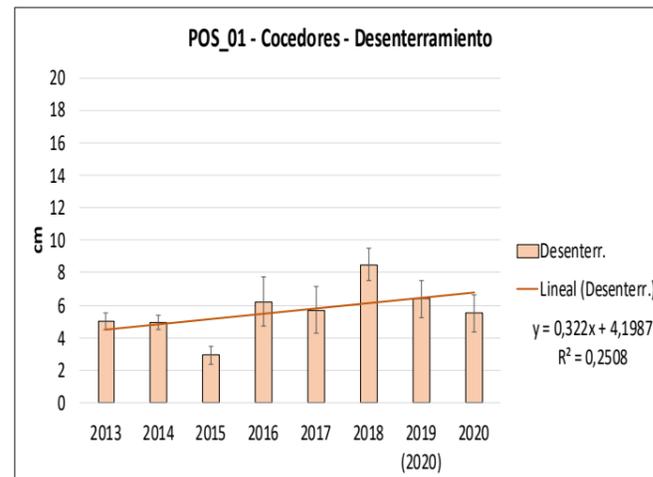
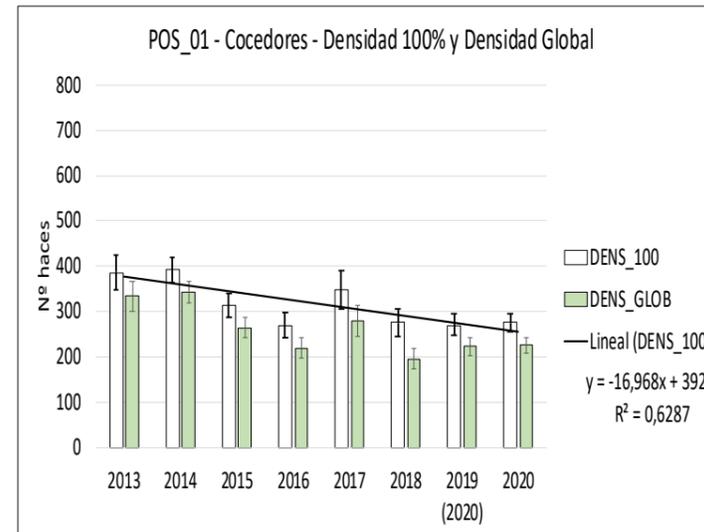
Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos (orden de las estaciones de Este a Oeste)

POS_01—COCEDORES

Esta localidad es la más oriental de toda Andalucía y se encuentra dentro de la ZEPIM y ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense en una zona de extensas praderas de *Posidonia*, continuación de las existentes en la Comunidad Autónoma de Murcia. La estación está instalada a 11 m de profundidad, sobre una pradera con cierta degradación que se observa a simple vista, con un elevado porcentaje de "mata muerta" de *Posidonia* y presencia de varias especies de algas exóticas invasoras muy peligrosas como son *Caulerpa cylindracea* y *Lophocladia lallemandii*. Sin embargo, se desconoce el origen la degradación de la pradera, puesto que los vertidos de la desaladora de la Playa de la Palmeras y las jaulas de acuicultura de la zona no están muy próximos a las praderas.

Los datos de 2019 se tomaron en enero de 2020 (29/01/2020) pero se dieron por válidos puesto que en ese periodo del año no se ha iniciado todavía un nuevo ciclo de crecimiento y de floración. En 2020 se toman datos normalmente.

En los valores de la serie se observa una línea de tendencia regresiva en la **densidad**. En el **desenterramiento** se observa un progresivo aumento lo que indica erosión a nivel de los rizomas. La **longitud** de hoja aumenta en el gráfico, debido a que en 2020 se visitó la estación a finales de septiembre. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son altos (rondan o superan el 80%), aunque tiende a disminuir ligeramente (en 2018 es del 71%, pero mejora en 2019 y 2020 con un más del 80%). También es elevada la "mata muerta" en la estación con tendencia a aumentar (en 2018 se obtuvo el valor más alto con más del 20%). En la cobertura por **cuadrícula** la superficie de *Posidonia* viva se mantiene estable desde 2013, mientras que la mata muerta aumentó en 2015 y desde entonces también se muestra estable con valores en torno al 30-40%. El resto del sustrato presente es arena fangosa. No se detecta floración en 2020.



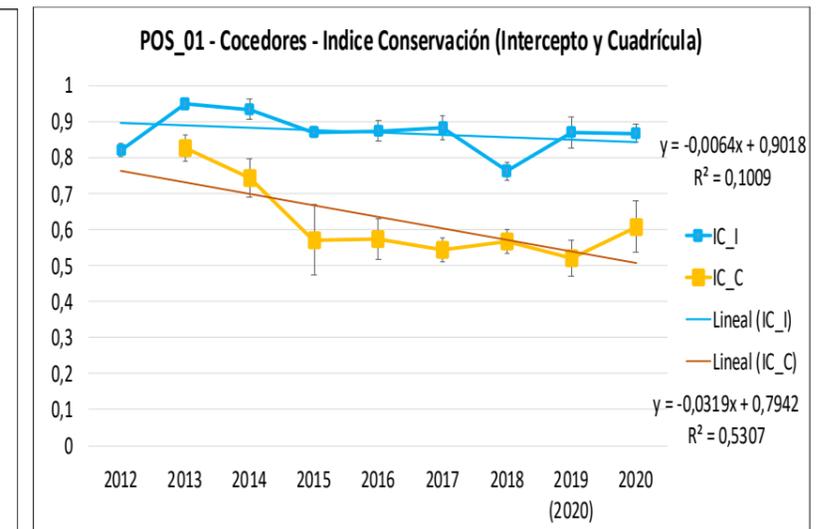
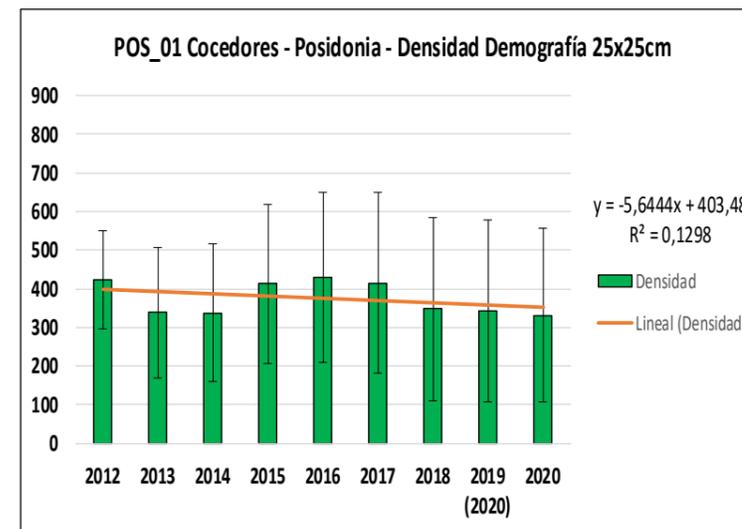
DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). El primer periodo (2012-13) es muy regresivo y se achaca posiblemente al efecto negativo sobre las plantas de la misma instalación de las parcelas y al manejo relativamente agresivo con los haces (para poder poner las bridas a cada uno de ellos). Sin embargo, en periodos sucesivos, sobre todo en 2014-15 y 2015-16 la razón ha sido positiva lo que equilibró casi por completo el número de haces en 2017 con respecto al inicio (2012). Sin embargo, desde 2017-18 hasta 2019-20 los haces se han ido reduciendo cada año, de forma que el balance total entre el año 2012 y el 2020 es claramente negativo (-22,0).

En el gráfico de **densidad** (demografía) la línea de tendencia obtenida es ligeramente descendente. El mejor año es 2016, aunque el periodo en el que se incrementan de forma más acentuada los haces es el de 2014-2015. Sin embargo, en el 2018, 2019 y 2020 la densidad se reduce. Se aprecia un comportamiento cíclico en la densidad de haces.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** en la cobertura por intercepto es elevado con valores superiores a 0,8 en casi todos los años, aunque tiende a disminuir. En el caso de la cobertura por cuadrícula el IC ha disminuido de forma acentuada a partir de 2015, con valores entre 0,5 y 0,6.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos (orden de las estaciones de Este a Oeste)

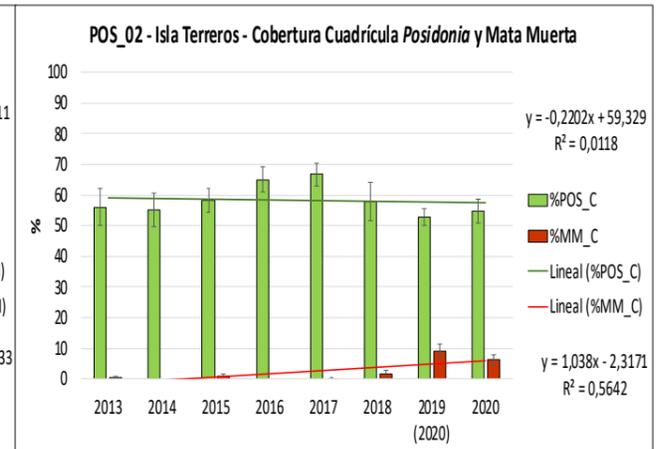
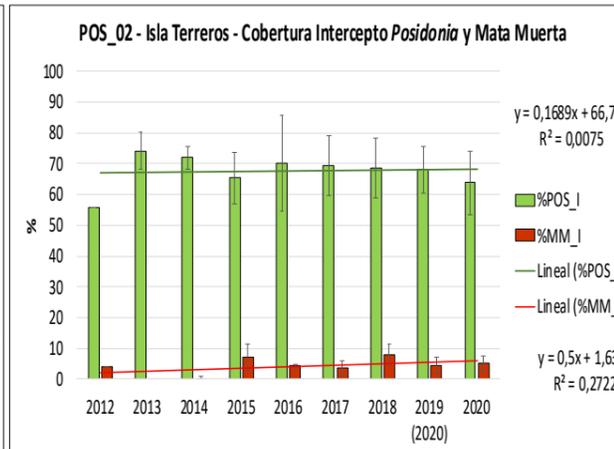
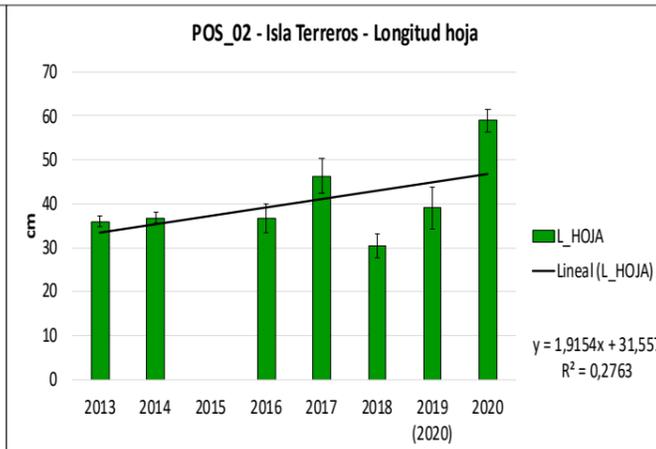
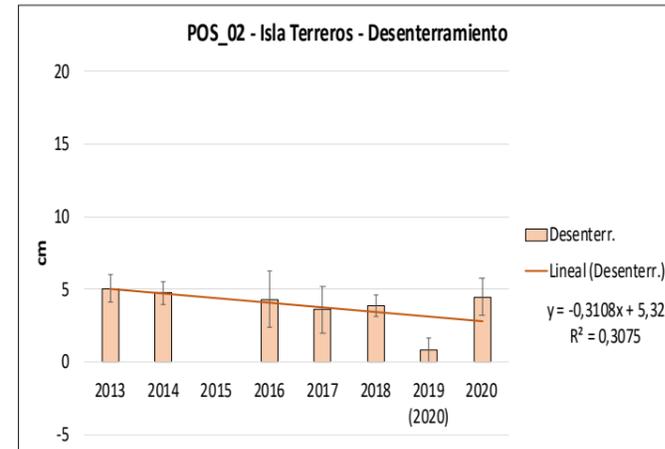
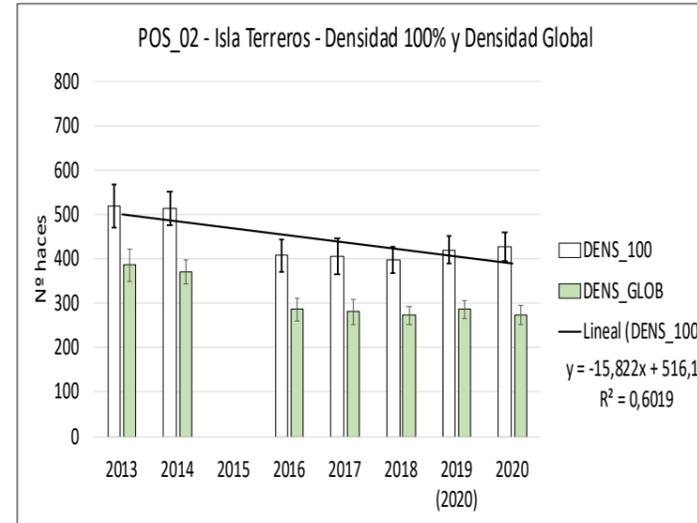
POS_02—ISLA DE TERREROS

Localidad situada dentro de la ZEPIM y ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense. La estación está a 10,5 m de profundidad, sobre una pradera asentada en un fondo heterogéneo de roca y sedimentos. En la zona se detectó por primera vez *Caulerpa cylindracea* en Andalucía en el año 2009, pero ha mostrado unas fluctuaciones muy elevadas, con años con mucha abundancia y otros con muy poca. Es posible que influya la situación de la estación, al resguardo de la isla, pero con fuertes corrientes en el canal que hay entre la isla y tierra que producen movimientos de sedimentos y en otras zonas una fuerte erosión, como en los escalones de *Posidonia*. En 2020 apenas si se observó algún talo pequeño y aislado.

El 30/01/2020 se visitó la estación para obtener datos de la serie de 2019 y las parcelas de demografía estaban casi completamente enterradas, lo que indica que existen fuertes movimientos de sedimentos por las corrientes del canal que hay entre la isla y San Juan de los Terreros. En 2020 las parcelas seguían enterradas, pero las plantas se muestran muy vigorosas, por lo que no se han visto afectadas (solo se ha visto afectado el seguimiento de los marcos).

En los valores de la serie se observa una línea de tendencia descendente en la **densidad**, así como en el **desenterramiento**, aunque bastante estable en los últimos años. La **longitud** de hoja es más alta el último año porque la pradera se visitó un poco antes que otros años, en concreto el 7/17/2020. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son altos (rondan el 70%) y son estables. La "mata muerta" en los transectos de 25 m parece que tiende a aumentara ligeramente. En la cobertura por **cuadrícula** el porcentaje de plantas vivas es estable y se aprecia un aumento de mata muerta en 2019 y 2020, quizá debido al reciente enterramiento algunas áreas de la zona.

El 7/10/2020 se observan algunas **flores** dispersas en la zona de estudio, con densidad es muy baja, entre 1 y 5 inflorescencias/m².



DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

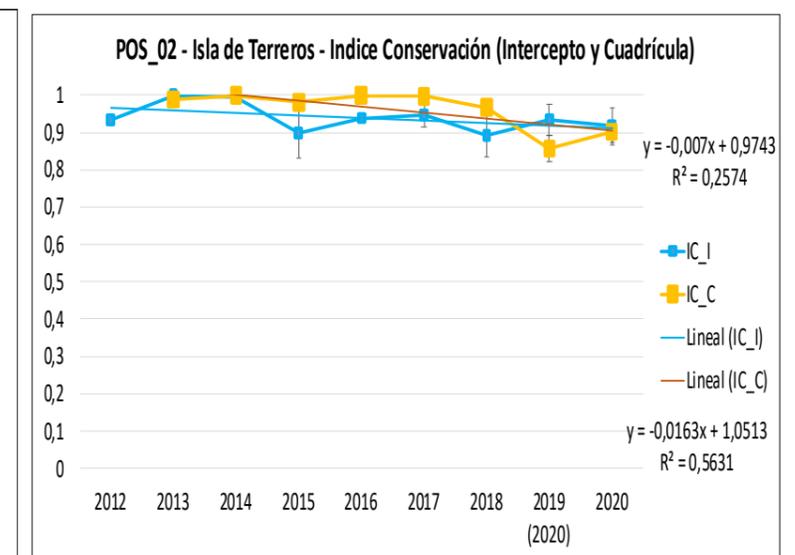
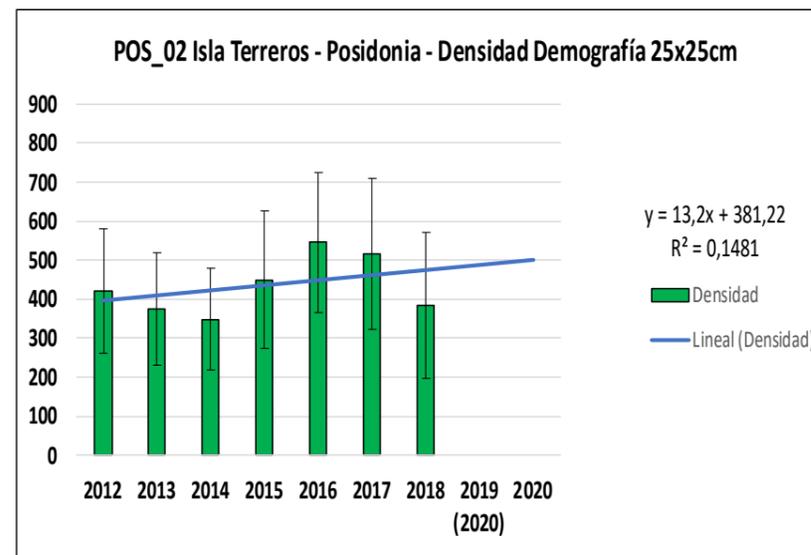
En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). Aunque se visitó la estación en enero de 2020 (para la serie para 2019), y en octubre de 2020, no se pudieron realizar las medidas de demografía puesto que las cuadrículas fijas estaban casi totalmente enterradas por sedimento y solo se pudieron localizar las piquetas de los ángulos. La estación, al estar en el canal entre la isla y San Juan de los Terreros, sufre movimientos de sedimentos y erosión. Se deben instalar cuadrículas nuevas para iniciar una nueva serie.

Los datos disponibles hasta 2018 muestran un ciclo regresivo inicial entre 2012 y 2014, dos periodos muy buenos (2014-15 y 2015-16) y otro periodo negativo entre 2017 y 2018. El balance total entre 2012 y 2018 fue negativo (-10,8).

La línea de tendencia del gráfico de **densidad** (demografía) es positiva e indica que aunque los años 2017 y 2018 han sido malos para el crecimiento, el peso de los años positivos (2015 y 2016) es mayor en la tendencia. Estos datos evidencian importantes fluctuaciones (y un comportamiento cíclico), pero también que las praderas se mantienen en términos generales estables.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** tanto en la cobertura por intercepto como en la obtenida con cuadrícula es elevado con valores superiores a 0,9 en casi todos los años, lo que indica que las praderas de la zona se encuentran en buen estado de conservación, aunque tiende a disminuir ligeramente. Se debe continuar con el seguimiento para conocer la evolución.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

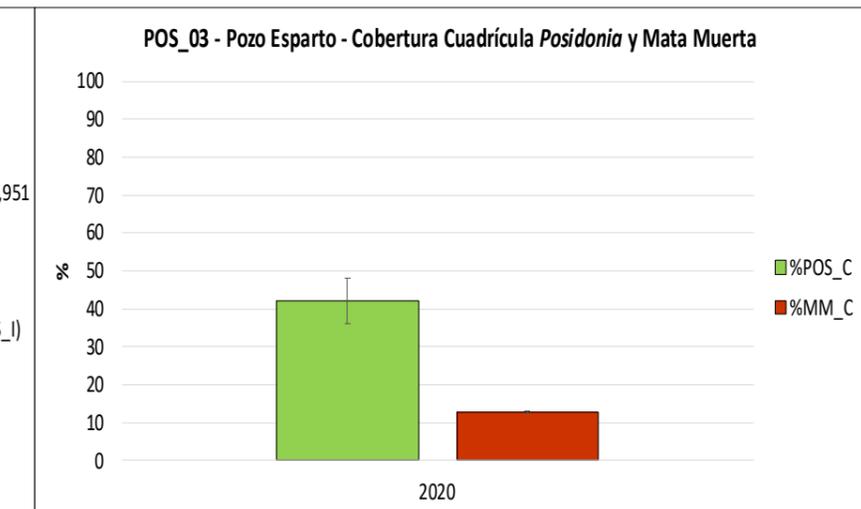
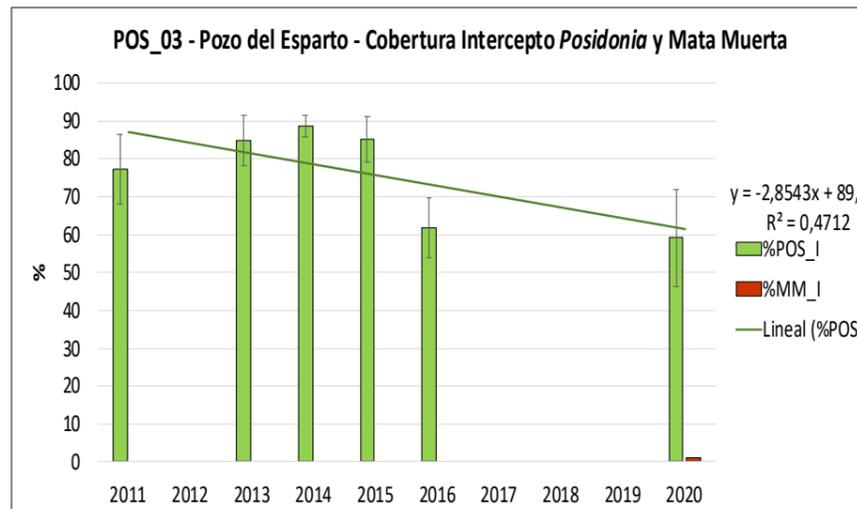
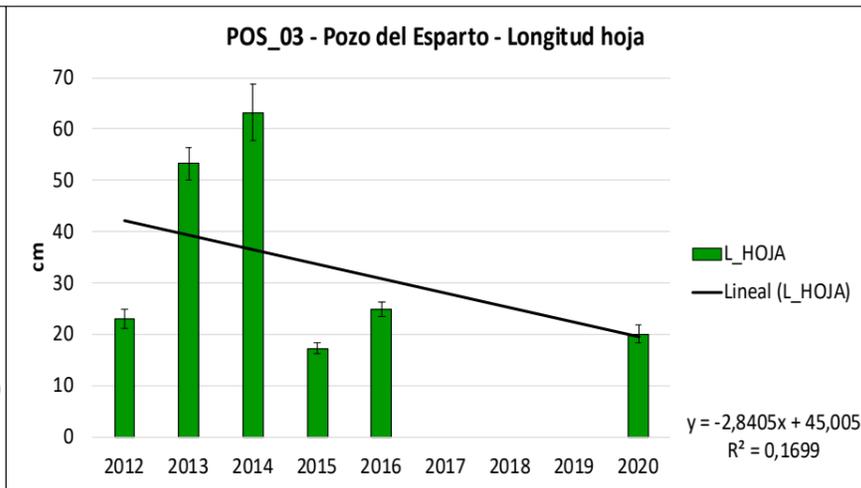
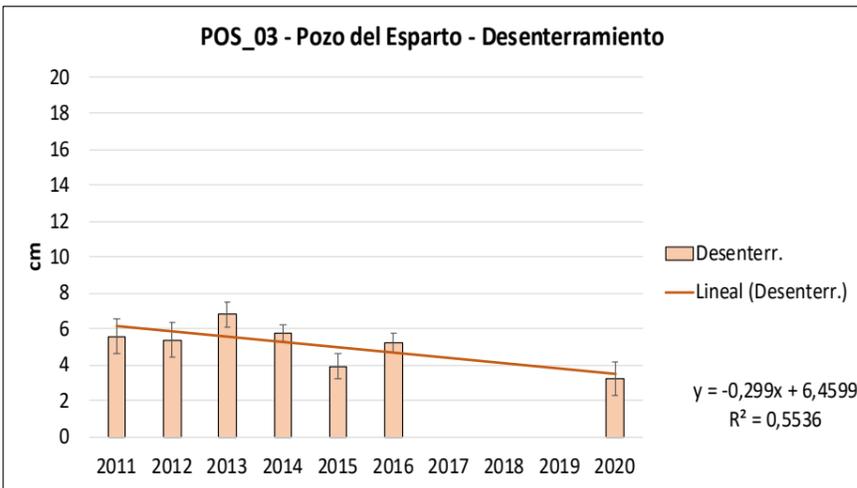
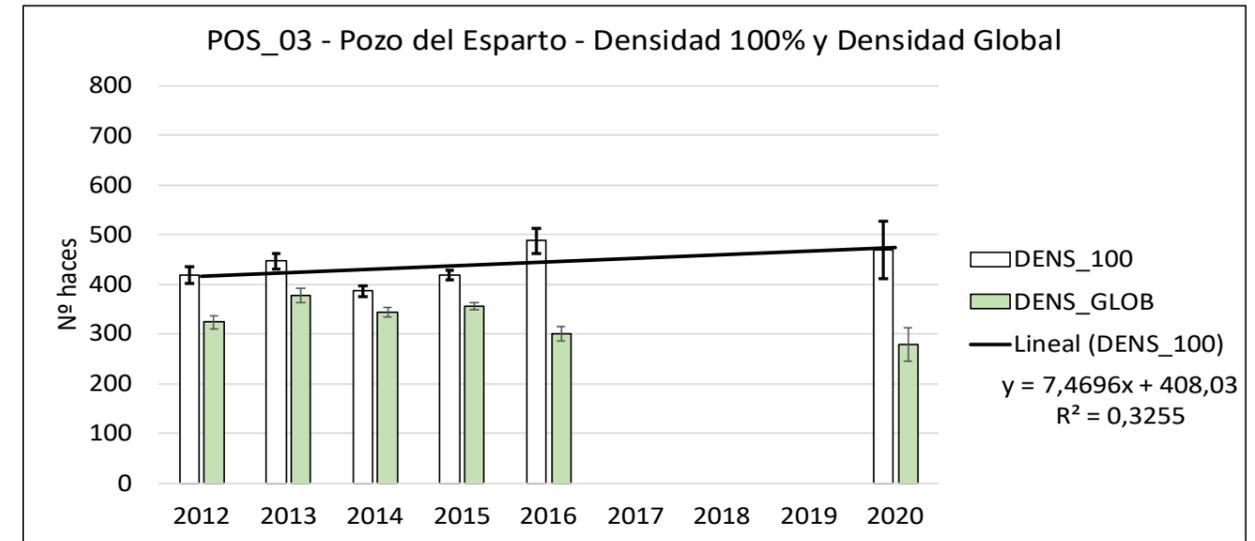
Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos (orden de las estaciones de Este a Oeste)

POS_03—POZO DEL ESPARTO

Esta localidad, se encuentra dentro de la ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense en una zona de extensas praderas de *Posidonia*. La estación está instalada a 12 m de profundidad, en una pradera sobre un fondo variado de roca y sedimentos, junto a un montículo rocoso. La estación se eligió en 2012 para el seguimiento de flora y fauna de las praderas dentro del Proyecto Life *Posidonia* (Acción A4—Algas exóticas ligadas a praderas), pero no se instaló en ella la estación de demografía por haber ya otras cercanas en la zona del Levante Almeriense. En 2017, 2018 Y 2019 el seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no ha podido llevarse a cabo. Sí se ha podido hacer el seguimiento en 2020.

En los valores de la serie se observa una línea de tendencia ligeramente positiva en la **densidad**, pero negativa en el **desenterramiento**, aunque en ambas son muy estables. En la **longitud** de hoja la línea de tendencia es descendente, pero porque en 2013 y 2014 se tomaron los datos a principios de octubre cuando las hojas están todavía largas. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son elevados (más del 60%) pero tienen a disminuir y es relevante indicar que en 2020 se observa mata muerta. La cobertura por **cuadrícula** se obtiene por primera vez en 2020 y también muestra la existencia de mata muerta. Las plantas, en cualquier caso, se encuentran fuertes y vigorosas.

Solo se ha detectado **floración** en esta localidad en el año 2015, aunque fue con presencia de inflorescencias muy abundantes (máximo de más de 200 flores/m²). En 2020 no se detectan flores.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

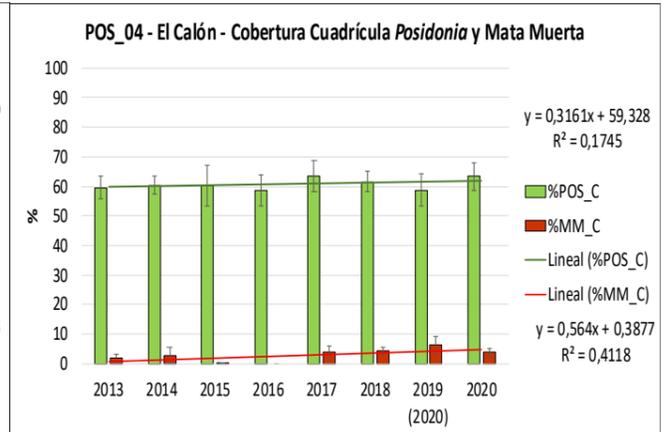
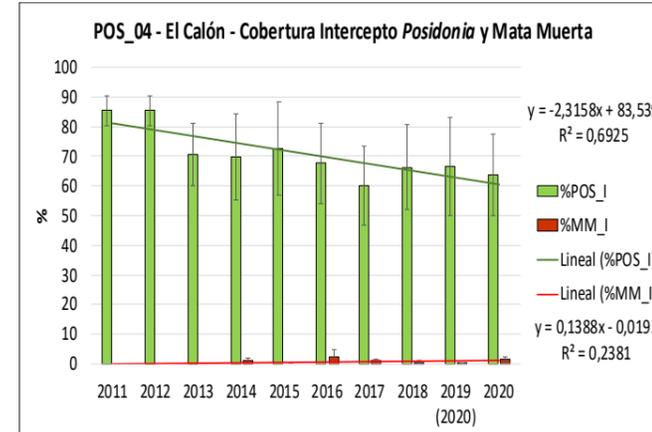
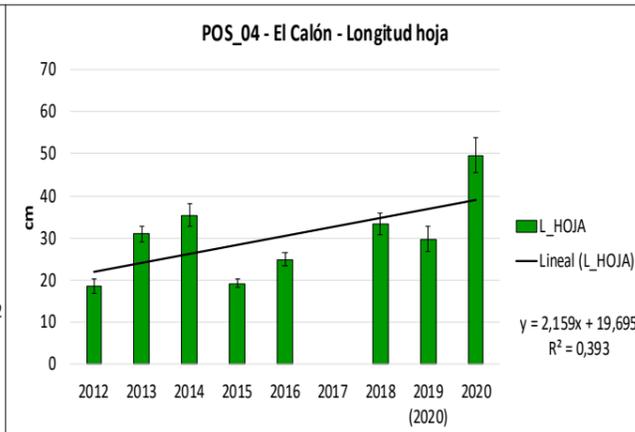
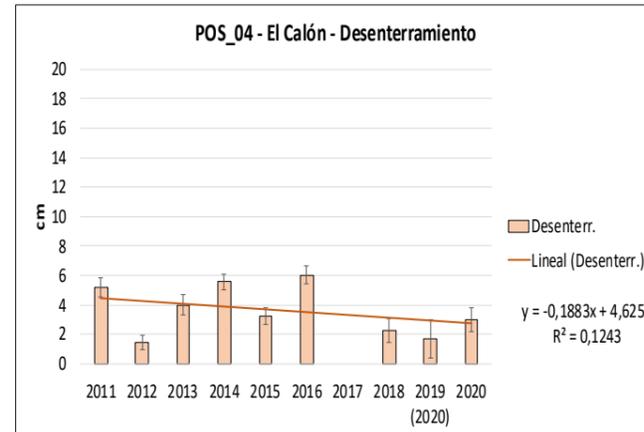
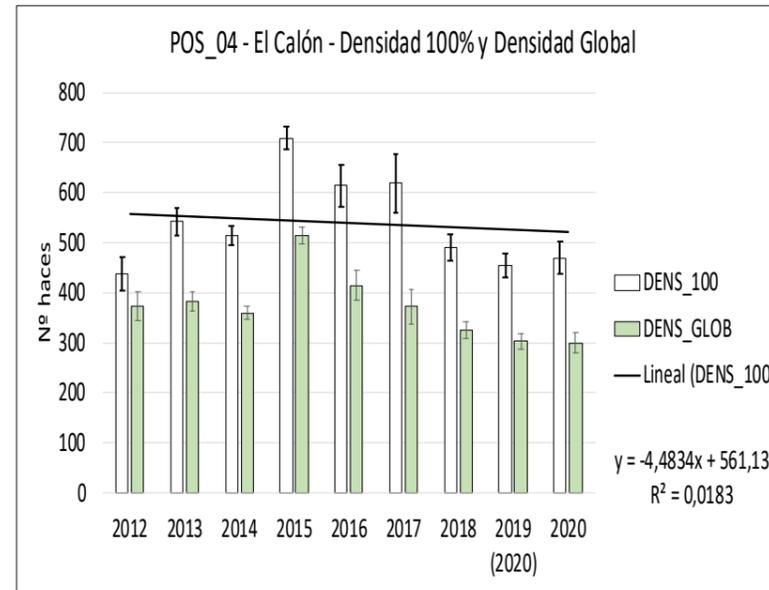
TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_04—EL CALÓN

La estación está instalada a -11 m, dentro de la ZEPIM y ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense, sobre un heterogéneo fondo con roca, sedimentos y praderas, en el bajo de El Calón. Existen fuertes corrientes, con zonas de la estación que se han enterrado (ver foto) y otras que han sufrido una fuerte erosión. En 2017 parte del seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no pudo llevarse a cabo. Sin embargo, se han obtenido datos de densidad a partir de los valores corregidos de Demografía.

Los valores de 2019 se obtienen el 31/01/2020 pero se dan por válidos puesto que en ese periodo del año las praderas no han iniciado todavía un nuevo ciclo de crecimiento y de floración. Los datos de 2020 se obtienen el 8/17/2020. En los valores de la serie se observa una línea de tendencia bastante estable en la **densidad**, gracias a los años 2015, 2016 y 2017, que han sido muy buenos, y a pesar de que 2018, 2019 y 2020 han peores. En el **desenterramiento** los valores, aunque fluctúan a lo largo de la serie, la línea de tendencia es negativa (hay tendencia a que aumente el sedimento). La **longitud** de hoja tiene una línea de tendencia positiva (en 2020 la medida es muy elevada por haber hecho el seguimiento antes que otros años, cuando la hoja está todavía larga). En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son altos (empezaron en un 85%) y han bajado considerablemente hasta un 60-70%, con una línea de tendencia regresiva. Es posible que los valores de cobertura por intercepto se muestran tan variables por la dificultad de utilizar la misma piqueta cada año para establecer los rumbos (se ha perdido unas veces y enterrado otras) de forma que los transectos lineales han podido desplazarse y caer en mayor parte sobre sustrato rocoso dando la falsa sensación que hay menos porcentaje de *Posidonia*. En la cobertura por **cuadrícula**, *Posidonia* se mantiene estable. La presencia de "mata muerta" es escasa aunque muestra un ligero aumento sobre todo en la cobertura por cuadrícula. No se detecta floración en 2020.



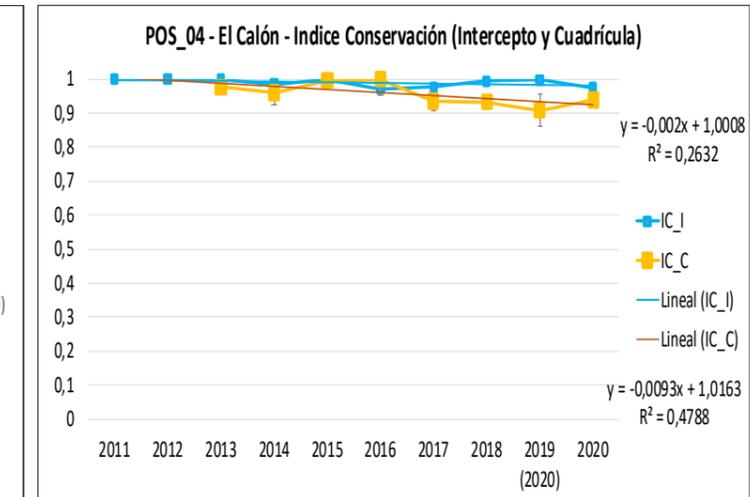
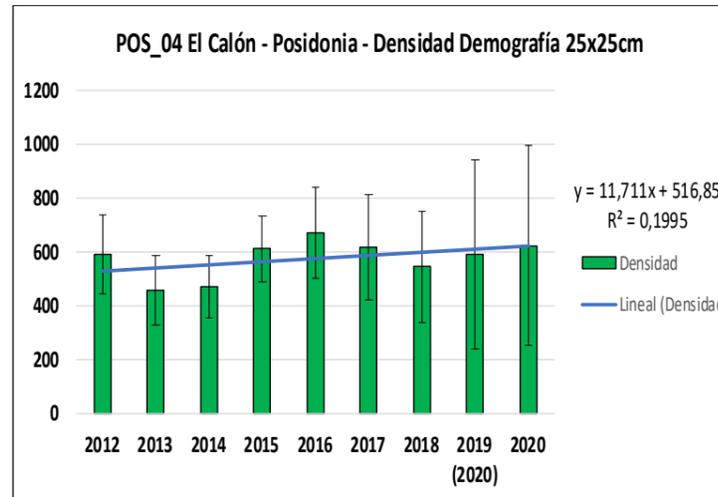
DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). El primer periodo (2012-13) es regresivo y se achaca posiblemente al efecto negativo sobre las plantas de la misma instalación de las parcelas y al manejo relativamente agresivo con los haces (para poder poner las bridas a cada uno de ellos). Sin embargo, en periodos sucesivos, sobre todo en 2014-15 y 2015-16 la razón ha sido positiva lo que permitió superar en 2017 el número de haces con respecto al inicio (2012). Sin embargo, el periodo 2017-18 ha sido muy malo para el crecimiento. Los datos de 2019, que se tomaron en enero de 2020 (31/01/2020), y los de 2020 corresponden solo a dos cuadrículas fijas porque la tercera estaba casi totalmente enterrada y no se distinguía el marco para poder tomar los datos (los valores de los gráficos de cada año es el promedio de las cuadrículas disponibles). Sin embargo los valores de 2019 y 2020 son mejores que en 2018. En 2019 y en 2020 la densidad aumenta, sobre todo en una de las cuadrículas, por lo que el balance 2012-2020 es positivo (+5,9).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de densidades, positiva, confirma que la estación está aumentando en número de haces. El mejor año en **densidad** es 2016, aunque el periodo en el que se incrementan de forma más acentuada los haces es el de 2014-2015. Se observa un comportamiento cíclico.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** tanto en la cobertura por intercepto como en la de cuadrícula, es elevado, con valores superiores a 0,9 en todos los años, aunque tiende a disminuir ligeramente.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

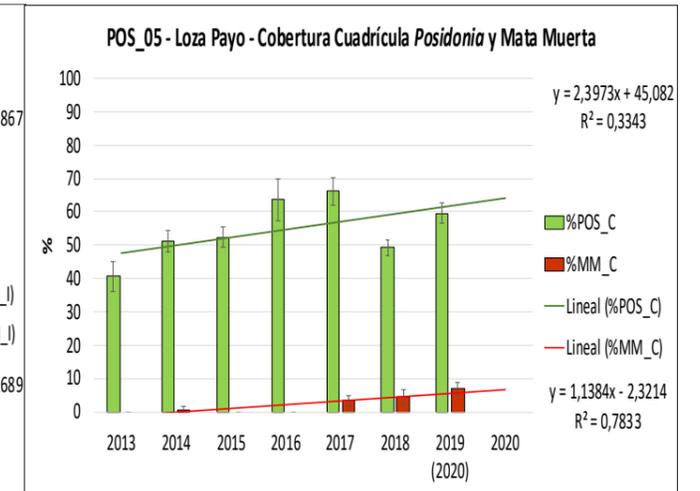
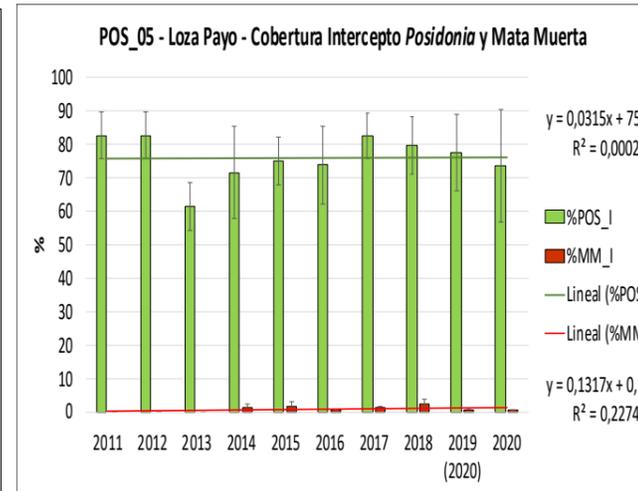
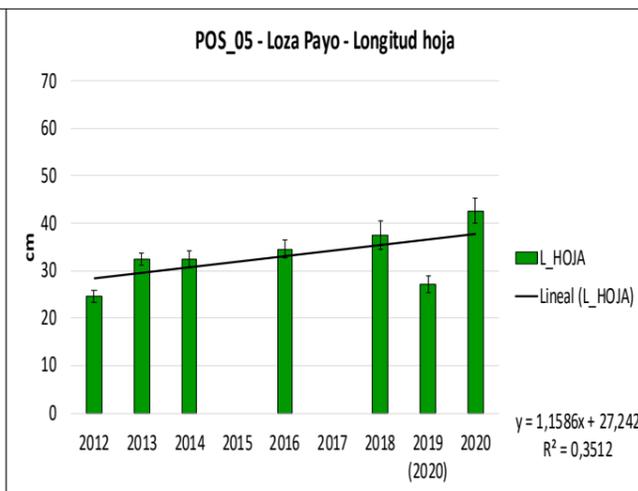
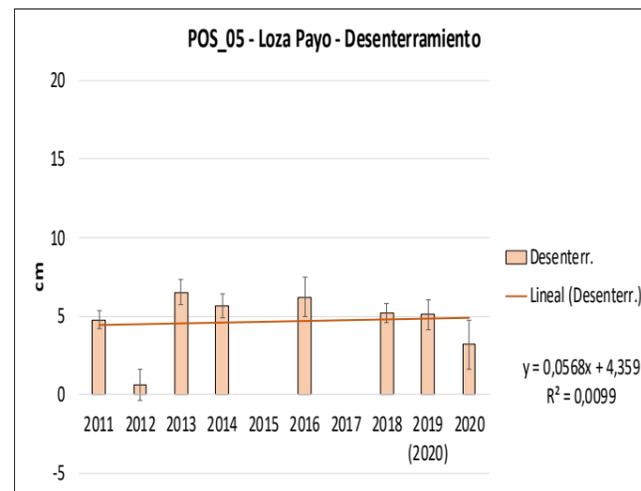
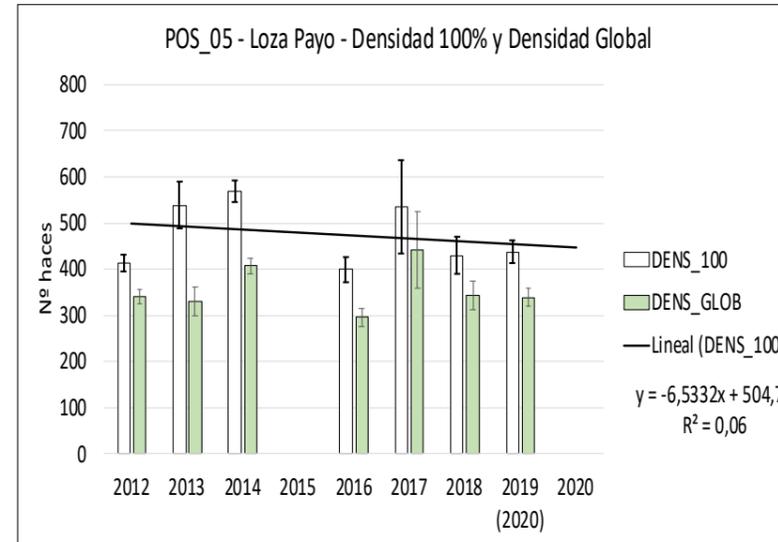
POS_05—LOZA DEL PAYO

La Loza del Payo es una zona rocosa elevada cerca de Punta Cala Infalible que se encuentra dentro de la ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense. Los fondos que rodean esta elevación de roca y la parte alta de la misma poseen extensas praderas de *Posidonia*. La estación está a 13 m de profundidad, en una pradera sobre un fondo variado de roca y sedimentos, sobre un montículo rocoso. En 2014 un marco de seguimiento está arrancado (ver foto) y el de acero ha desaparecido. En 2017 parte del seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no pudo llevarse a cabo. Sin embargo, para 2017 se han obtenido datos de densidad a partir de los valores corregidos de Demografía de ese año.

Los valores de 2019 se obtienen el 28/01/2020 pero se dan por válidos puesto que en ese periodo del año las praderas no han iniciado todavía un nuevo ciclo de crecimiento y de floración. En 2020 no se pueden tomar datos con marco (densidad y cobertura).

En la serie de datos se observa una línea de tendencia bastante estable en general en todos los descriptores, con línea de tendencia ligeramente descendente en la **densidad**.

La **cobertura** por intercepto se mantiene estable con valores muy elevados que rondan el 80%. Por otro lado, se detecta un ligero aumento del **desenterramiento** (= erosión), de la **longitud** de hoja y de la cobertura de *Posidonia* viva por **cuadrícula**. En esta estación cabe destacar que a partir de 2015 se observó *Caulerpa cylindracea* abundante en los transectos de cobertura con un máximo en 2016, pero una disminución en 2017. En 2019 y 2020 no se observa esta especie de alga invasora. Por último, se observa en los últimos años, aunque escasa, la "mata muerta", con tendencia a aumentar. No se detecta floración en 2020.



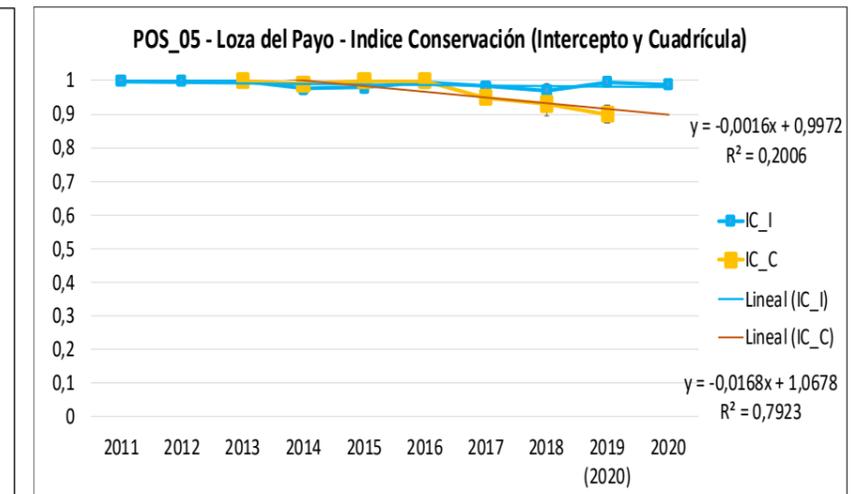
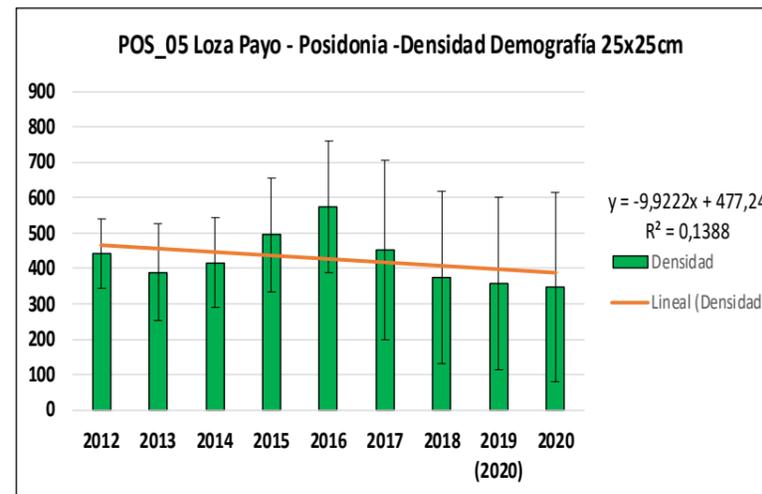
DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). El primer periodo (2012-13) es regresivo y se achaca posiblemente al efecto negativo sobre las plantas de la misma instalación de las parcelas y al manejo relativamente agresivo con los haces (para poder poner las bridas a cada uno de ellos). Sin embargo, en periodos sucesivos, 2013-14 y, sobre todo, en 2014-15 y 2015-16 la razón ha sido positiva lo que permitió superar en 2017 el número de haces con respecto al inicio (2012), aunque el periodo 2016-17 fue muy negativo. Los periodos 2017-18, 2018-19 y 2019-20 también han sido malos para el crecimiento de la planta, por lo que el balance final entre 2012 y 2019 es negativo (-21,1).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de **densidad**, ligeramente negativa, es similar a la de la densidad con marco 20 x 20 cm. La pradera parece estar estable en términos generales.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** tanto en la cobertura por intercepto como en la de cuadrícula, es elevado, con valores superiores a 0,9 en todos los años, aunque tiende a disminuir ligeramente en las cuadrículas.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

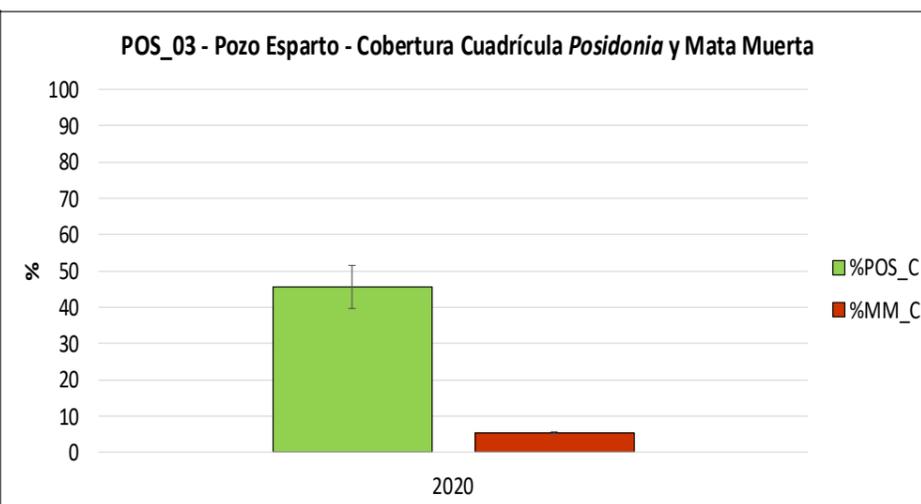
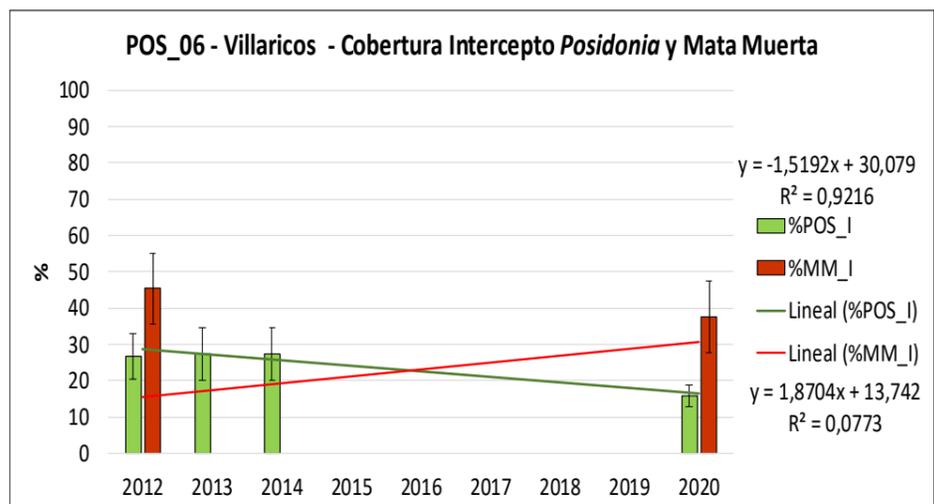
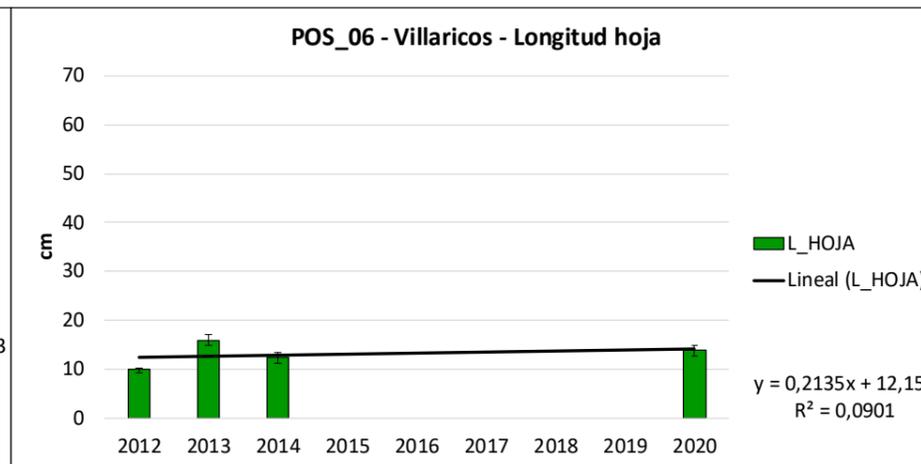
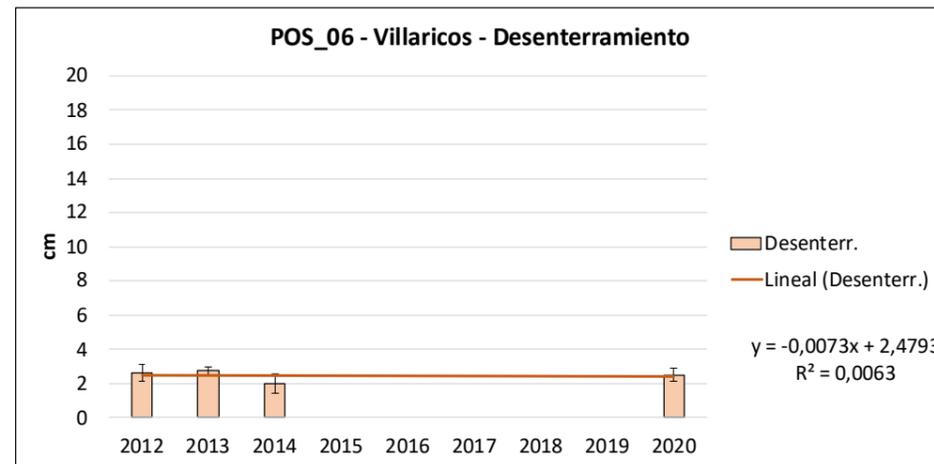
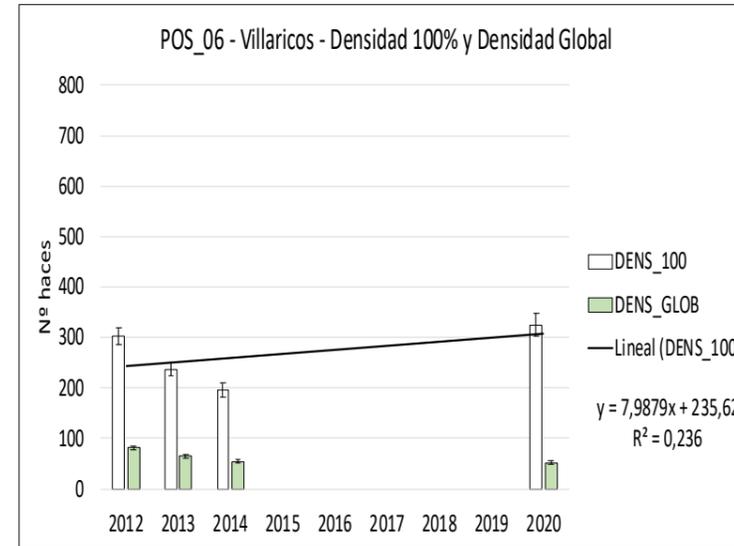
POS_06—VILLARICOS

La estación está instalada a 12 m de profundidad, dentro de la ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense, sobre los restos de una pradera afectada por el vertido de la fábrica DERETIL cercana a Villaricos. El vertido, que se lleva produciendo desde hace varias décadas, se realiza en la misma orilla y afecta a los fondos hasta unos 10-12 m de profundidad. En la zona son notables los escalones de gran potencia de *Posidonia*, en ocasiones de 1-2 m de altura (ver fotografías). Además, son extensas las zonas de "mata muerta" de *Posidonia* (ver fotografías), mudos testigos de la presencia de praderas vivas. En realidad se observa un parcheado de pradera de *Posidonia oceanica* poco vigorosa, "mata muerta" y sedimento. No se realiza seguimiento entre 2015 y 2019, pero sí en 2020.

En los valores de la serie se observa una línea de tendencia positiva en la **densidad** de haces pero baja la densidad global. En general los valores se mantienen estables, pero en niveles muy bajos. Así, por ejemplo, la **densidad** es menor (200-300 haces/m²) que la que cabría esperar en una pradera de esta profundidad (400-600 haces/m²). En el **enterramiento** (que debe interpretarse como una tendencia a la sedimentación, los valores son muy bajos y eso indica gran cantidad de sedimento. En el caso de la **longitud** de hoja, los valores son estables pero muy bajos (10-15 cm) para una pradera de 12 m de profundidad (normalmente debería tener 30-40 cm, o más). En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son muy bajos (menores del 30%) y descienden en 2020, con una elevadísima cantidad de "mata muerta" en 2012 y 2020 (a veces la "muerta" puede no detectarse si como en esta localidad hay mucho sedimento sobre los rizomas). En 2020 por primera vez se toman medidas de cobertura con **cuadrícula**, y los valores muestran también presencia de "mata muerta" (aunque no muy abundante, quizá enmascarada por el sedimento).

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** en la cobertura por intercepto en 2020 es muy bajo, con un valor de 0,31, el menor de todas las series estudiadas.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

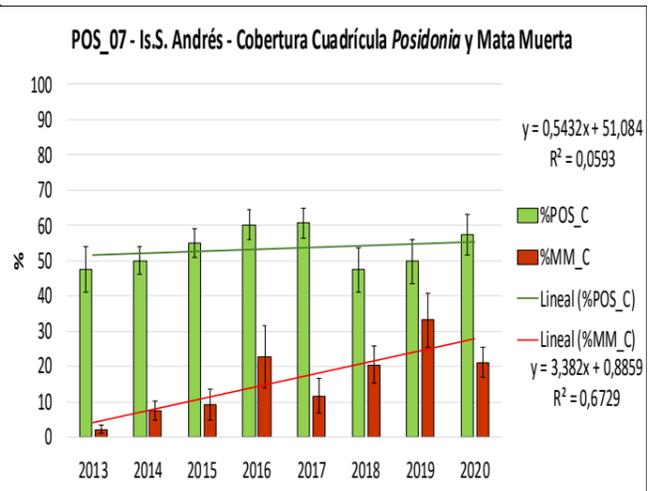
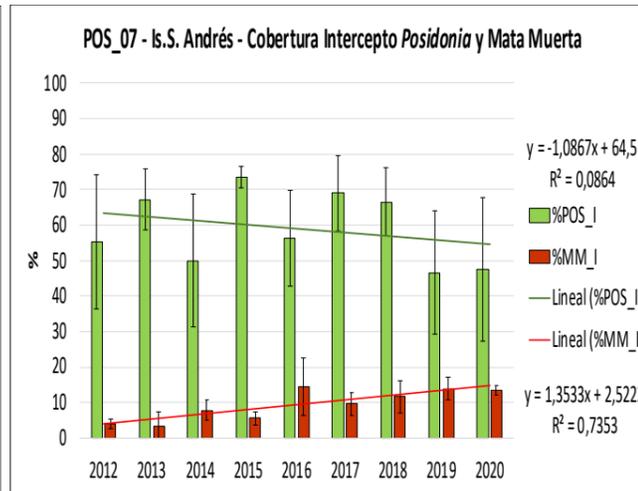
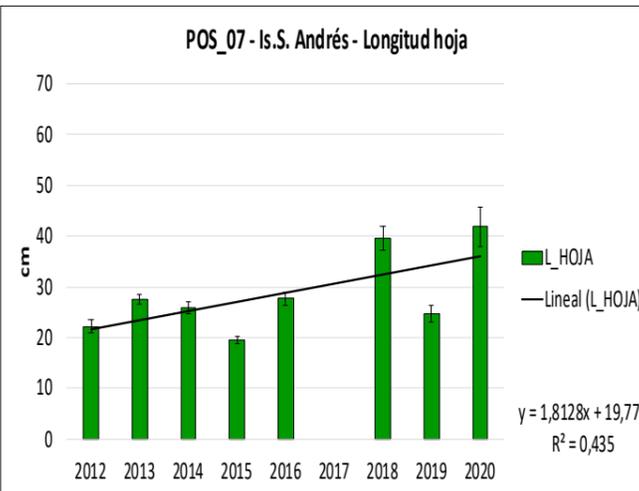
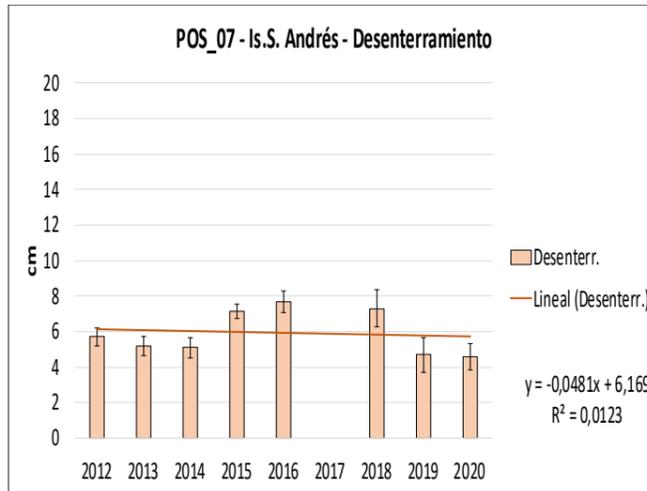
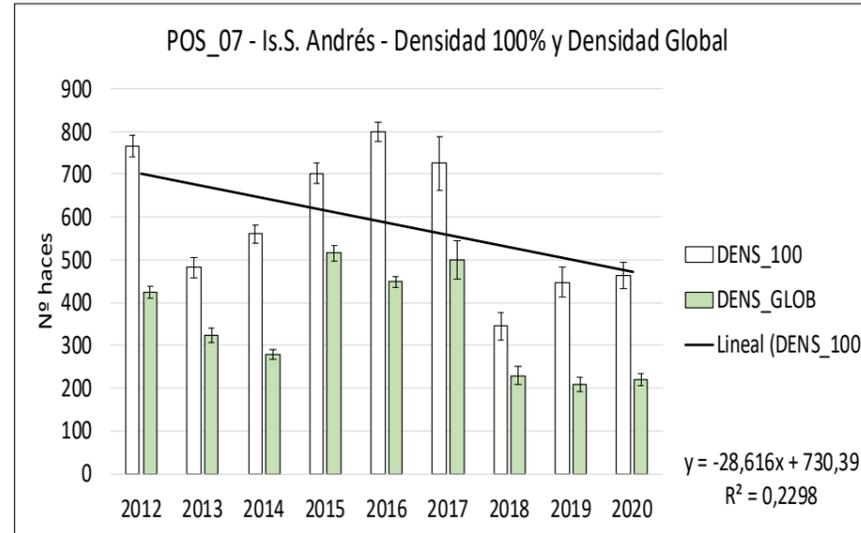
TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_07—ISLA DE SAN ANDRÉS

La estación de seguimiento se encuentra a -10,5 m dentro del Monumento Natural y ZEC Islote de San Andrés en Carboneras. Los fondos de la zona son rocosos hacia la isla y de sedimentos hacia fuera. Las praderas no son muy extensas, pero bordean la isla. En 2017 parte del seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no pudo llevarse a cabo. Sin embargo, se obtuvieron datos de densidad a partir de los valores corregidos de Demografía de ese año.

En la serie de datos se observa una línea de tendencia negativa en la **densidad**, puesto que aunque los años 2015, 2016 y 2017 han sido buenos, el 2018, el 2019 y el 2020 han sido malos, aunque con tendencia a mejorar. En 2019 se obtienen valores más altos de densidad que en 2018 y en 2020 más altos que en 2019. En cuanto al **desenterramiento** (= erosión) la tendencia es estable, mientras que la **longitud** de hoja tiene línea positiva. En la **cobertura** con cinta el porcentaje de *Posidonia* viva tiene una tendencia a disminuir mientras que la "mata muerta" aumenta. En las medidas de cobertura por **cuadrícula** el porcentaje de plantas vivas es estable pero la "mata muerta" aumenta mucho. Este aumento de mata muerta es muy preocupante. Además Por toda la zona la "mata muerta" es abundante en los bordes de la pradera (ver foto), y también dentro de la misma.



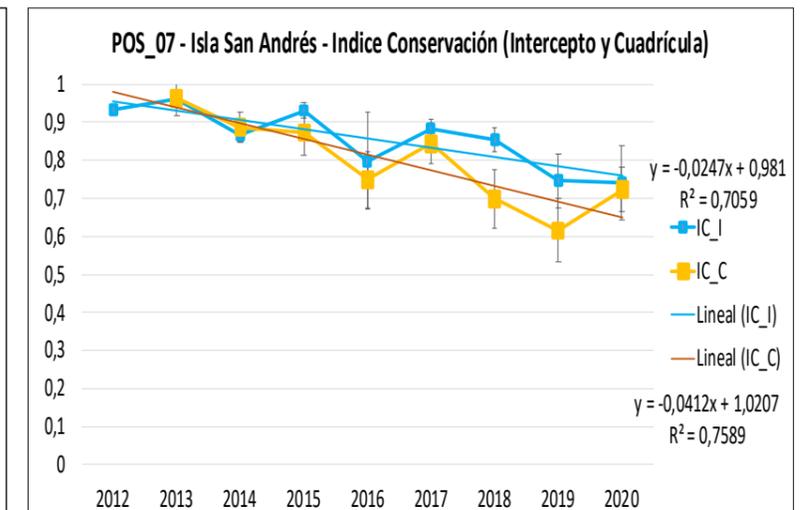
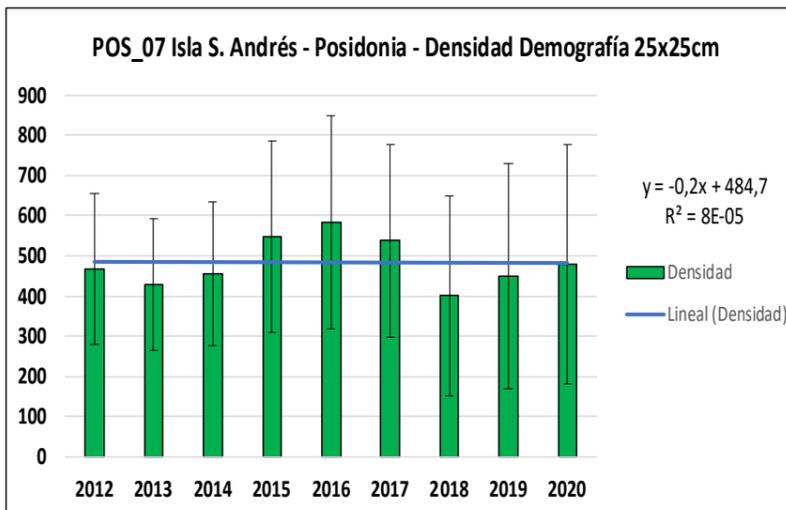
DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). El primer periodo (2012-13) es regresivo y se achaca posiblemente al efecto negativo sobre las plantas de la misma instalación de las parcelas y al manejo relativamente agresivo con los haces (para poder poner las bridas a cada uno de ellos). Sin embargo, en periodos sucesivos, sobre todo en 2014-15, la razón ha sido muy positiva lo que permitió alcanzar en 2016 un pico, para posteriormente ir bajando en densidad hasta 2018. Desde entonces, los valores han ido aumentando hasta alcanzar en 2020 un número de haces mayor que en 2012. Así, el balance 2012-2020 de la razón de crecimiento es positivo (2,6). Algunas parcelas fijas tienen haces muy vigorosos que han crecido casi por encima del marco.

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de **densidad** es estable, lo que indica que las fluctuaciones entre años positivos (2014, 2015, 016 y 2019) y los negativos (2013, 2017 y 2018), se compensan. Se observa un comportamiento cíclico en esta estación.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** tanto en la cobertura por intercepción como en la de cuadrícula, es alto, aunque con tendencia a disminuir, con un valor superior a 0,7 en 2020.

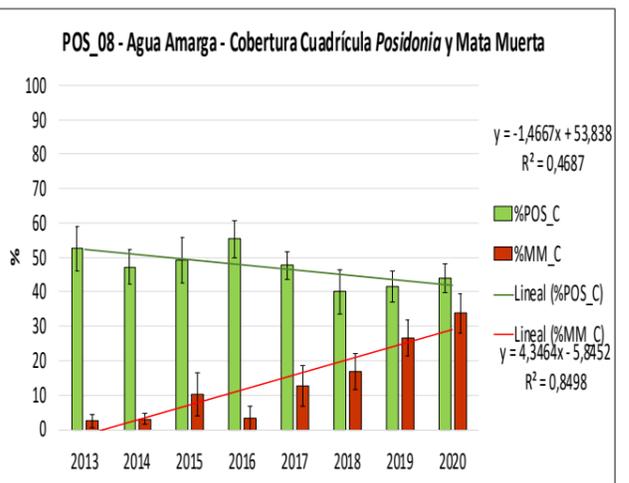
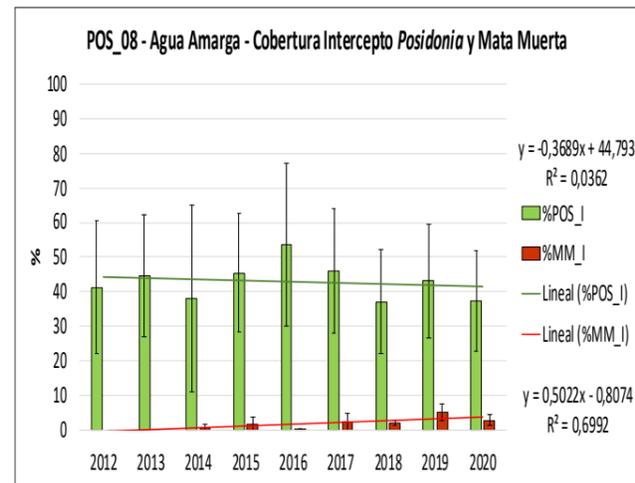
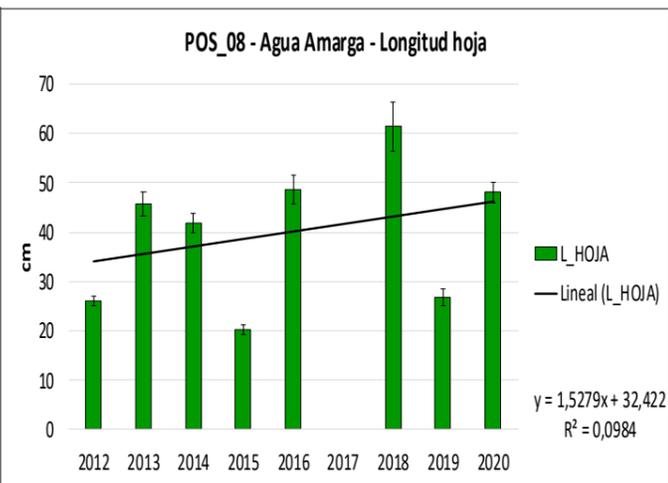
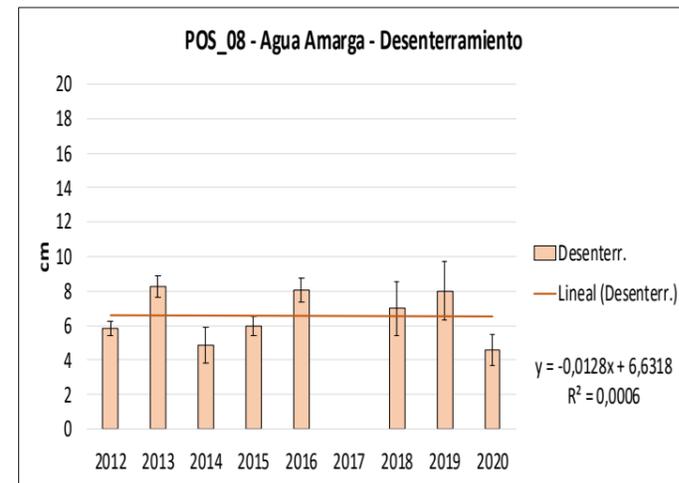
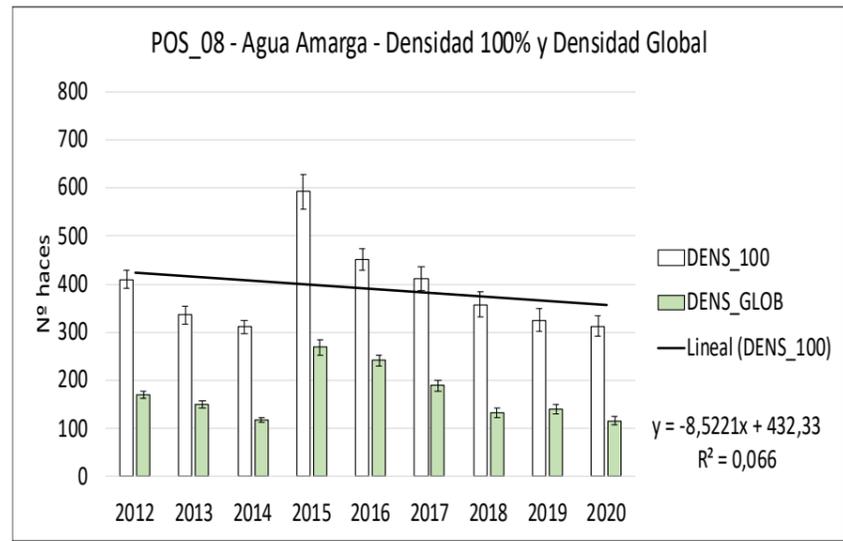


RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

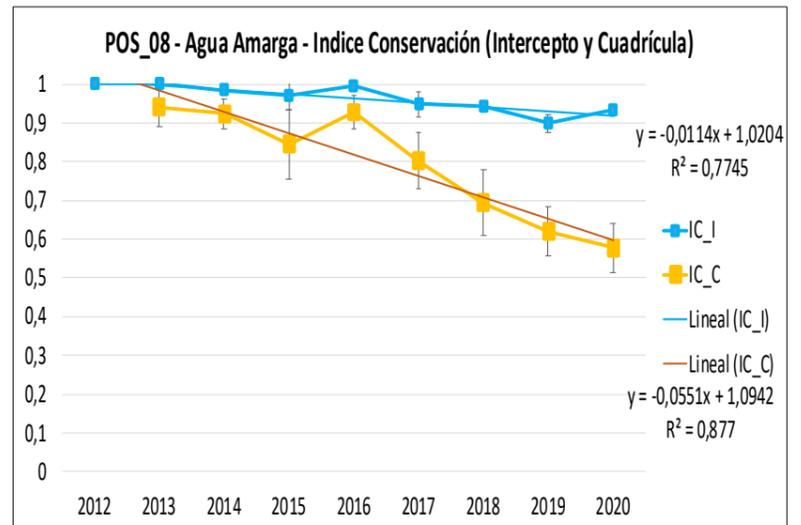
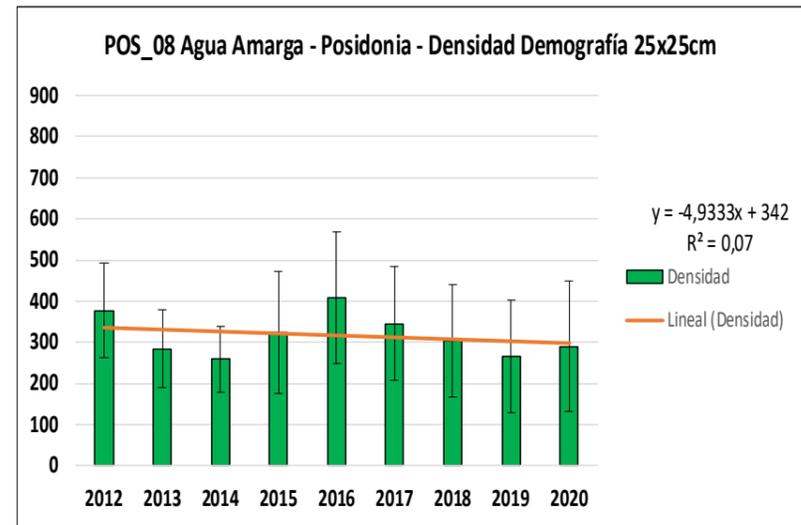
TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_08—AGUA AMARGA
 La estación está instalada a -12 m, dentro del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. En la zona las praderas de *Posidonia* son muy extensas, en general sobre sedimentos finos, incluso fangosos, adecuados para otras fanerógamas, principalmente *Cymodocea nodosa*. El punto de seguimiento se encuentra en un borde de la pradera por lo que la cobertura de *Posidonia* es más reducida que en otras zonas próximas, de aproximadamente el 40-50%, con una elevada presencia de *Cymodocea* (entre el 50 y el 60%). Es importante aclarar este dato para interpretar los resultados de la serie. En 2017 parte del seguimiento, realizado por los voluntarios, no pudo llevarse a cabo. Sin embargo, se obtuvieron datos de densidad a partir de los valores corregidos de Demografía de ese año.
 En los valores de la serie se observa una línea de tendencia ligeramente negativa en la **densidad**, Por el contrario, tanto el **desenterramiento** (que debe interpretarse como un aumento de la erosión) es estable y la **longitud** de hoja, aumenta. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son bajos (en general menores del 50%) debido a una elevadísima presencia de *Cymodocea*. La línea de tendencia de cobertura de mata viva se había mantenido estos años bastante estable, aunque es ligeramente negativa. Se ha detectado un aumento de "mata muerta" a lo largo de los años, sobre todo en las cobertura por **cuadrícula**. A pesar de estos valores bajos de cobertura y la presencia de la "mata muerta", la estación se observa con buen aspecto y vigorosa.
 No se detecta floración en 2020.
 Los ángulos metálicos de las parcelas fijas están muy desgastados (ver foto).



DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD
 En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). El primer periodo (2012-13) es regresivo y se achaca posiblemente al efecto negativo sobre las plantas de la misma instalación de las parcelas y al manejo relativamente agresivo con los haces (para poder poner las bridas a cada uno de ellos). El periodo 2013-14 también es negativo en el número de haces. Sin embargo, los periodos siguientes, 2014-15 y 2015-16, la razón ha sido muy positiva. Por último, se han encadenado tres periodos malos, 2016-17, 2017-18 y 2018-19, seguidos de un periodo positivo (2019-20) que parece indicar un cambio de tendencia. El balance final entre 2012 y 2020 para la razón de crecimiento es negativo (-23,3).
 La línea de tendencia obtenida en el gráfico de **densidad** de demografía es estable en el tiempo, disminuyendo ligeramente. El mejor año en densidad fue el 2016, y el periodo en el que se incrementan de forma más acentuada los haces también fue el de 2015-16. Se observa un comportamiento cíclico y que el 2020 podría ser el inicio de una etapa de mejoría.
ÍNDICE DE CONSERVACIÓN
 El **Índice de Conservación (IC)** en la cobertura por intercepto muestra valores superiores a 0,9 en todos los años, aunque tiende a disminuir ligeramente. En la cobertura por las cuadrícula los valores descienden mucho los últimos años hasta bajar de 0,6 en 2020.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

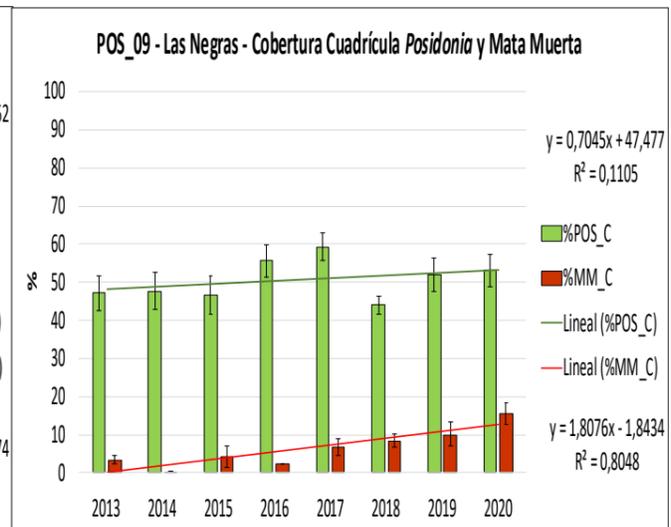
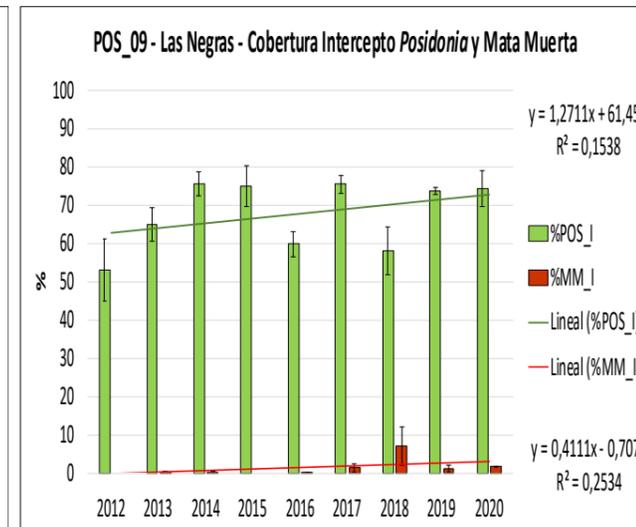
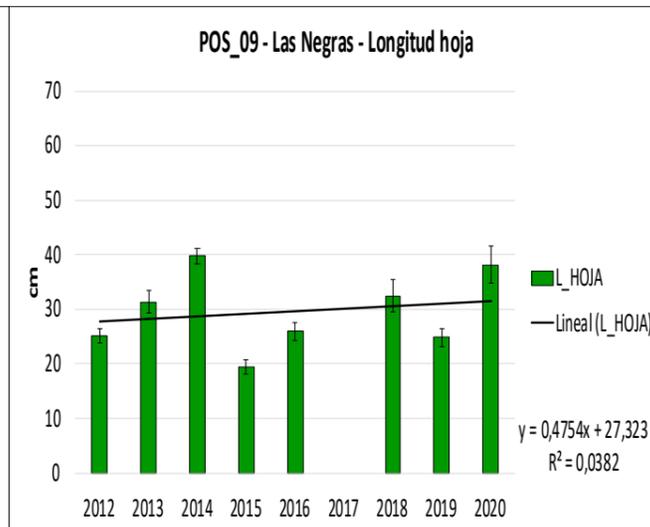
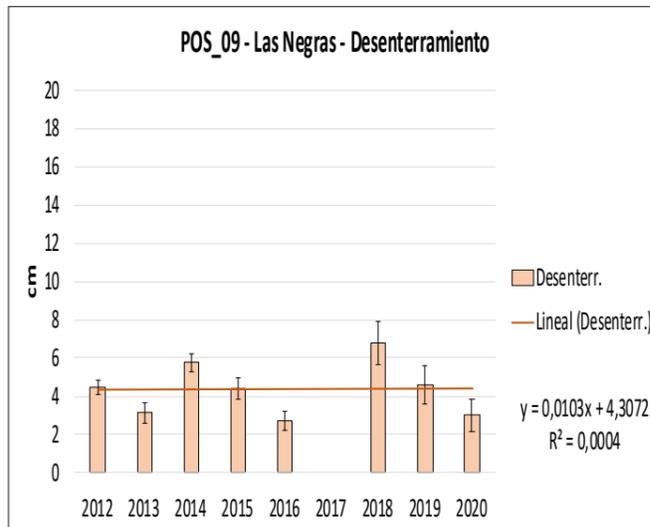
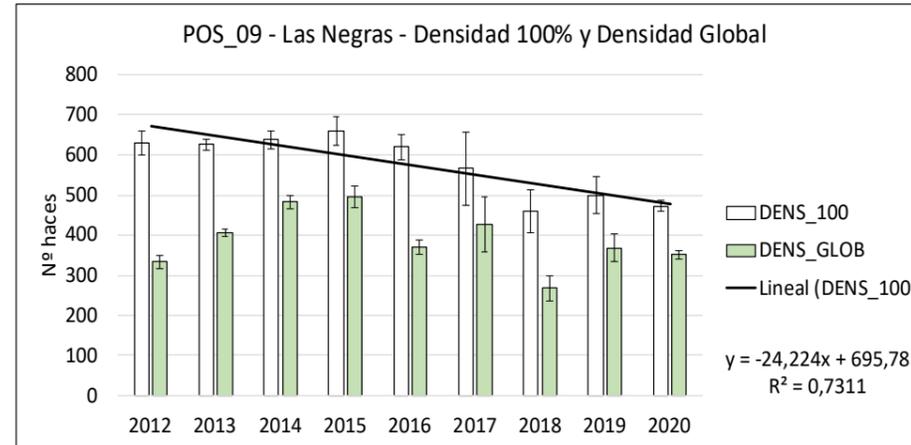
TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_09—LAS NEGRAS

La estación está instalada a -11 m, dentro del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Los fondos de la zona son rocosos, con algunos bloques y rodales de arena entre las praderas. En 2017 parte del seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no pudo llevarse a cabo. En la serie de datos se observa una línea de tendencia negativa en la **densidad** con varios años negativos. En el **desenterramiento** (= aumento de la erosión), aunque los valores fluctúan a lo largo de los años, la línea de tendencia se mantiene estable. La **longitud** de hoja por el contrario tiene a subir ligeramente. En cuanto a la cobertura de *Posidonia* tanto en las medidas de **cobertura** por intercepto, como de cobertura por **cuadrícula**, la tendencia es positiva con mejores datos en 2020 que 2019 y que en 2018. Es preocupante que la cobertura de mata muerta esté aumentando, sobre todo en las cuadrículas, aunque la pradera tiene un aspecto, en general, normal y vigoroso.

El 22/10/2020 se observan algunas **inflorescencias** dispersas en la zona de estudio, con densidad es muy baja, entre 1 y 5 flores/m².



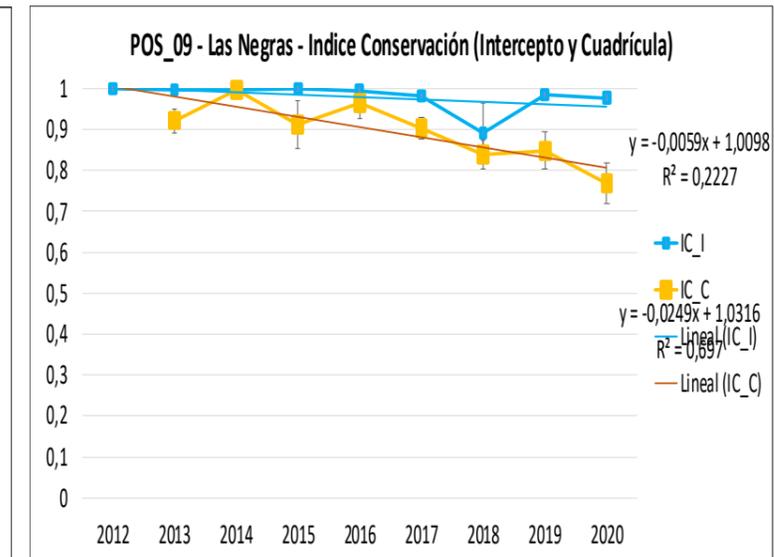
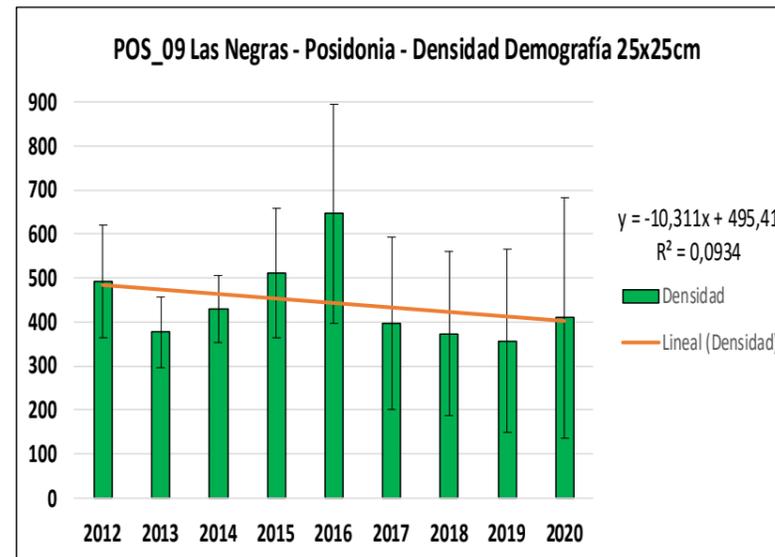
DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). El primer periodo (2012-13) es regresivo y se achaca posiblemente al efecto negativo sobre las plantas de la misma instalación de las parcelas y al manejo relativamente agresivo con los haces (para poder poner las bridas a cada uno de ellos). Sin embargo, en periodos sucesivos, sobre todo en 2015-16, la razón ha sido positiva y se ha ido incrementando. Posteriormente, los periodos han sido malos, sobre todo el 2016-17 que fue muy malo con alguna subcuadrícula de los marcos de PVC con muchos haces muertos. Posteriormente los valores siguen han ido bajando pero en el periodo 2019-20 cambian la tendencia. El balance del periodo completo 2012-2020 para la razón de crecimiento es negativa (-16,8).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de **densidad**, es negativa, debido a que los años 2017, 2018 y 2019 han sido muy malos para el crecimiento de la planta. El mejor año en densidad fue 2016, y el periodo en el que se incrementan de forma más acentuada los haces también es el de 2015-16. Se detecta un comportamiento cíclico y que en 2020 existe un cambio de tendencia con aumento de los valores de densidad.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** tanto en la cobertura por intercepto como en la de cuadrícula, es elevado, con valores superiores a 0,90 en el intercepto y de 0,80 en las cuadrículas todos los años, excepto en esta última en 2020 que es de 0,76.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

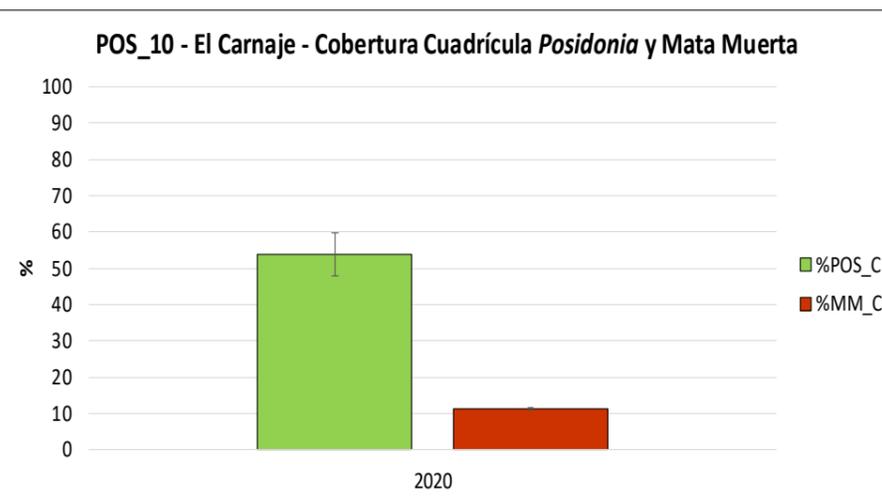
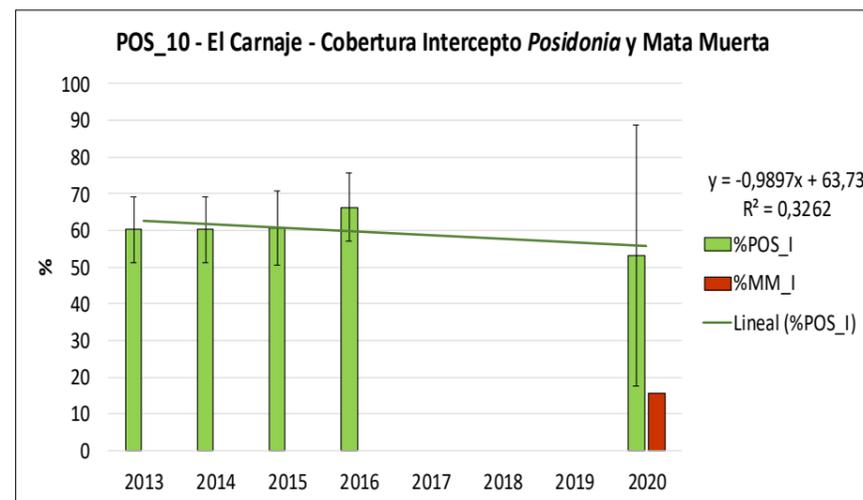
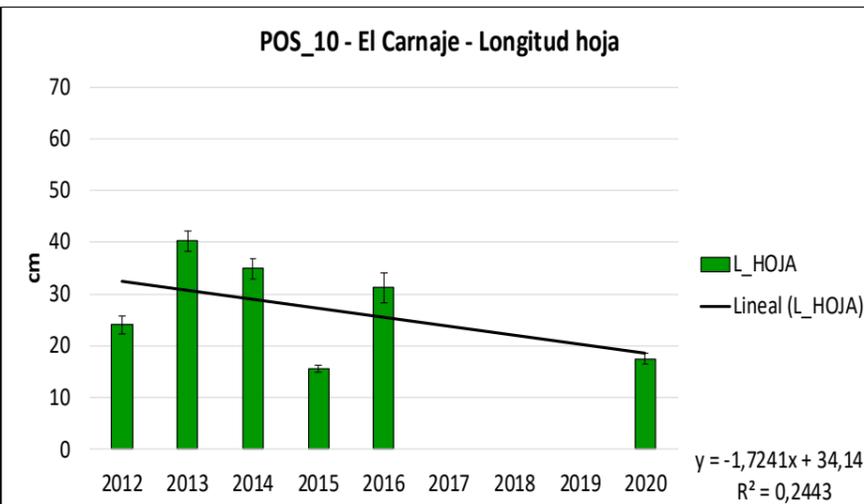
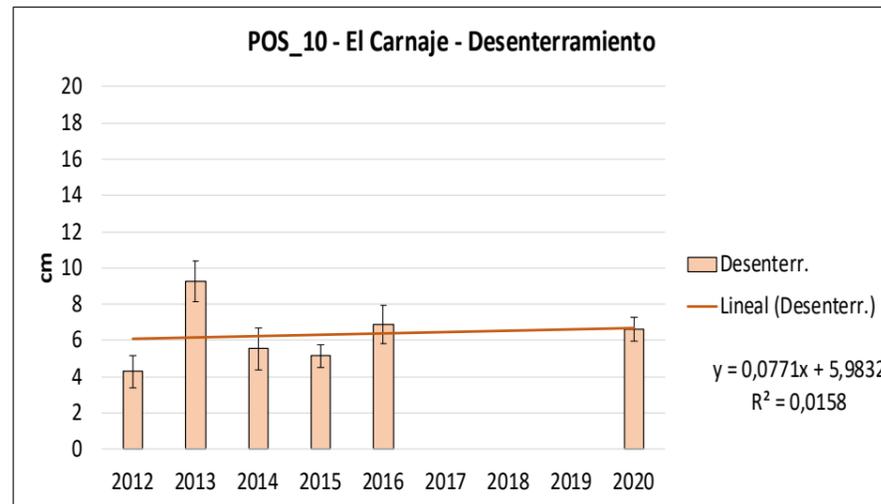
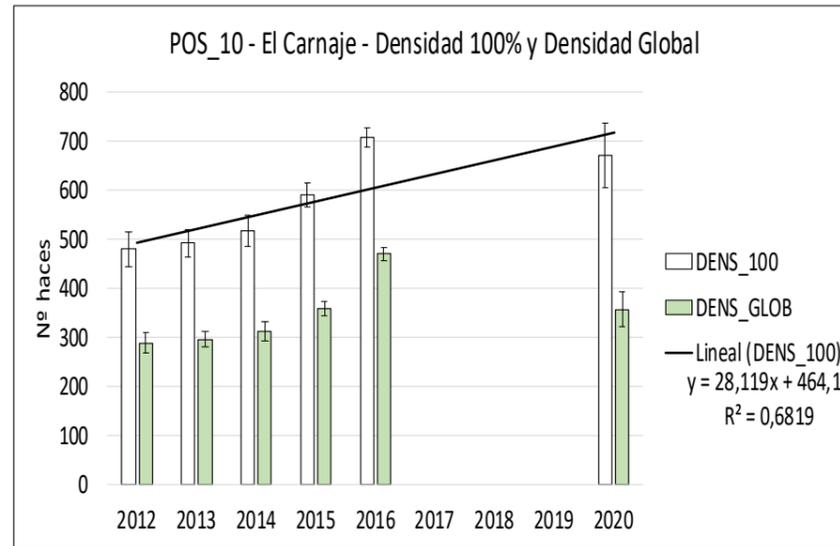
Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_10—EL CARNAJE

La estación está instalada a -14 m, dentro del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. En la zona las praderas de *Posidonia* son muy extensas, en general sobre sedimentos arenosos donde también puede haber otras fanerógamas como *Cymodocea nodosa*. El seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no pudo llevarse a cabo en 2017, 2018 y 2019, pero sí en 2020.

En los valores de la serie se observa una línea de tendencia positiva en la **densidad**. En el caso del **desenterramiento** se observa un comportamiento estable, con un ligerísimo incremento a lo largo de la serie, lo que debe interpretarse como un ligero aumento de la erosión. La **longitud** de hoja muestra una tendencia a disminuir, aunque los valores fluctúan mucho debido a la época del año en que se midan. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* no son muy altos pero son bastante estables, con tendencia a disminuir ligeramente. En 2020 se observa "mata muerta". En la cobertura por **cuadrícula** solo hay valores para 2020 por lo que no se puede analizar su evolución. Es destacable que hay más de un 10% de "mata muerta" también en las cuadrículas.

No se detecta **floración** en 2020.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

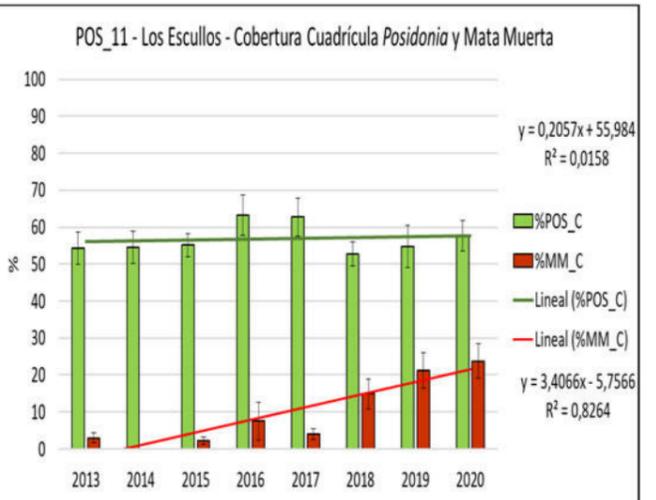
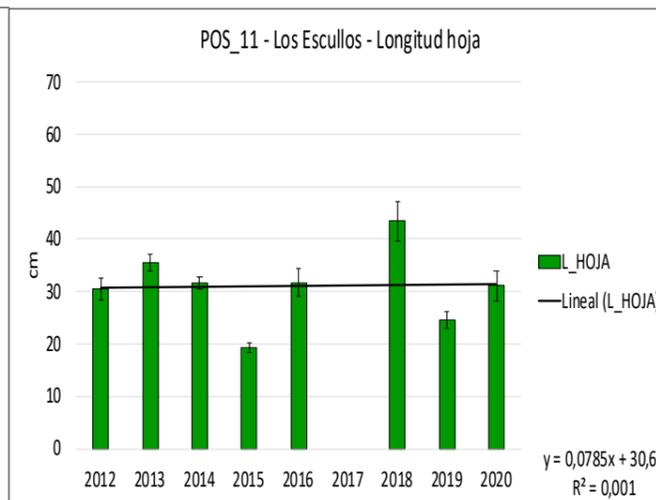
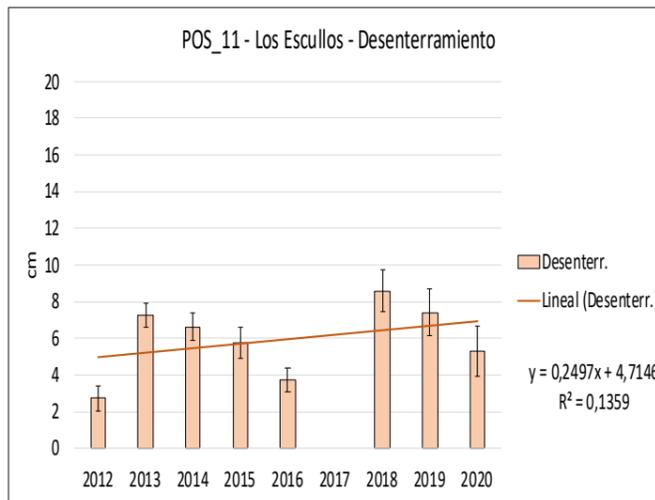
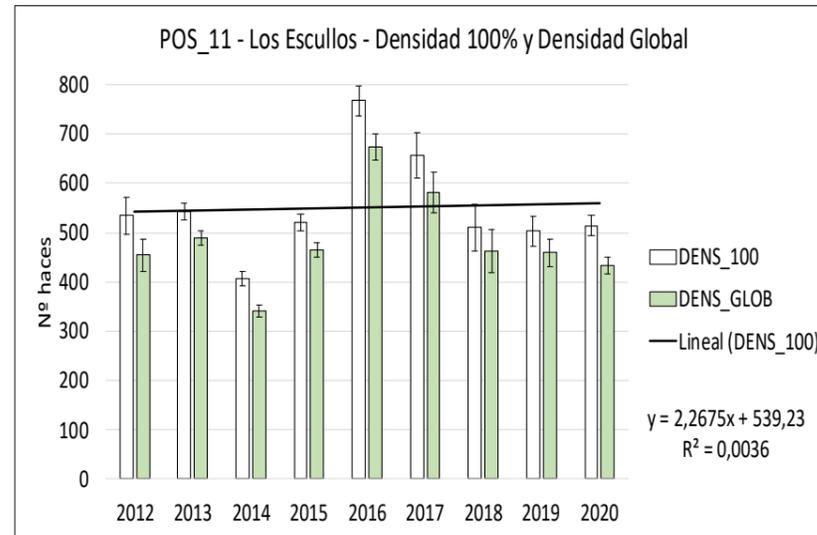
TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_11—LOS ESCULLOS

La estación está instalada a -12 m, dentro del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. En la zona las praderas de *Posidonia* son muy extensas, y se encuentran tanto sobre sustrato rocoso como sobre sedimentos. El punto de seguimiento se encuentra cerca del Embarcadero, uno de los lugares con mayor movimiento de actividades náuticas y de turismo dentro del Parque Natural puesto que es zona de salida de embarcaciones, buceadores, kayaks, etc. En la zona también es frecuente la pesca artesanal (las redes quedan muy próximas a la estación de toma de datos). En 2017 parte del seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no pudo llevarse a cabo. Sin embargo, se obtuvieron datos de densidad a partir de los valores corregidos de Demografía de ese año.

En los valores de la serie se observa una línea de tendencia estable en la **densidad**, sobre todo por el peso de los años 2016 y 2017 que fueron muy buenos, ya que los valores fluctúan a lo largo de la serie. La línea de tendencia de **desenterramiento** (que debe interpretarse como un incremento de la erosión) es positiva, mientras que la **longitud** de hoja muestra estable. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son muy altos (entre 80 y 90%) y estables, con tendencia a aumentar, aunque también existe un incremento de "mata muerta". En la cobertura por **cuadrícula** los valores de *Posidonia* viva son más bajos (entre 50 y 60%) pero también tienden a aumentar, lo mismo que la "mata muerta" que aumenta considerablemente en 2018, 2019 y 2020. No se detecta **floración** en 2019.



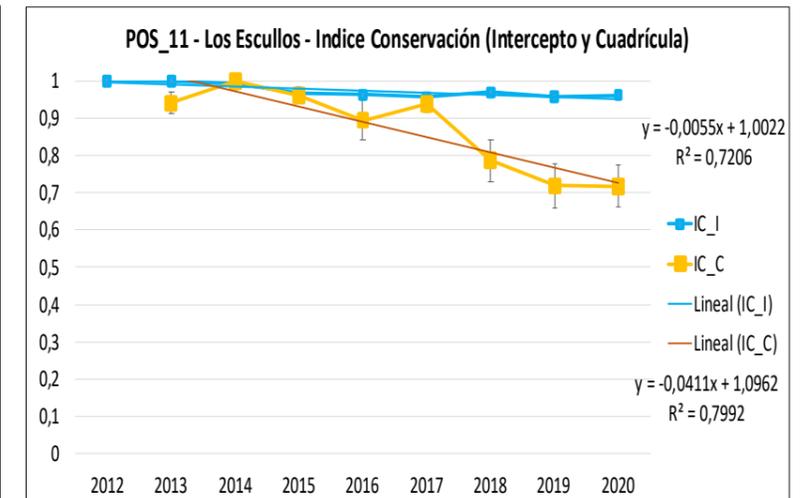
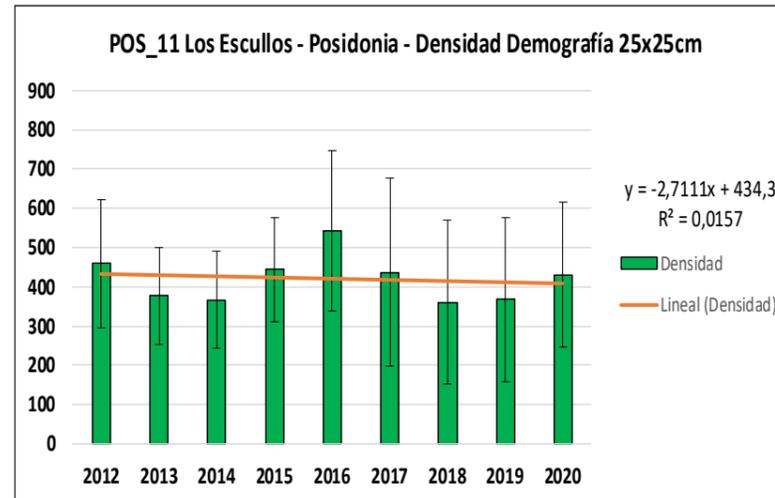
DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO Y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). El primer periodo (2012-13) es regresivo y se achaca posiblemente al efecto negativo sobre las plantas de la misma instalación de las parcelas y al manejo relativamente agresivo con los haces (para poder poner las bridas a cada uno de ellos). El periodo 2013-14 también es negativo en el número de haces. Sin embargo, en periodos sucesivos, 2014-15 y 2015-16, la razón ha sido muy positiva. Posteriormente, los periodos 2016-17, 2017-18 y 2018-19 han sido muy malos, pero en 2020 parece que se detecta un cambio de tendencia. En conjunto, el balance del periodo completo 2012-2020 para la razón de crecimiento es negativo (-6,4).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de **densidad** en los marcos de demografía desciende ligeramente. En cualquier caso, aunque existen fluctuaciones, el aspecto de la pradera es saludable. Se observa un comportamiento cíclico con mejoría en 2020.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** en la cobertura por intercepto es elevado, con valores superiores a 0,90 todos los años. En la cobertura por cuadrícula los valores superan el 0,80 hasta 2017, pero desde entonces disminuye hasta 2019 y 2020 que es de 0,71.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_12—CABO GATA-LA LAJA

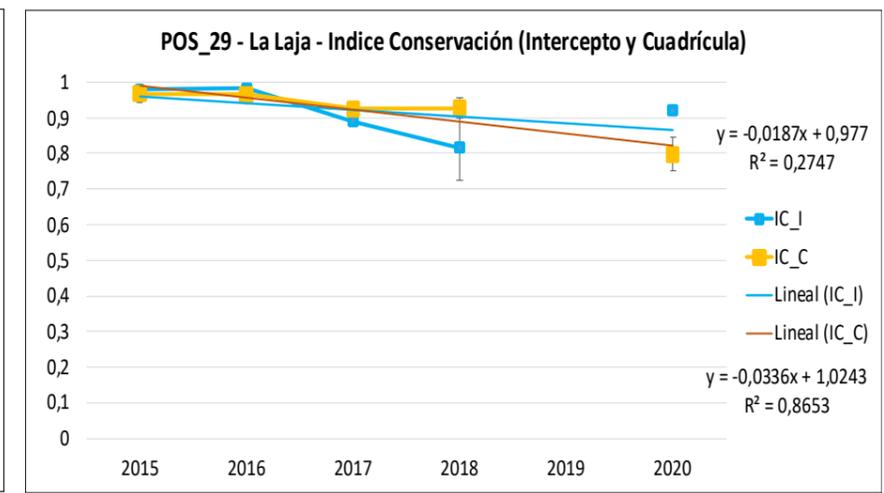
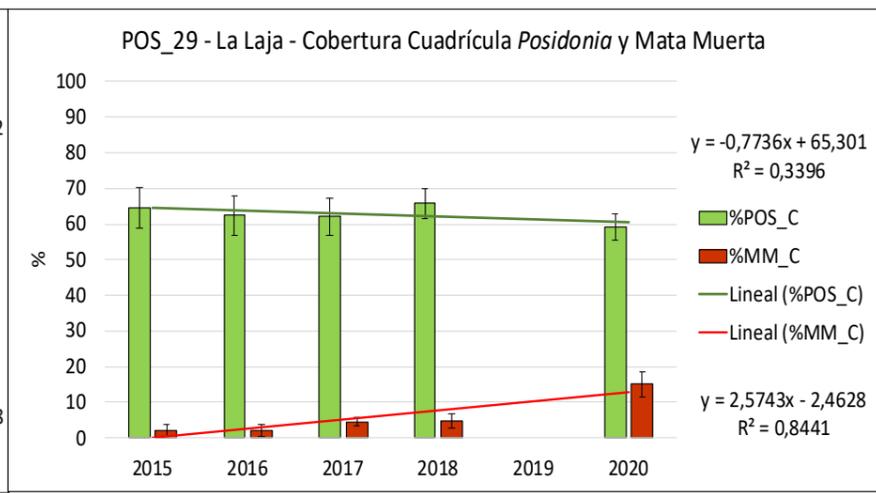
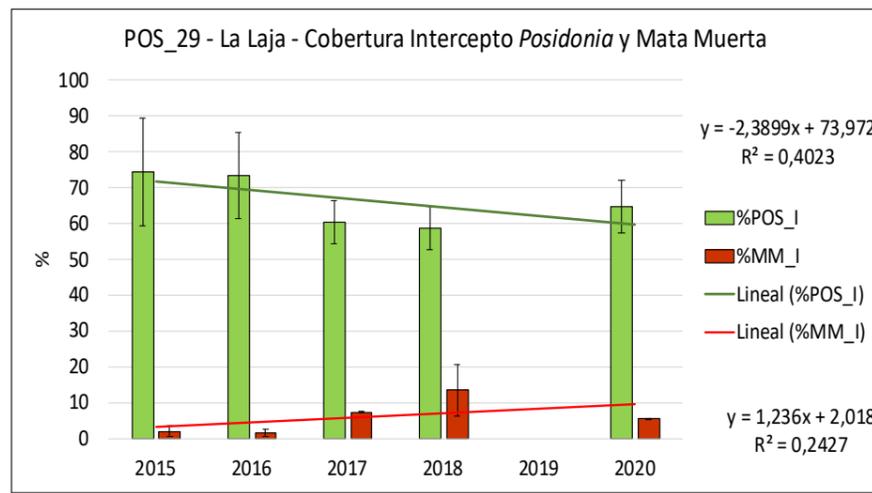
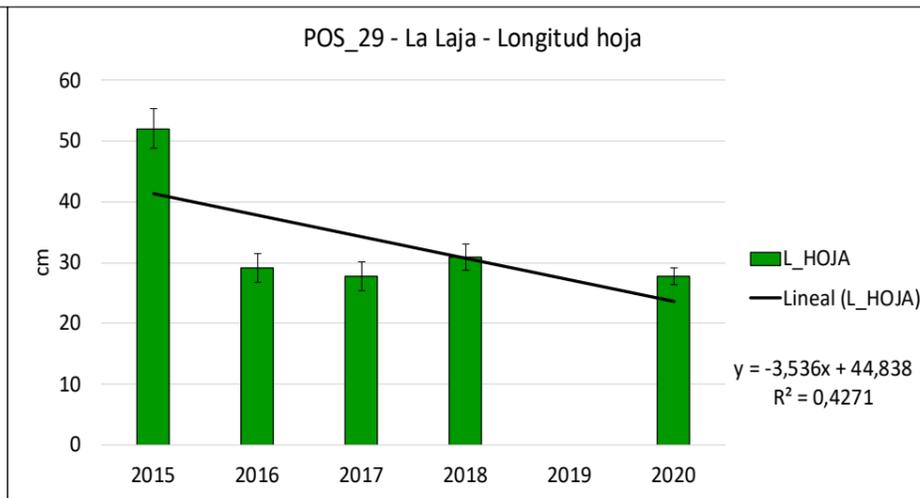
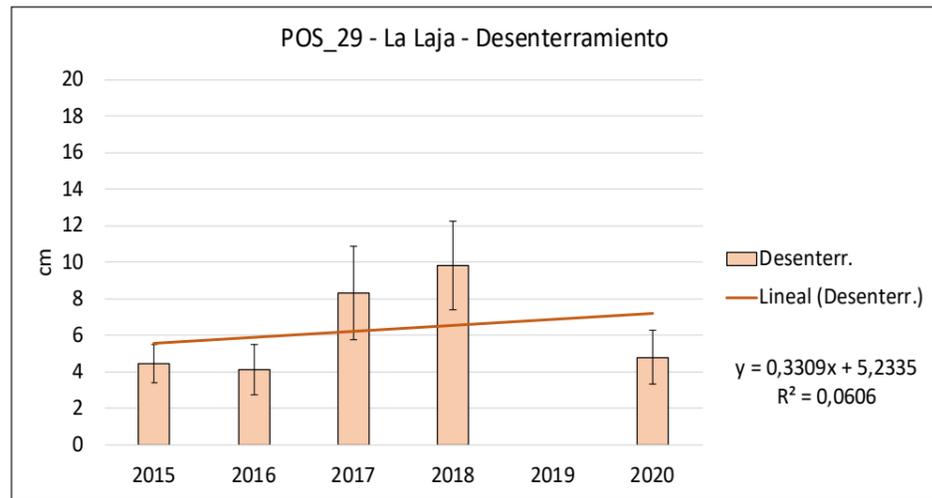
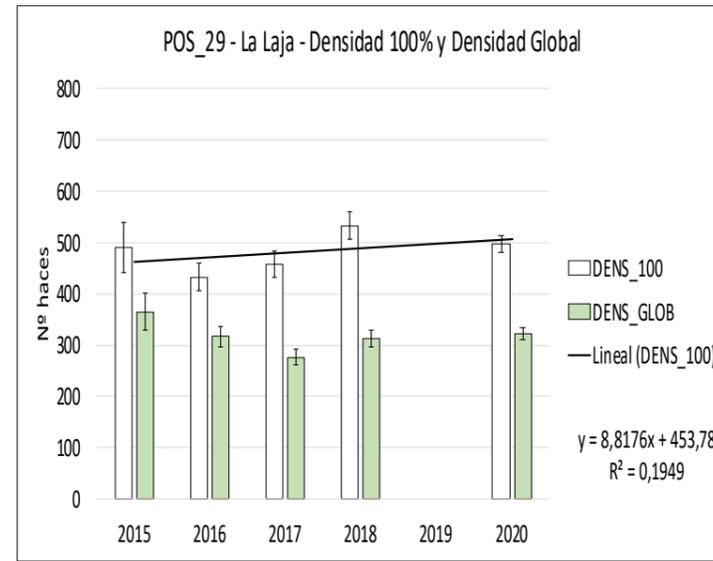
La estación está instalada a -13 m, dentro del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, muy cerca del mismo Cabo de Gata (Zona A2). Las praderas de *Posidonia* alternan con roca y sedimentos. Las corrientes son fuertes por la confluencia de masas de agua de origen atlántico con las más mediterráneas que vienen de levante. La toma de datos en esta estación se inició en 2015. En 2017 no se localiza la marca de la estación y se realiza el seguimiento a partir de un ancla (ver foto) situada a unos 30 m de distancia del punto anterior.

En los valores de la serie se observa una línea de tendencia estable en la **densidad**, así como en el **desenterramiento**, con ligerísimo aumento. Por el contrario, en la **longitud** de hoja los valores tienden a disminuir. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de *Posidonia* viva son bastante estables, con línea de tendencia negativa, mientras que la "mata muerta" aumenta ligeramente. En la cobertura por **cuadrícula**, también la presencia de mata viva es estable aunque desciende un poco en 2020 y la "mata muerta" aumenta. No se detectan **flores** en 2020.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** tanto en la cobertura por intercepto como en la de cuadrícula, es alto, aunque con tendencia a disminuir, con valores superiores a 0,8 en 2020.

OBSERVACIONES: En los rodales de "mata muerta" es abundante el alga exótica invasora *Caulerpa cylindracea*, ya detectada en la zona en años anteriores. En 2020 se detecta un talo fijo al sustrato de otra especie de alga exótica invasora, *Rugulopteryx okamurae* (ver foto), que es la primera vez que se registra en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Esta especie asiática, muy peligrosa, ya ha invadido los fondos rocosos de la zona del Estrecho de Gibraltar y está en expansión hacia el Mediterráneo.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

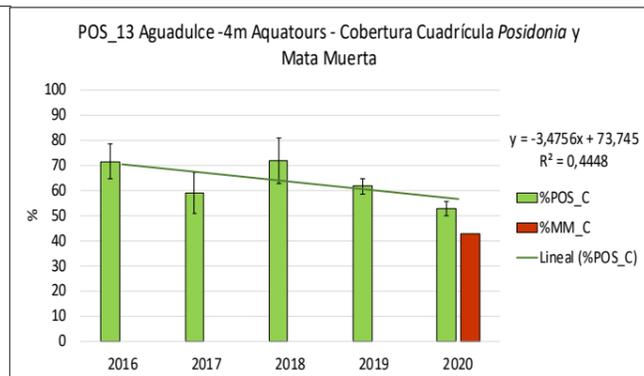
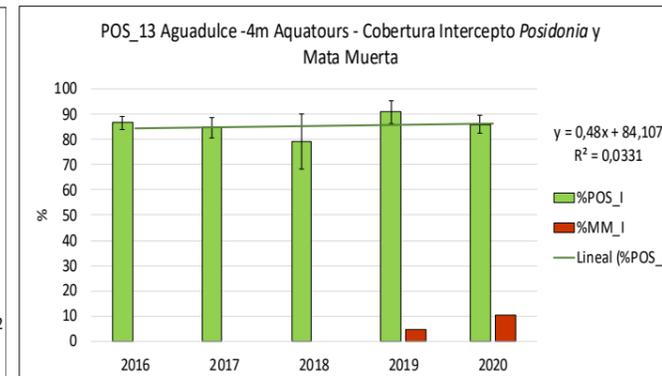
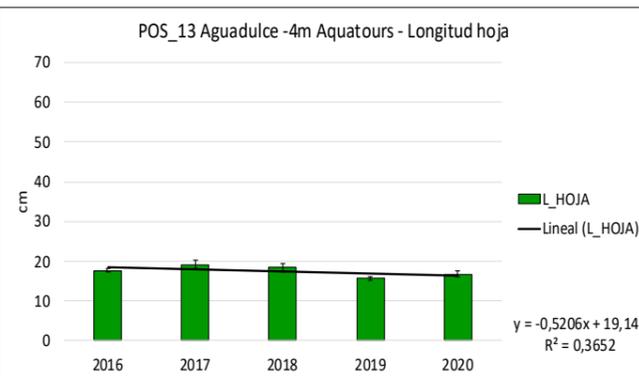
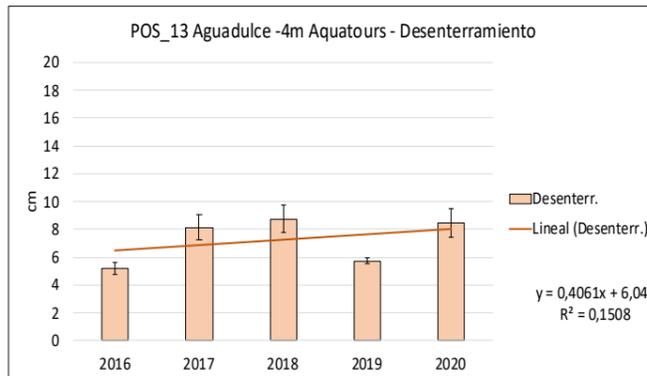
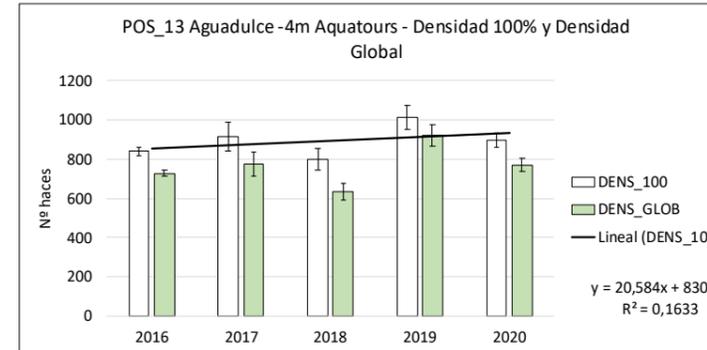
TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_13—AGUADULCE -4 m (Aquatours)

La estación está instalada a -4 m, cerca de la bocana del puerto de Aguadulce. La zona está protegida en parte por el puerto, aunque se realizan muchas actividades humanas en la zona, incluido el baño de turistas. También todos los años se realiza aporte de arena a la playa muy cerca de la estación, con fines turísticos. La pradera de *Posidonia* en la zona forma pequeños arrecifes que crecen en vertical sobre fondo de arena. La estación POS_13 está situada precisamente en uno de estos arrecifes someros. La toma de datos en esta estación se inició en 2016 por parte de Aquatours y buceadores voluntarios.

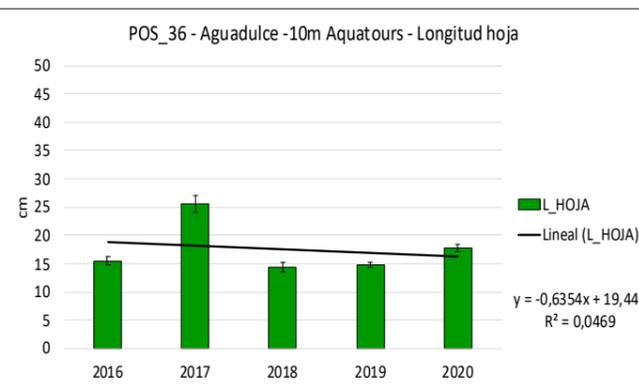
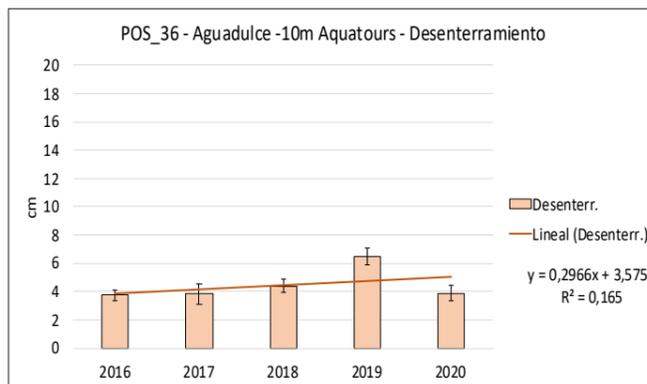
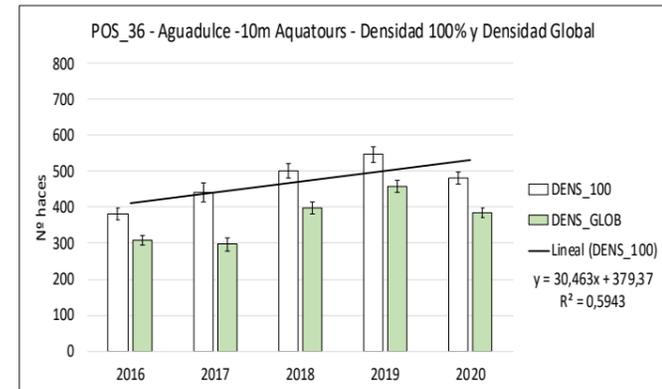
En los valores de la serie se observa una línea de tendencia ligeramente positiva en la **densidad**. En el caso del **desenterramiento** la tendencia es también positiva mientras que la **longitud** de hoja decrece ligeramente. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son muy elevados (rondan el 85%) y se muestran. La "mata muerta" solo se registra en 2019 y 2020 con valores bajos (10,5% en 2020). En la cobertura por **cuadrícula** los valores de *Posidonia* son más bajos y rondan en general el 60-70%, con 52,7 en 2020. La "mata muerta" en la cuadrícula solo se ha anotado en 2020 y es elevada (>40%). No se observan **flores** en 2020.



POS_36—AGUADULCE -10 m (Aquatours)

Esta estación está instalada a 10 m de profundidad en la misma zona de la estación anterior de -4 m. En esta zona más profunda, la pradera es más extensa y se encuentra sobre sustrato arenoso. Los posibles impactos desde la orilla son menores a 10 m de profundidad, pero aumentan los relativos a la pesca o a los dragados. La toma de datos en esta estación se inició en 2016 por parte de Aquatours y buceadores voluntarios.

En los valores de la serie se observa una línea de tendencia positiva en la **densidad**, así como en el **enterramiento** (que debe interpretarse como un aumento de la erosión). La **longitud** de hoja se tiene una línea de tendencia negativa. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son altos y estables (rondando el 80%), con ligera tendencia positiva. Solo se han registrado datos de "mata muerta" en 2019 y 2020 con un valor de 16% y 12%, respectivamente, muy similar al de la cercana estación Aguadulce POS_33, con datos de Hombre y Territorio (solo de 2019). En la cobertura por **cuadrícula** los valores de porcentaje de *Posidonia* viva son bastante bajos (a mesoescala, dentro de la pradera, *Posidonia* no es muy abundante). Solo se registran datos de "mata muerta" en la cobertura por cuadrícula en 2020, y son valores muy elevados. Puede que se trate de una medición incorrecta o que no se haya detectado previamente por estar enterrada por sedimentos finos, muy abundantes en la bahía de Almería. Se debe comprobar en el futuro.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

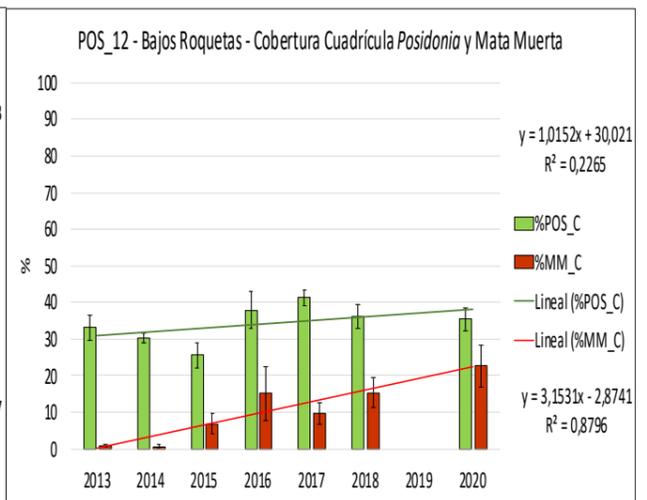
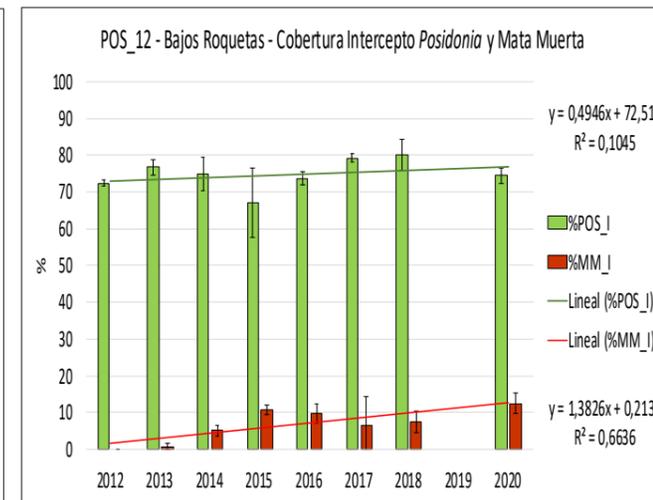
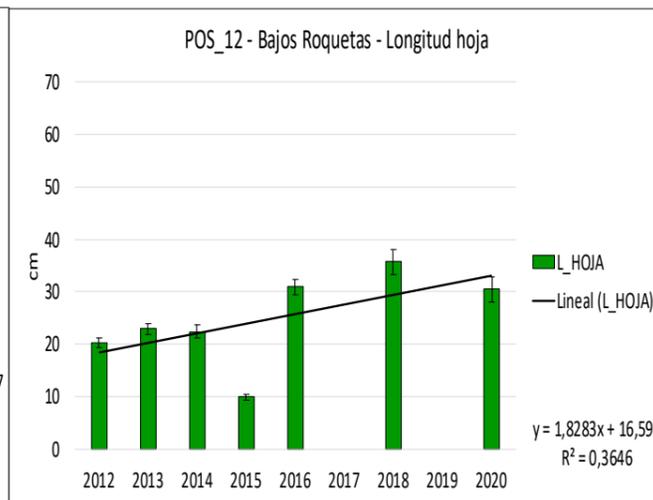
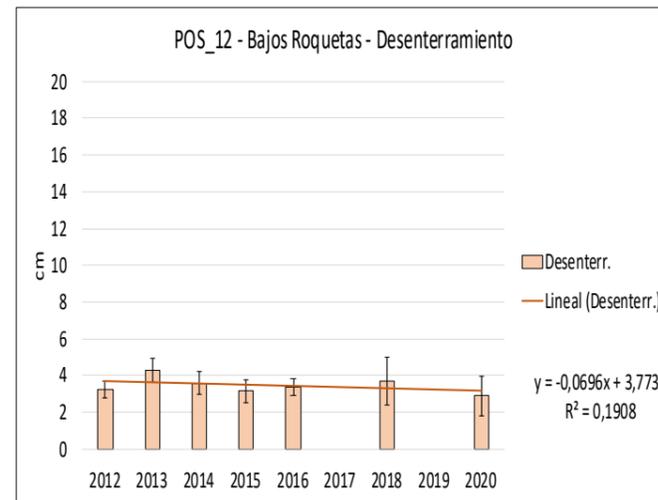
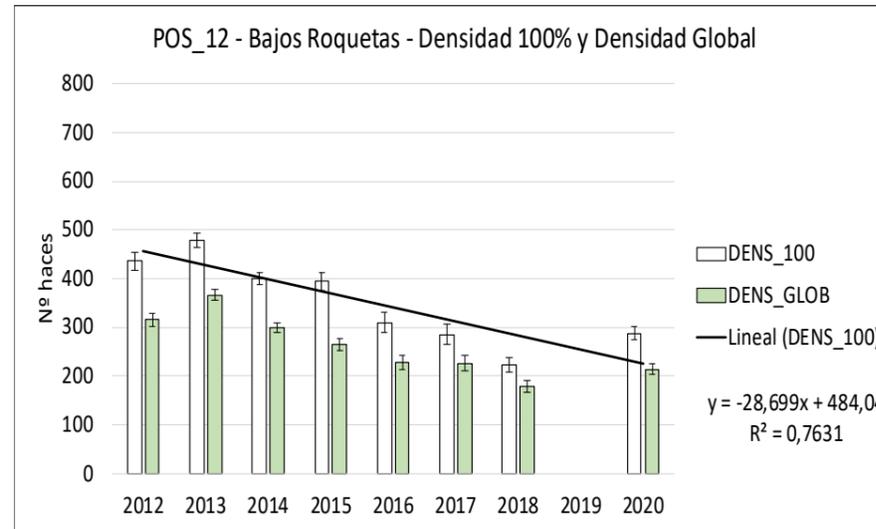
Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_12—BAJOS DE ROQUETAS

La estación está instalada a -11 m, dentro del Monumento Natural y ZEC Arrecife Barrera de *Posidonia*, en los Bajos de Roquetas. En la zona las praderas de *Posidonia* son muy extensas y en general se encuentran sobre sedimentos. Los fondos marinos de Roquetas sufren numerosos impactos, tanto desde la orilla con vertidos y numerosas actividades humanas y turísticas, que afectan a las praderas más someras, como en zonas más alejadas de costa, con actividades pesqueras y dragados que han dañado las praderas a partir de 10-12 m de profundidad. En 2019 no se pudieron obtener datos.

En los valores de la serie se observa en la **densidad** una línea de tendencia negativa. En el caso del **desenterramiento** (que debe interpretarse como un incremento de la erosión) los valores se muestran estables, mientras que en la **longitud** de hoja los valores aumentan. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son altos, en general entre el 70 y el 80%, y estables, aunque existe un incremento de "mata muerta" que en 2020 es del 12,5%. En la cobertura por **cuadrícula** los valores de *Posidonia* viva son más bajos pero estables (en general, entre 35 y 40%), pero la "mata muerta" aumenta considerablemente y en 2020 es del 22,6%.

No se detecta **floración** en 2020.



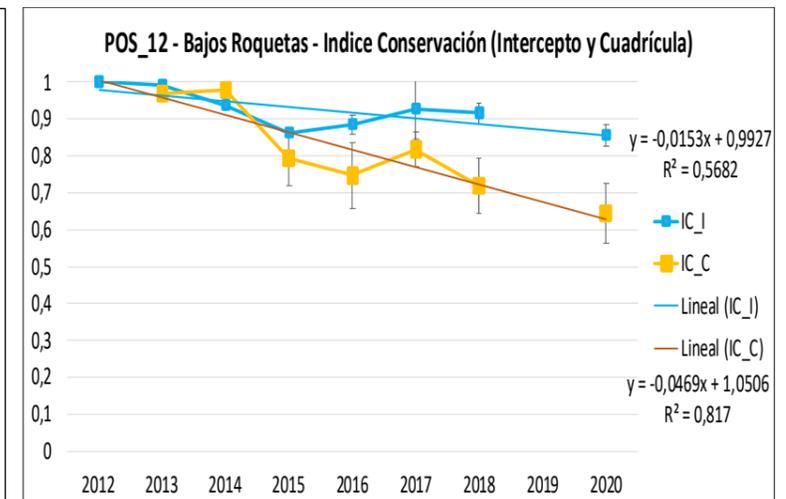
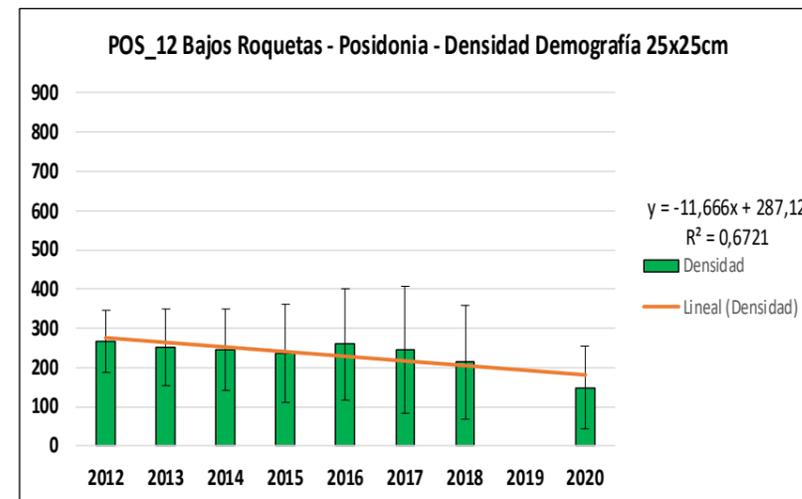
DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). El primer periodo (2012-13) es regresivo, aunque mucho menos que en otras estaciones) y se achaca posiblemente al efecto negativo sobre las plantas de la misma instalación de las parcelas y al manejo relativamente agresivo con los haces (para poder poner las bridas a cada uno de ellos). Los resultados muestran poca variación cada año, pero en descenso. En 2019 no se pudieron tomar datos y en 2020 los valores son claramente más bajos. El mejor periodo fue, como en el resto de praderas almerienses, el 2015-16.

En la **densidad** se observa la línea de tendencia regresiva, con datos muy bajos en 2020. En conjunto, el balance del periodo completo 2012-2019 para la razón de crecimiento es muy negativo (-44,5), el peor de todas las estaciones de la red.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** en la cobertura por intercepto es elevado, con valores superiores a 0,85 todos los años. En la cobertura por cuadrícula los valores superan el 0,70 hasta 2017, pero bajan en 2020 hasta 0,64.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

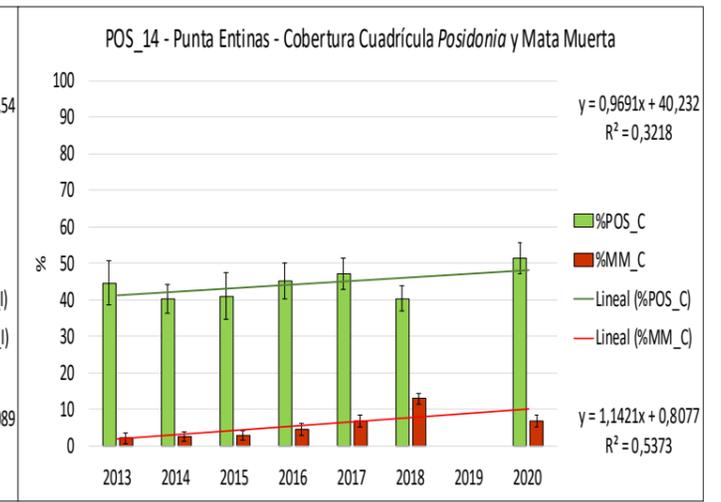
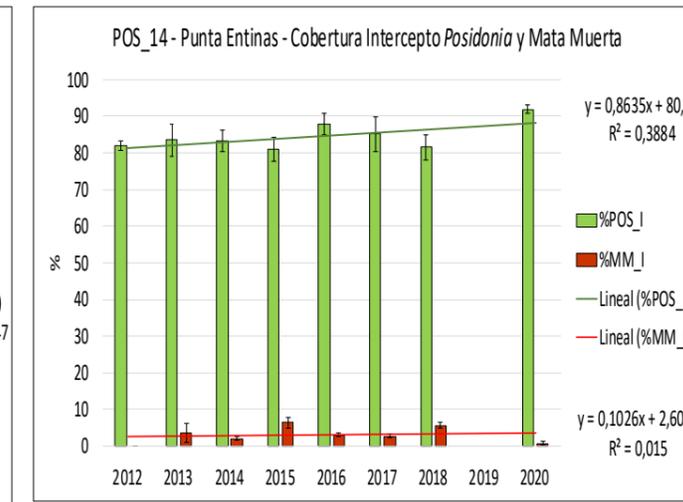
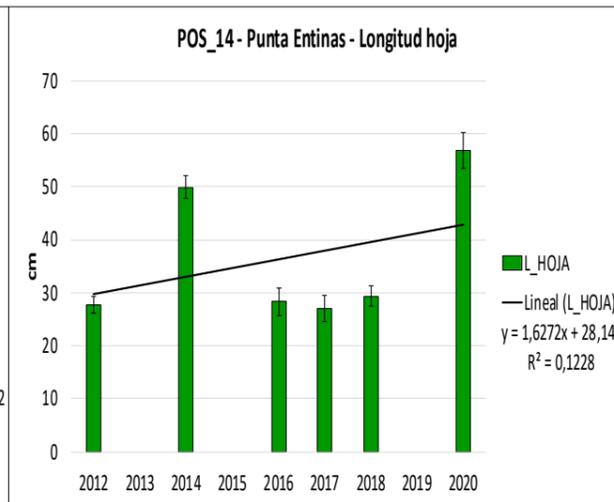
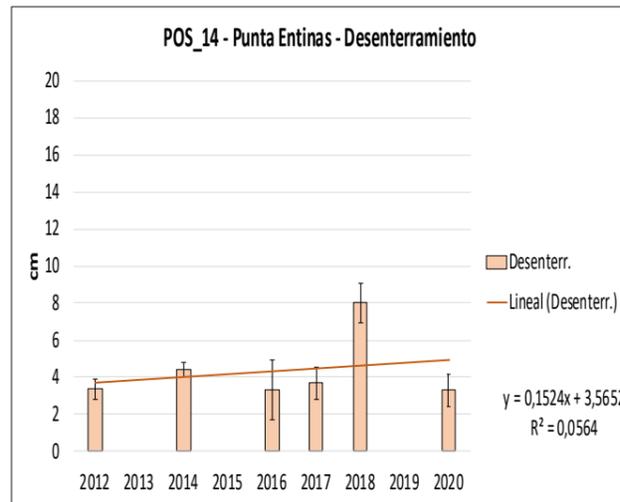
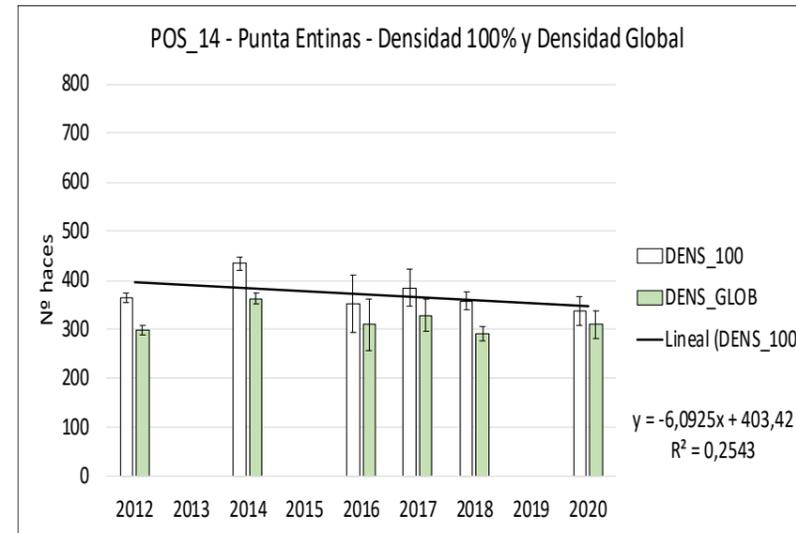
POS_14—PUNTA ENTINAS

La estación está instalada a -11 m, dentro de la ZEC Fondos Marinos de Punta Entinas-Sabinar. En la zona las praderas de *Posidonia* son muy extensas y se encuentran tanto sobre sedimentos de distintas granulometrías (arenas y gravas) o sobre lastras rocosas. No existen vertidos en este tramo de costa, pero las actividades pesqueras artesanales son muy abundantes y frecuentes.

En los valores de la serie se observa una línea de tendencia estable en la **densidad**. La línea de tendencia de **desenterramiento** (que debe interpretarse como un incremento de la erosión) es positiva, como sucede con la **longitud** de hoja. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son muy altos (entre 81 y 91%) y estables, con tendencia a aumentar. Existe "mata muerta" pero se mantiene estable. En la cobertura por **cuadrícula** los valores de *Posidonia* viva son más bajos (entre 40 y 51%), pero también tienden a aumentar, lo mismo que la "mata muerta" que aumenta considerablemente en 2017 y 2018, pero disminuye en 2020.

No se detecta **floración** en 2020.

OBSERVACIONES: por toda la zona es muy abundante el alga exótica invasora *Rugulopteryx okamurae* en los rizomas de *Posidonia*, incluso dentro de las mismas parcelas fijas de Demografía (ver foto). Es la primera vez que se registra la especie en la ZEC Fondos Marinos de Punta Entinas-Sabinar y también en esta estación de seguimiento (en 2019 no se pudo visitar). Esta especie asiática, muy peligrosa, ya ha invadido los fondos rocosos de la zona del Estrecho de Gibraltar y está en expansión hacia el Mediterráneo.



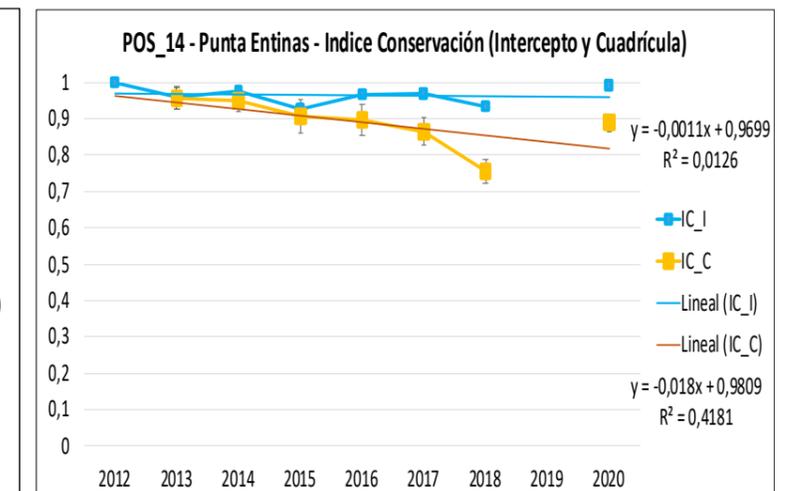
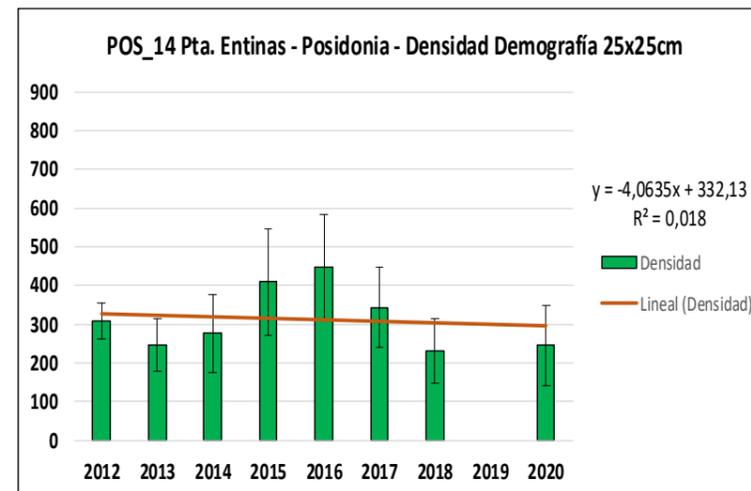
DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). El primer periodo (2012-13) es regresivo y se achaca posiblemente al efecto negativo sobre las plantas de la misma instalación de las parcelas y al manejo relativamente agresivo con los haces (para poder poner las bridas a cada uno de ellos). Sin embargo, en periodos sucesivos la razón ha sido muy positiva, sobre todo en 2014-15 y 2015-16. Posteriormente, los periodos 2016-17 y 2017-18 han sido muy malos. En 2019 no hay datos y en 2020 los valores son algo mejores que en 2018. En conjunto, el balance del periodo completo 2012-2020 para la razón de crecimiento es negativo (-12,4).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de **densidad** en los marcos de demografía desciende ligeramente. En cualquier caso, aunque existen fluctuaciones, el aspecto de la pradera es saludable. Se observa un comportamiento cíclico y los mejores datos de 2020 parecen indicar un cambio de tendencia.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** en la cobertura por intercepto es elevado, con valores superiores a 0,90 todos los años. En la cobertura por cuadrícula los valores superan generalmente el 0,80, y en 2020 es de 0,88. La presencia abundante de *Rugulopteryx* de momento no parece afectar a la pradera.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

POS_21—CALA CHINCHES

La estación está instalada a 6m de profundidad. La pradera de *Posidonia oceanica* se extiende en su mayor parte sobre arena y en la parte mas somera sobre algún afloramiento rocoso. Presenta impactos derivados de la pesca ilegal de arrastre (se han detectado huellas de arrastre en 8m de profundidad). El seguimiento de *Posidonia oceanica* en esta localidad se viene realizando desde 2010. Es la estación más oriental de la provincia de Granada.

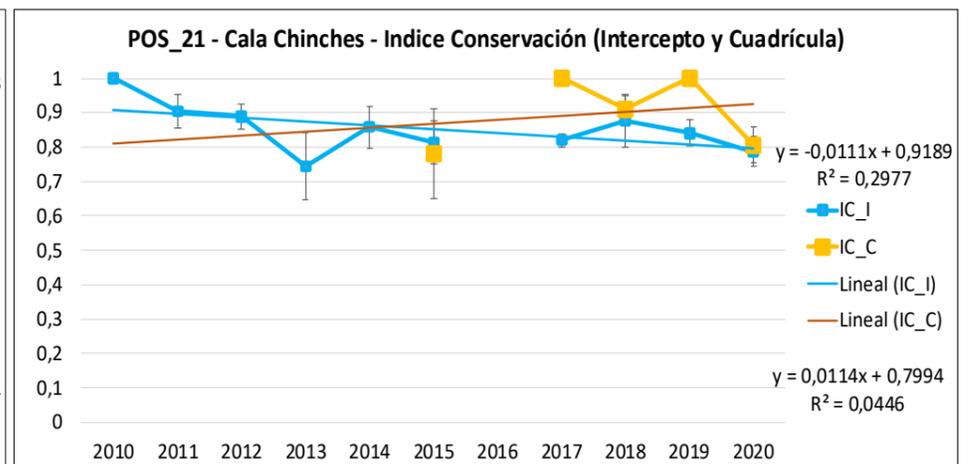
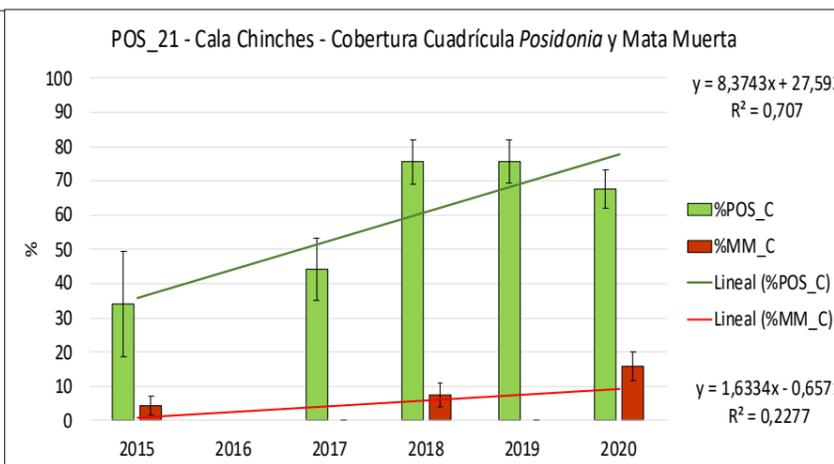
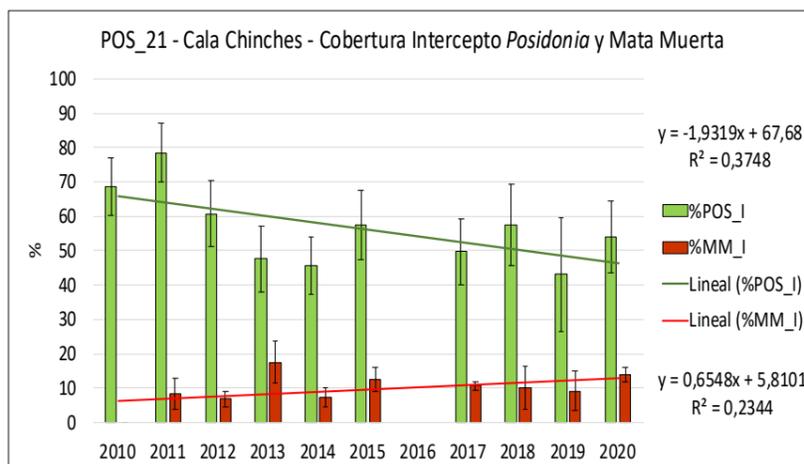
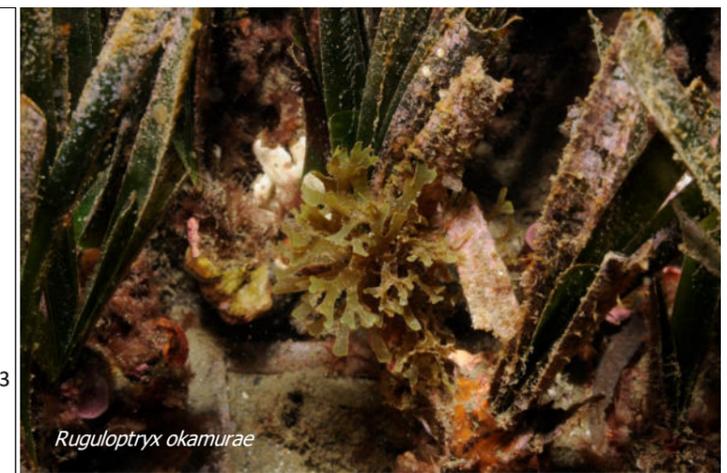
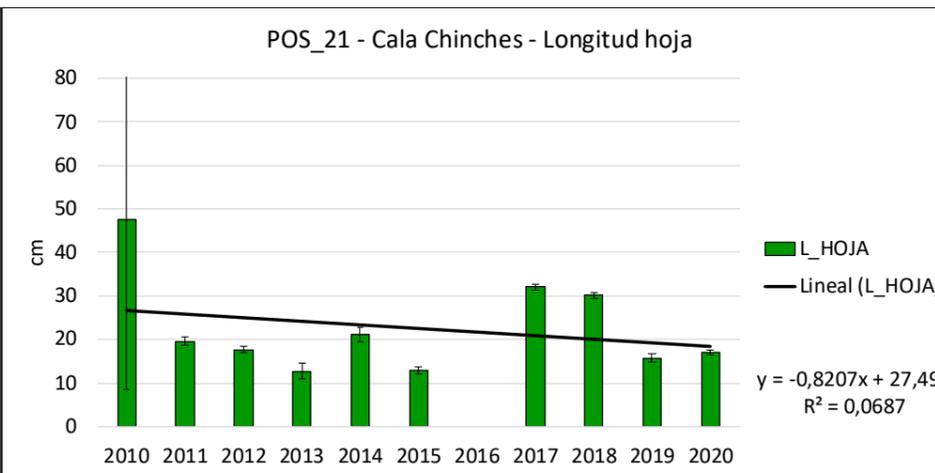
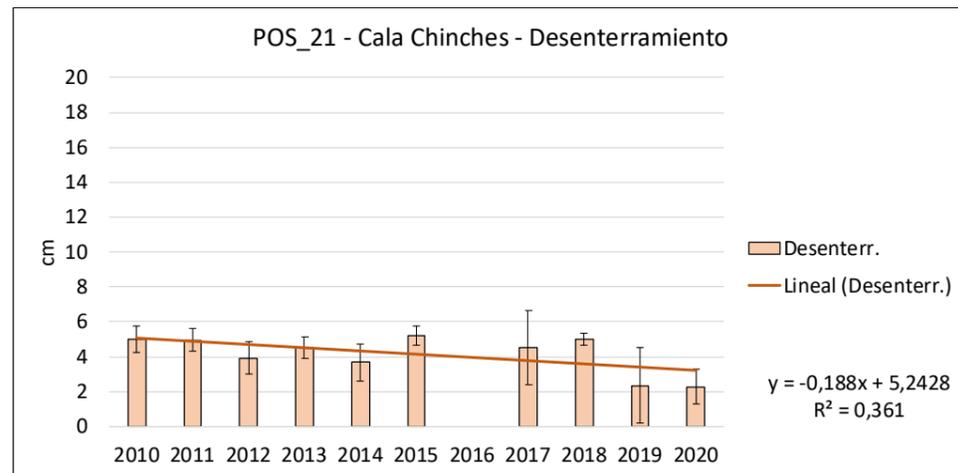
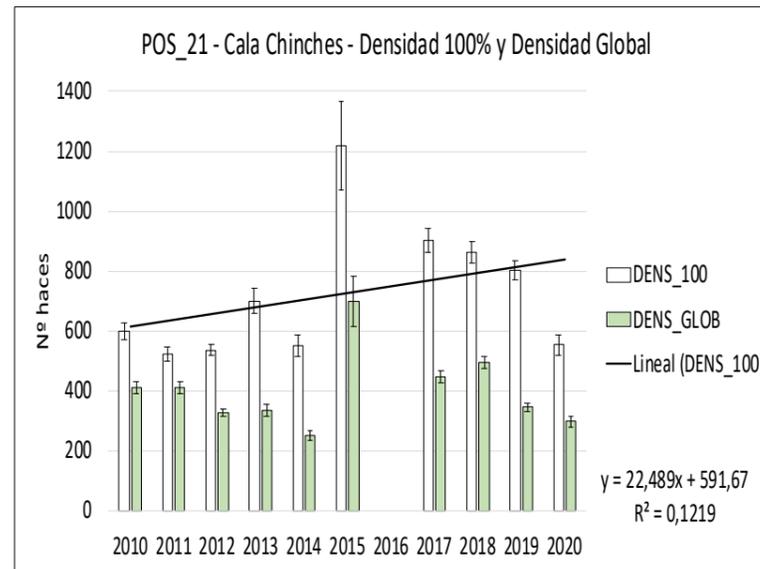
Aunque en los valores se observa unas **densidades** con tendencia general al alza a lo largo de la serie durante ese año se ha observado un descenso de los mismos, en torno a un 70% respecto a los dos últimos años. En relación a la **cobertura** por intercepto los valores se mantiene entre el 50-70%, detectándose durante este año un aumento tanto de la cobertura de mata viva como de mata muerta. La mata muerta supone como media del 8,5%. Los valores de cobertura mediante **cuadrícula** obtenidos en 2020 reflejan un incremento de mata muerta y un descenso de Posidonia. El **enterramiento** aunque con pequeñas variaciones interanuales mantiene una tendencia líneas estable positiva (pradera desenterrada). La **longitud** de hoja se muestra como un descriptor muy variable si bien predominan los años con hojas cortas.

En 2020 se observan algunas inflorescencias dispersas (máximo 5 inflorescencias/m²).

En 2020 se detecta la presencia de *Rugulopteryx okamurae*

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** en la cobertura por intercepto es elevado, con valores superiores a 0,80 todos los años. En la cobertura por cuadrícula los valores superan generalmente el 0,80. La presencia de *Rugulopteryx* de momento no parece afectar a la pradera.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

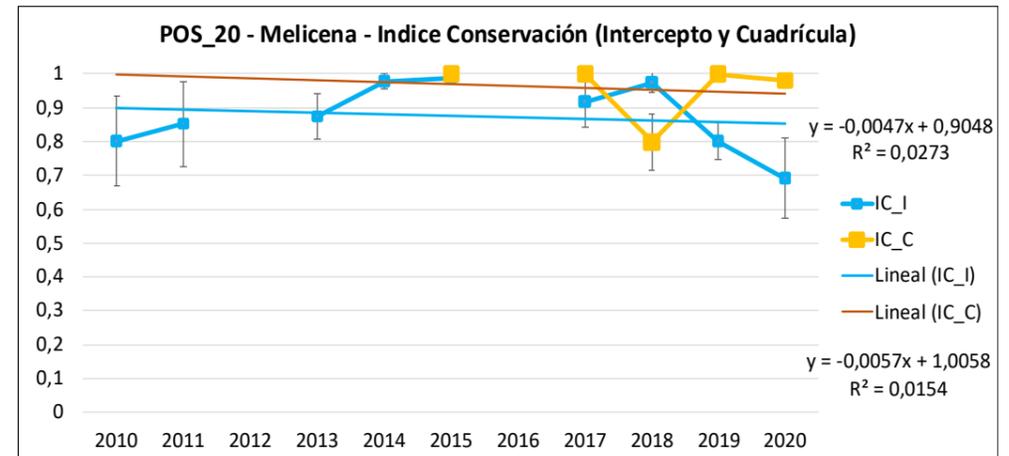
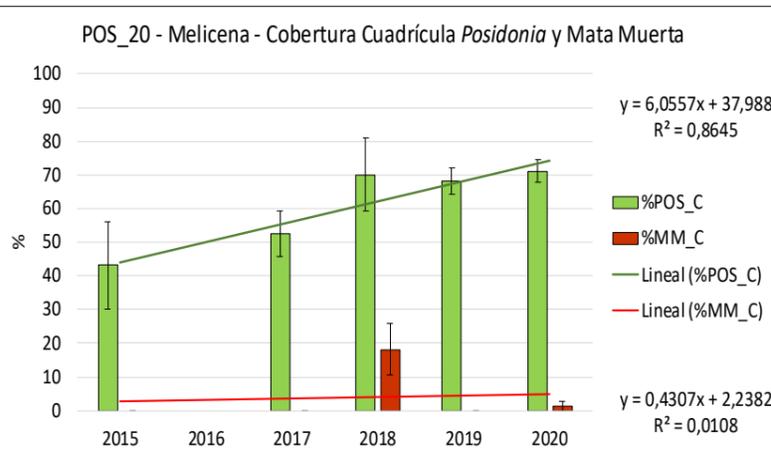
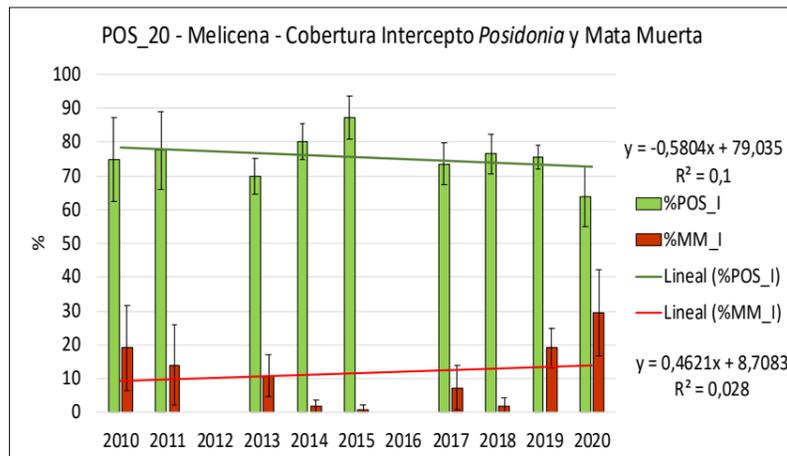
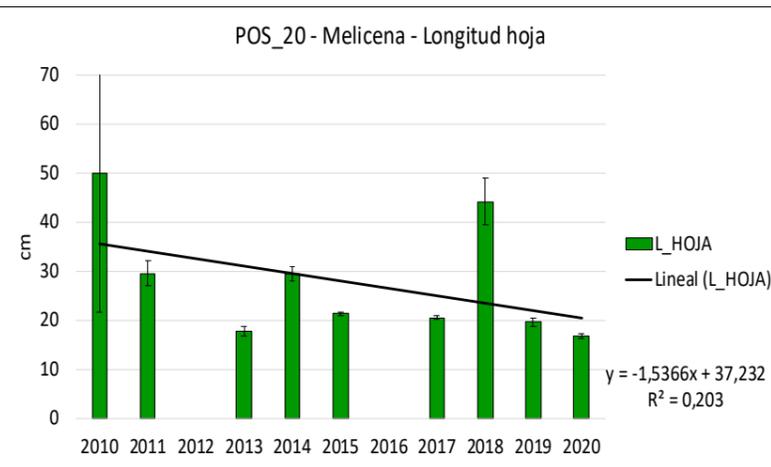
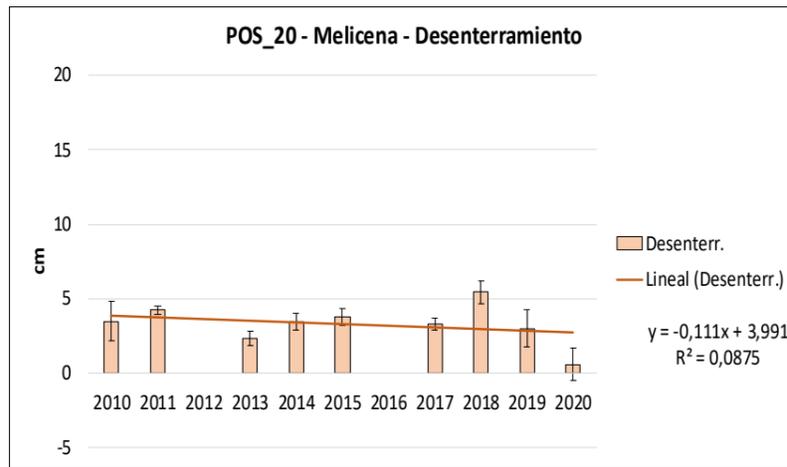
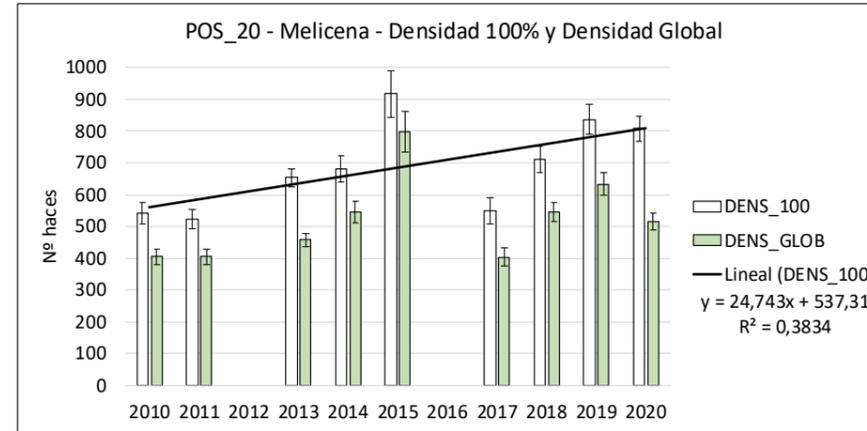
Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

POS_20—MELICENA

La estación está instalada a 6m de profundidad. La pradera de *Posidonia oceanica* se extiende sobre un sustrato de arena y su seguimiento se viene realizando desde 2010. Se han observado impactos derivados de la pesca con artes menores.

En relación a la **densidad**, los valores de la serie muestran tendencia lineal positiva variando entre los 500-900 haces/m² si bien. Por su parte la **cobertura** por intercepto muestra valores muy similares interanualmente entre el 60-80%, algo superiores a los obtenidos mediante **cuadrículas** (45-70%). Durante 2020 se ha detectado un ligero descenso de los valores de densidad y cobertura de Posidonia obteniéndose para este ultimo descriptor valores semejantes al inicio de la serie (63.7%). Por su parte la cobertura de mata muerta a sufrido u incrementa en este año hasta un 19.1% lo que ha supuesto que el índice de conservación baje hasta 0.6, el valor mas bajo de toda la serie. En relación al **enterramiento** se nota una ligera tendencia negativa si bien siempre muestra valores positivos para este descriptor. Por su parte la **longitud** de hoja se muestra como un descriptor muy variable.

La **floración** se ha detectado en numerosas ocasiones, casi siempre con flores frecuentes. En 2009, 2003, 2015 y 2017. Tanto en 2013 como en 2015 se registraron hasta un máximo de 100 flores/m². En 2017 fueron 62 flores/m².



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

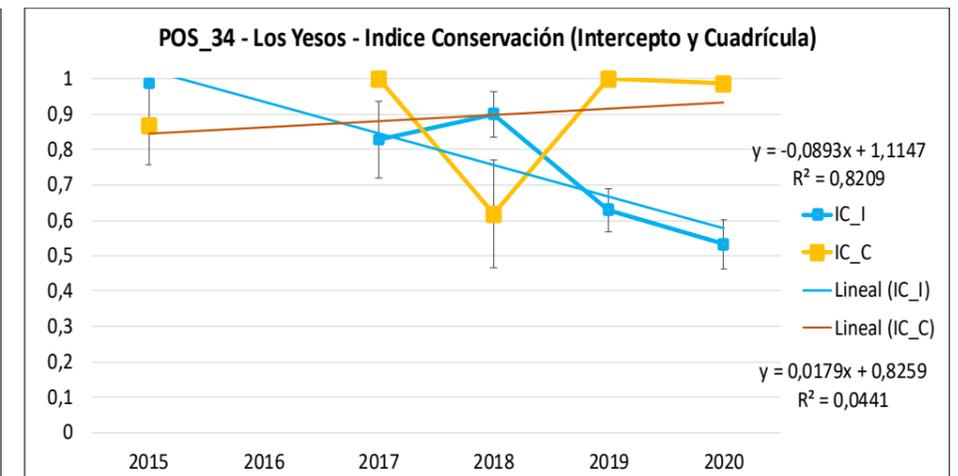
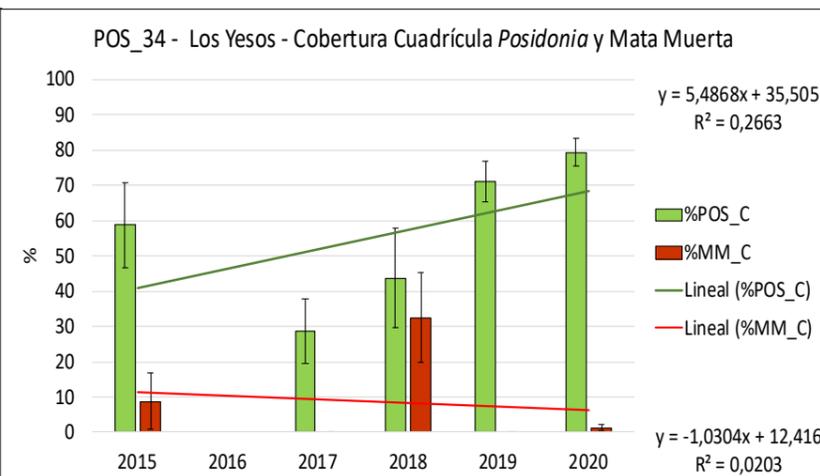
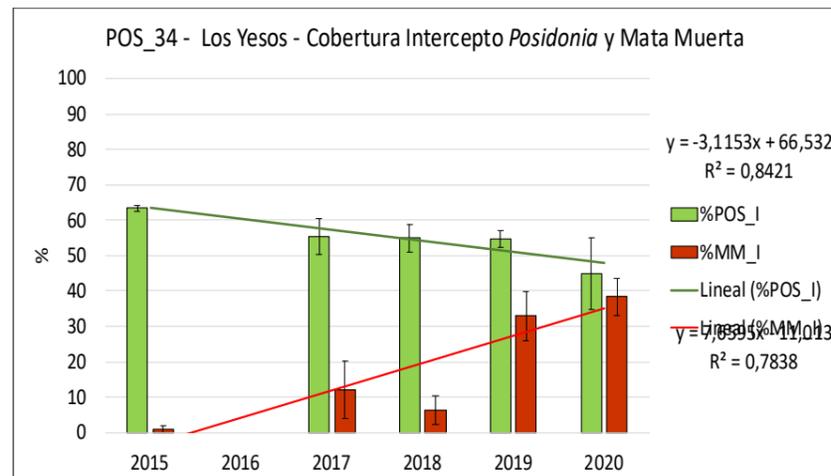
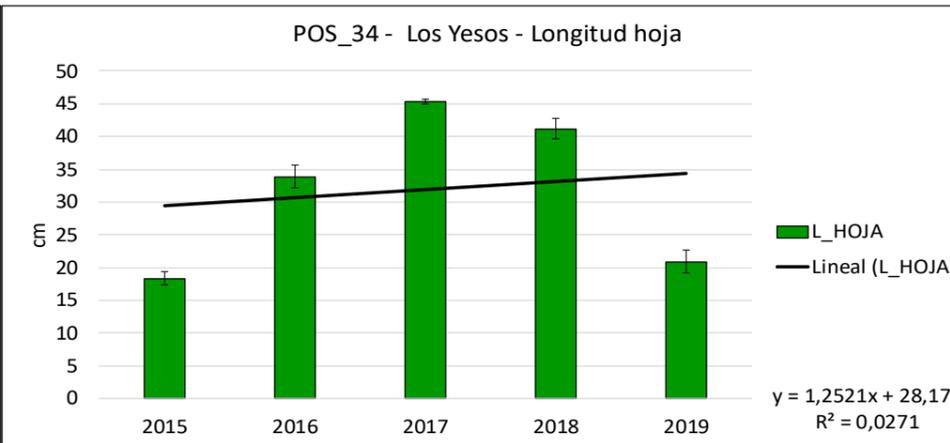
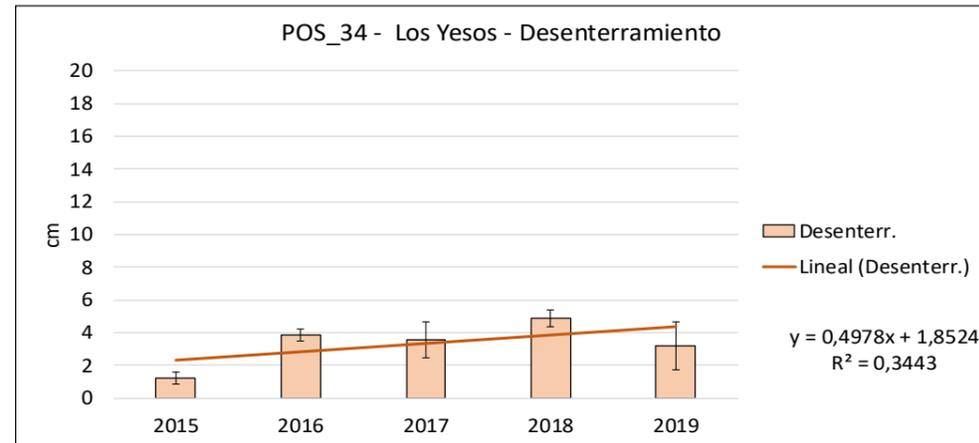
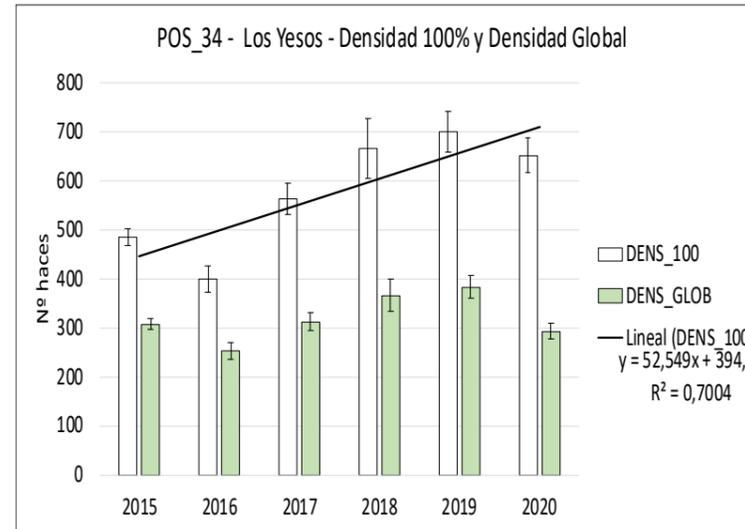
POS_34—LOS YESOS

La estación está instalada a 12m de profundidad prácticamente en el límite inferior de la pradera, la cual se extiende sobre sustrato arenoso. El seguimiento de *Posidonia* en esta estación se inició en 2015. Se ha observado la presencia de artes menores (nasas) sobre la pradera. En las proximidades existe un aliviadero submarino además de varios puntos de vertido.

Aunque aún es escasa la serie de datos para esta localidad los valores de **densidad** se muestran altos y con una tendencia lineal positiva si bien este año se ha detectado un ligero descenso para el valor de este descriptor. Por su parte la **cobertura** por intercepto muestra valores altos entre el 54-64% si bien este año se detectó un descenso de este descriptor (44,9%) siendo el valor mas bajo detectado hasta el momento al igual que un aumento de la cobertura de mata muerta que sube al 38.4% respecto al 31.1% del año anterior. Al igual que en la localidad de Melicena, la disminución de la cobertura de *Posidonia* y el aumento de la cobertura de mata muerta ha conducido a valores bajos del índice de conservación, siendo para este año de 0.54 el valor mas bajo de toda la serie. La presencia de mata muerta también resulta llamativa en 2017 si bien no es detectada mediante cuadrícula. Al contrario de lo que ocurrió en 2015. La presencia de mata muerta en esta localidad esta asociada al limite inferior de la pradera coincidiendo con un importante escalón. Tanto el **enterramiento** como la **longitud** de hoja muestran valores con tendencia positiva.

Por su parte la cobertura mediante **cuadrículas** a mostrado una importante variación entre los valores de este año (79,4%), muy superior al obtenido por intercepto (44.9%). Durante este año se detectó floración con 1-5 flores por área de 20x20 cm.

Este año se ha vuelto a detectar la presencia de *Ruguloptryx okamurae* asociada a la pradera.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

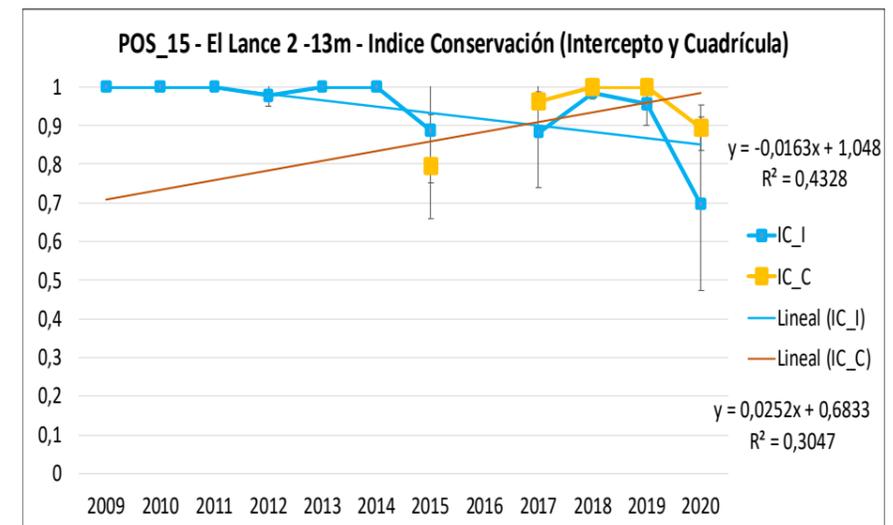
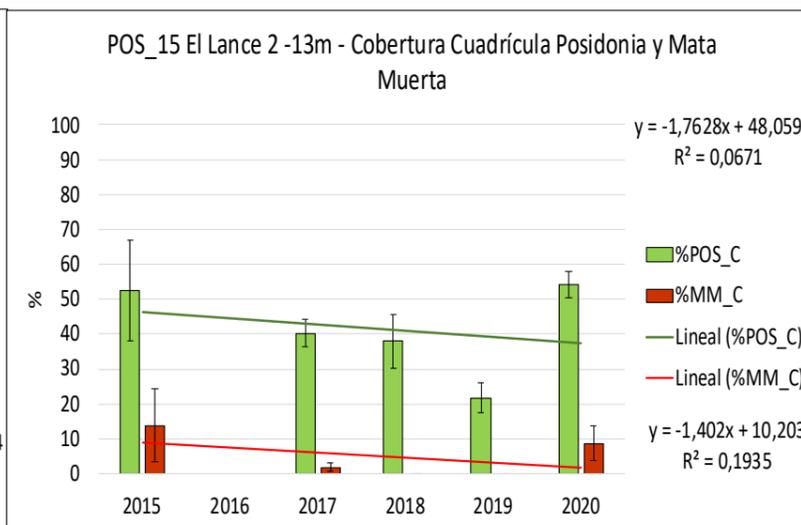
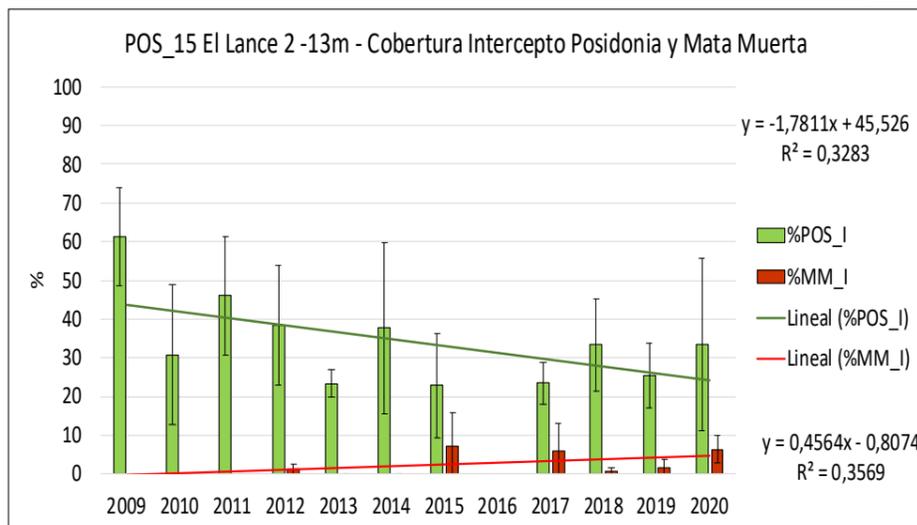
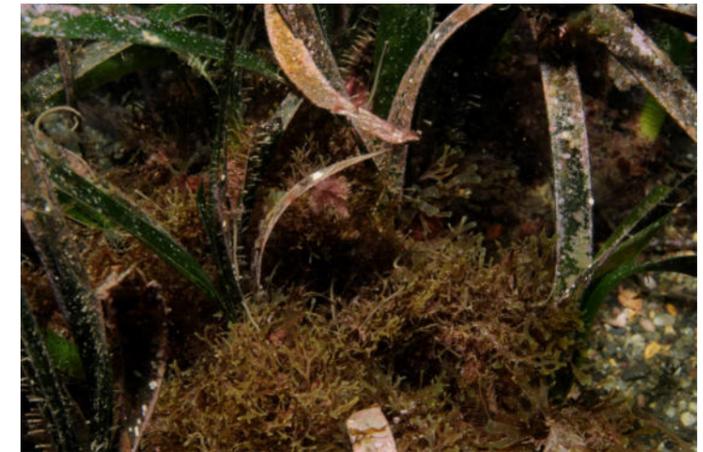
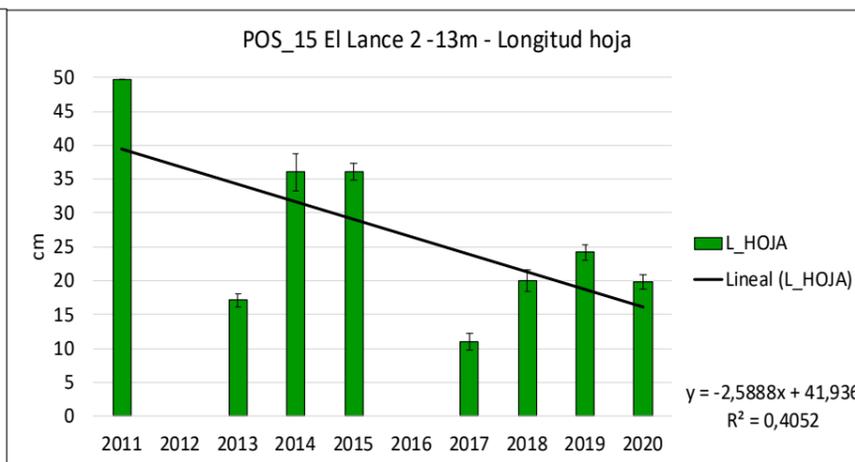
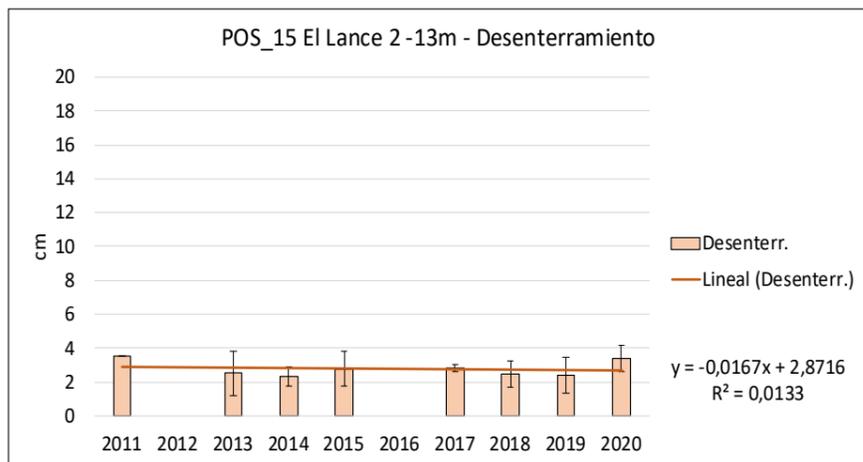
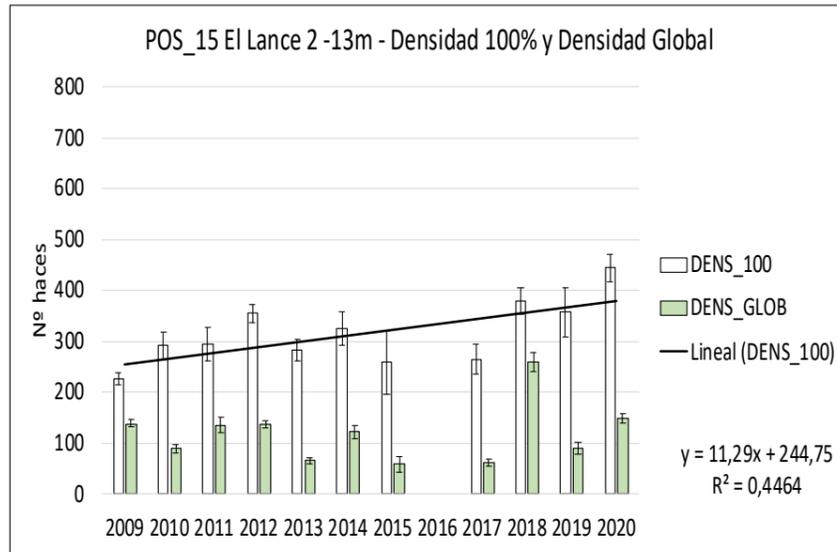
POS_15—EL LANCE 2 (-13 m)

La estación está instalada a 13,5 m de profundidad y presenta un marcado parcheado a este nivel. La pradera presenta impactos derivados de la pesca artesanal con artes menores (pulperas) y de arrastre ilegal. El seguimiento de esta estación se inició en 2009.

Los valores de **densidad** muestran a lo largo de la serie pequeñas variaciones que se traducen en una tendencia plana, aunque levemente positiva, observándose una recuperación de los mismos a partir del periodo 2015-2017 donde se obtuvieron los valores más bajos de la serie. En esta estación se tienen los registros mas bajos de este descriptor del conjunto de las estaciones profundas. Los valores de **cobertura** por intercepto también muestran variabilidad interanual siendo también los mas bajos registrados (31,5% media). Este año se ha detectado un ligero incremento respecto al año anterior 33.3% (intercepto), similar al valor del 2018 y claramente superior en la cobertura de **cuadrícula con un 54.4%**. La presencia de mata muerta se incrementa con respecto al año anterior. El **enterramiento** muestra valores positivos a lo largo de toda la serie mientras que la **longitud** de hojas presenta fuertes variaciones.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** en la cobertura por intercepto es elevado, con valores superiores a 0.7 todos los años. No obstante se observan importantes fluctuaciones que podrían deberse a la dificultad de identificar la "mata muerta" si queda oculta por el sedimento.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

POS_16—EL LANCE 1 (-6 m)

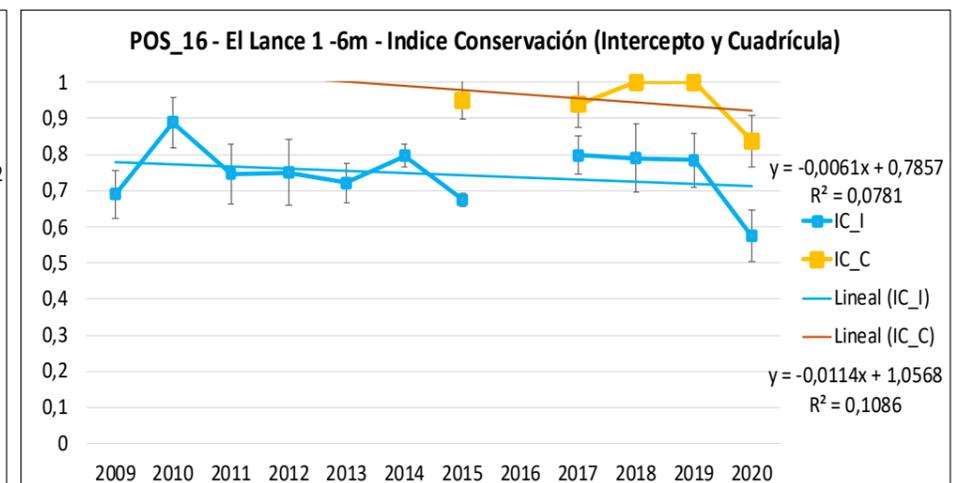
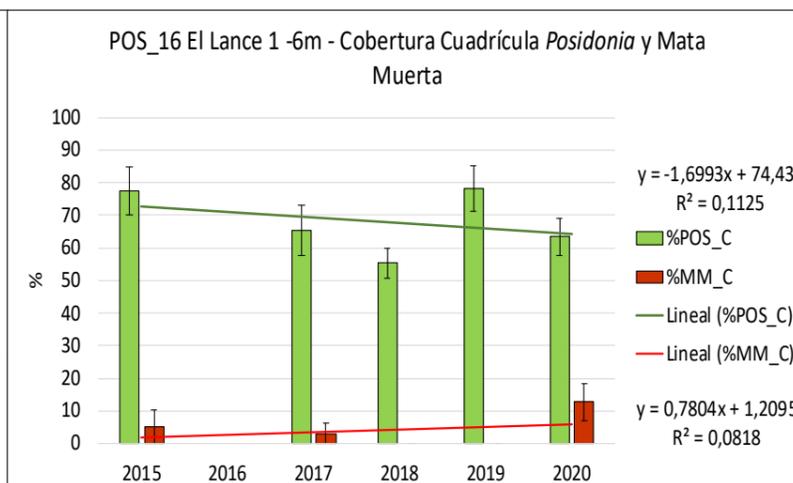
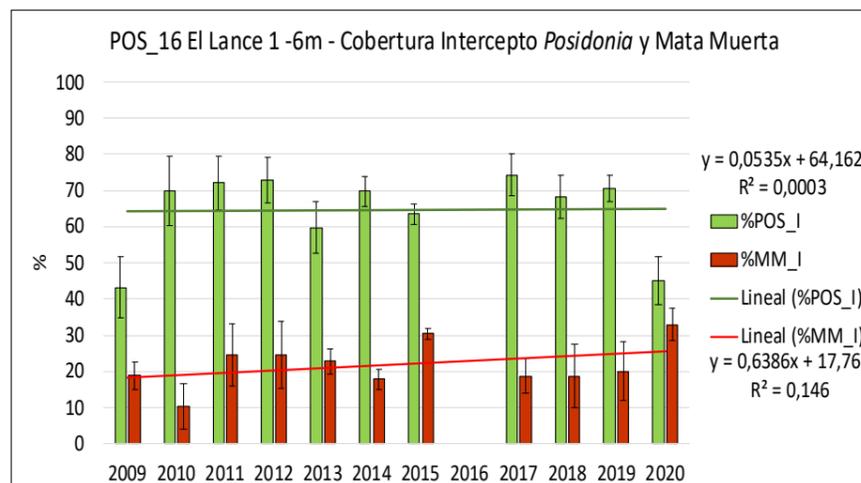
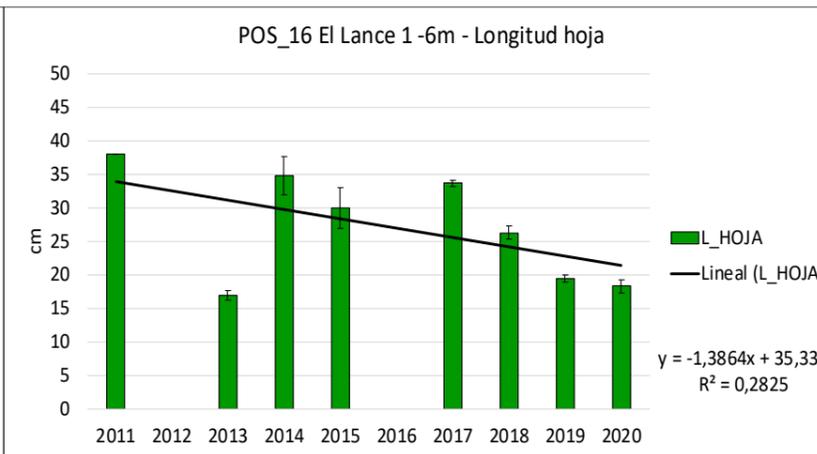
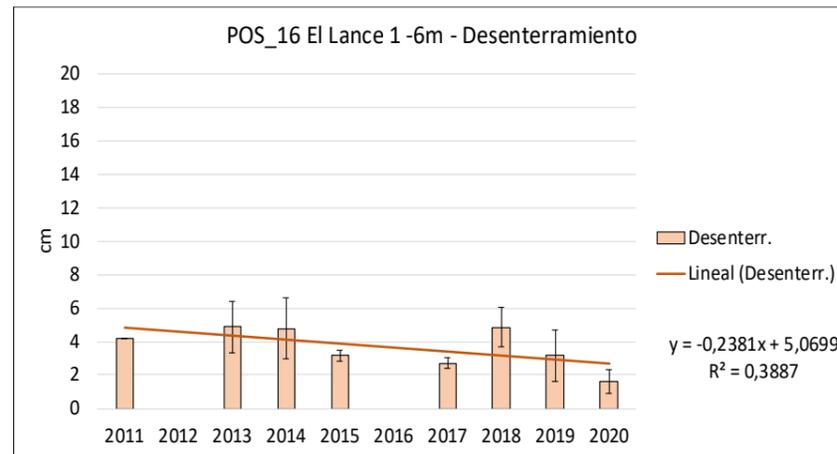
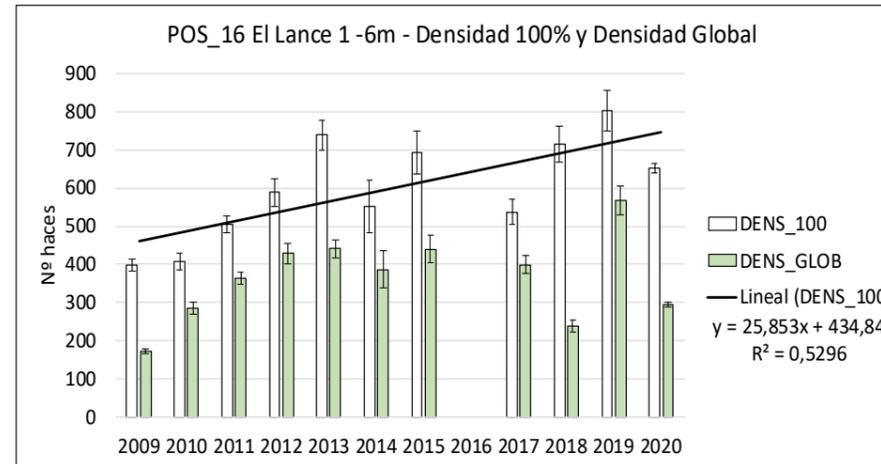
La estación está instalada a 6.5 m de profundidad sobre un sustrato de arena gruesa. El seguimiento en esta estación se inició en 2009. Se han detectado impactos derivados de la presencia de restos de plásticos y otros materiales procedentes de los invernaderos próximos al acantilado.

En los valores de la serie de **densidades** se observa una tendencia general lineal positiva mostrando valores por lo general altos si bien este año se detecta una disminución para este descriptor respecto al año anterior y con respecto a la tendencia desde 2017. La **cobertura** por intercepto señala coberturas del 60-70% de *Posidonia* si bien durante este año se detecta una calra disminución de la misma (45.1%) respecto a valores de años anteriores, y una evidente presencia de mata muerta que se detecta en mayo proporción para ese año (32.9%) Las coberturas por cuadrícula también reflejan dicha situación. El **enterramiento** se mantiene con una tendencia estable positiva, mientras que la **longitud** de hoja se muestra mas variable y con tendencia ligeramente negativa (hojas mas cortas).

La **floración** es abundante en 2020, con una estima de 100-250 inflorescencias/m²

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** en la cobertura por intercepto es más bajo que en la cobertura por cuadrícula, justo al revés que la mayoría de estaciones de la red. En 2020 se obtienen los valores más bajos de la serie, 0,83 y 0,57, respetivamente.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

POS_17—CAMBRILES 2

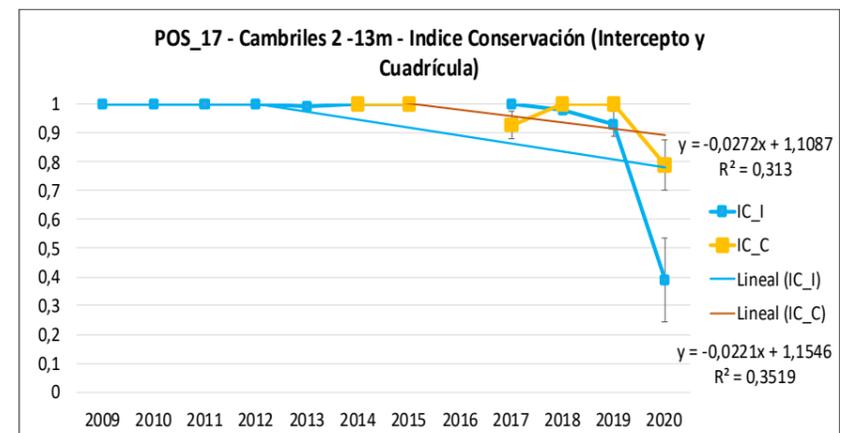
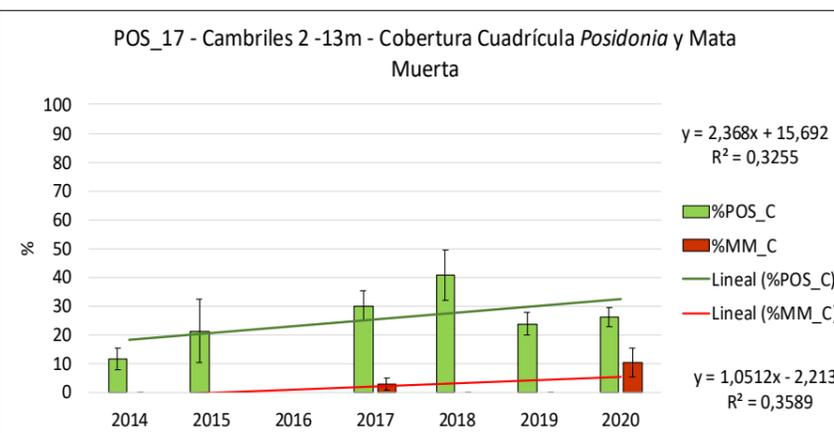
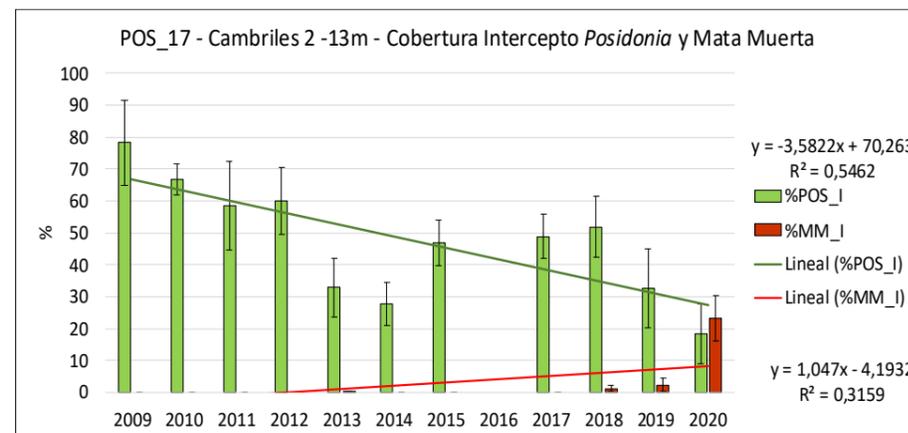
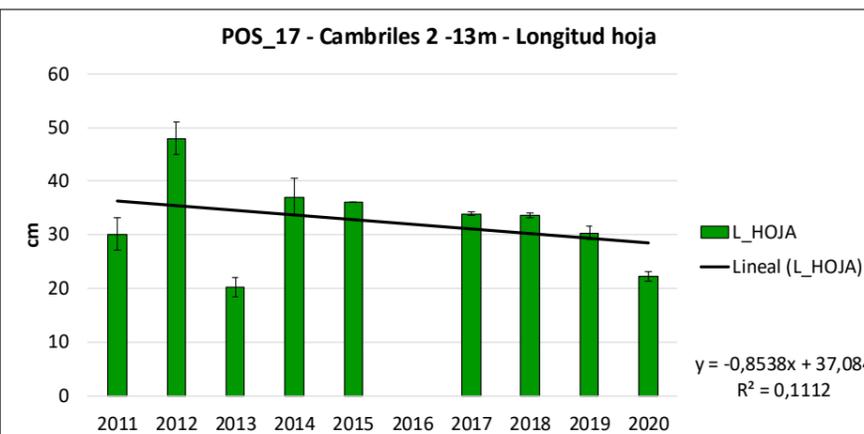
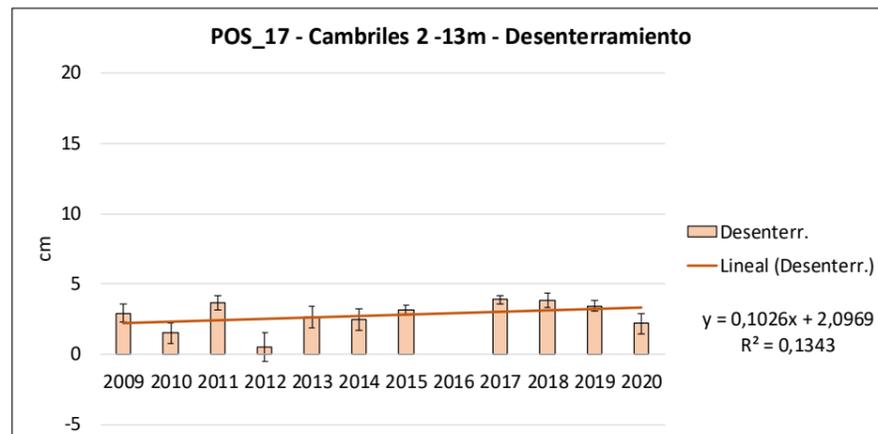
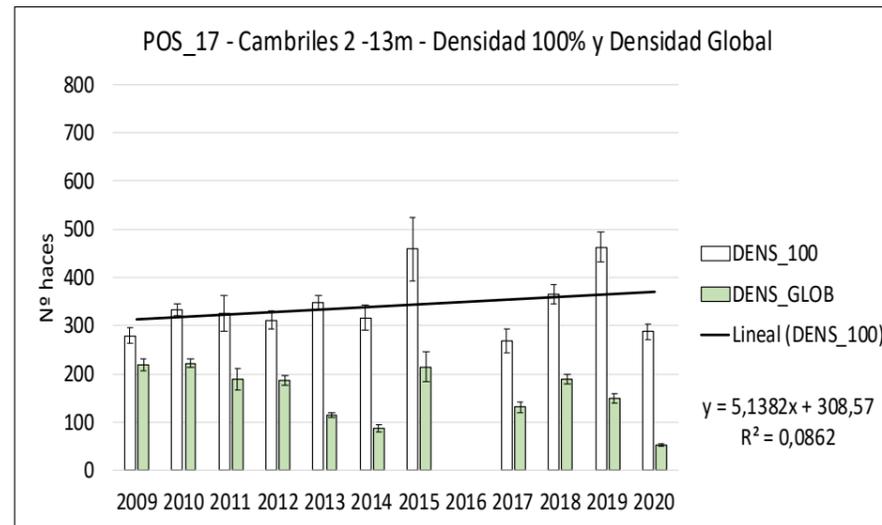
La estación está instalada a 13 m de profundidad sobre arena gruesa en el borde inferior de la pradera. Se han detectado impactos derivados de la pesca de arrastre. El seguimiento de esta estación se inició en 2009. Esta localidad está situada en el límite occidental de distribución de *Posidonia oceanica* en la provincia de Granada.

La serie de valores para la **densidad** muestra una tendencia irregular si bien se mantienen con poca variabilidad interanual. Solo en 2015 y 2019 se detectaron picos para este descriptor con 458 y 462 haces/m² respectivamente. Durante este año se ha detectado uno de los valores más bajos de toda la serie con 287 haces/m². Los valores de cobertura se muestran mas elevados al inicio del periodo (2010-2013) y mas bajos a partir del 2014 donde se detectó junto con el obtenido para este año los valores mas bajos de toda la serie con 317 y 287 haces/m². La cobertura por **cuadrículas** muestra una menor presencia de *Posidonia* y mayor presencia de mata muerta. El **enterramiento** mantiene a lo largo de toda la serie valores positivos y una tendencia lineal creciente. La **longitud** de hoja muestra por lo general valores similares a lo largo de la serie si bien el periodo 2012-2013 se observa una mayor variabilidad en relación a este descriptor

Se ha detectado la presencia abundante de *Rugulopteryx okamurae* asociada tanto a mata muerta, rizomas y epifitando hojas de *P. oceanica*.

ÍNDICE DE CONSERVACIÓN

El **Índice de Conservación (IC)** es elevado, con valores superiores a 0,90 todos los años tanto en la cobertura por intercepto como en la cobertura por cuadrícula. Sin embargo en 2020 los valores caen de forma preocupante a 0,4 y 0,8 respectivamente.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

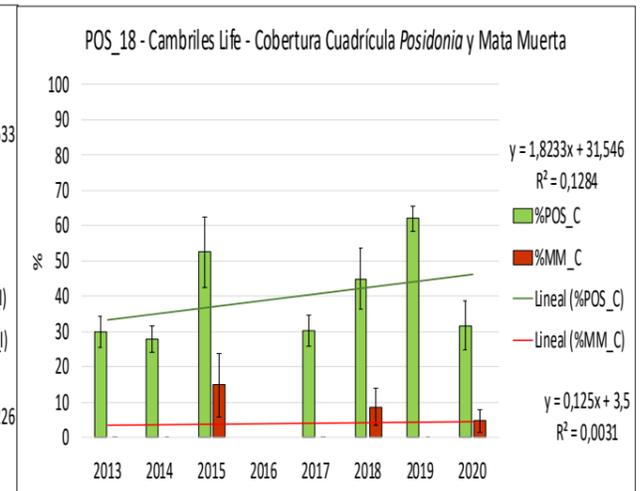
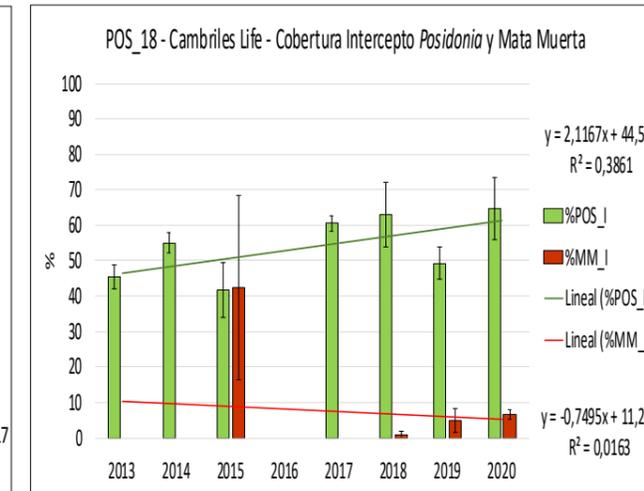
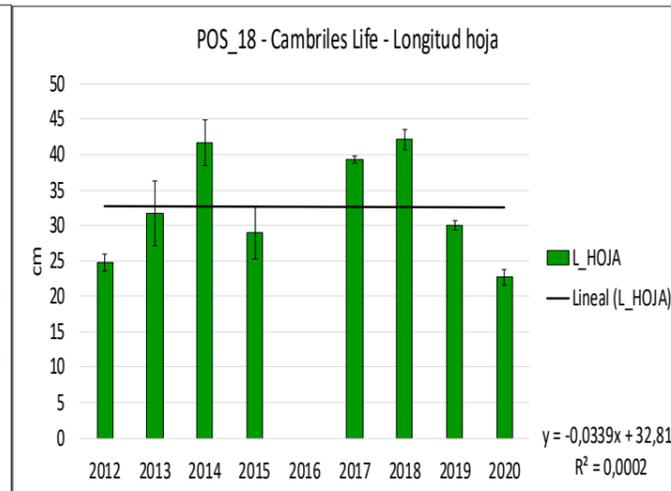
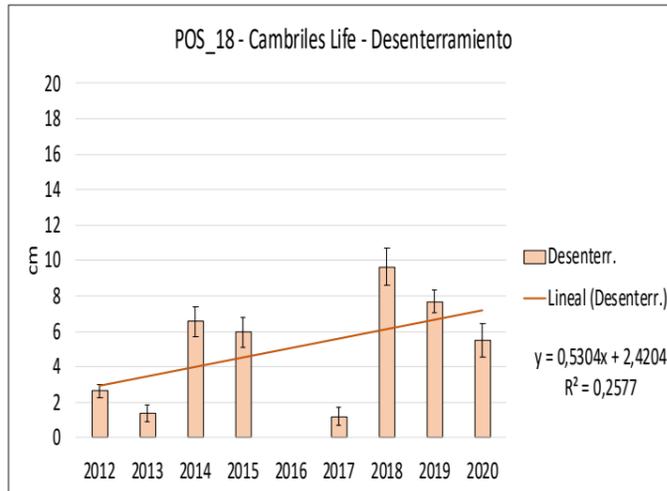
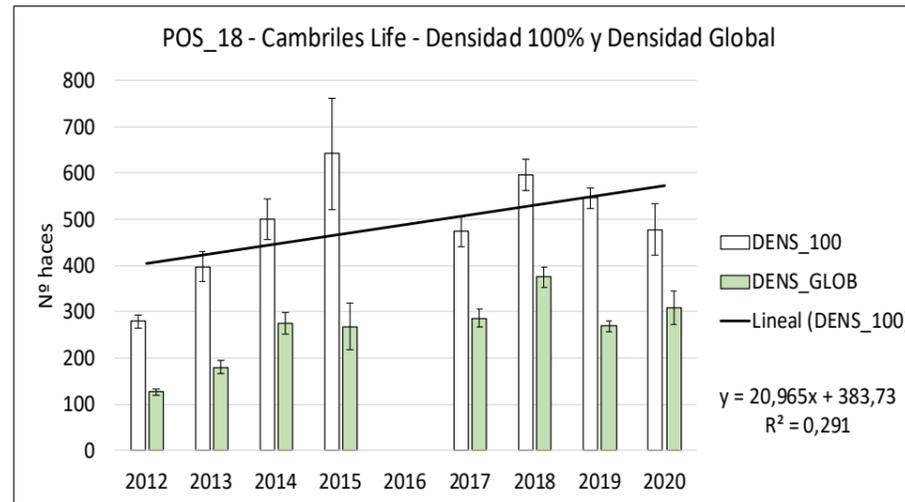
Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

POS_18—CAMBRILES LIFE

La estación está instalada a 10 m de profundidad sobre un sustrato de arena gruesa. El seguimiento de la estación se inició en 2012 con motivo de la puesta en marcha del LIFE-Posidonia (acción A2 Demografía). Además del seguimiento de los descriptores habituales de la red POSIMED la estación cuenta con tres parcelas fijas de 50x50 cm donde se lleva a cabo el seguimiento demográfico de la pradera. Esta localidad está situada en el límite occidental de distribución de *Posidonia oceanica* en la provincia de Granada.

Los valores de **densidad** muestran una clara tendencia positiva desde el inicio de la serie. El valor detectado para este año fue de 545 haces/m² ligeramente superior al de año anterior. Los valores de **cobertura** se obtienen algo más elevados mediante intercepto que con cuadrículas pero en ambos casos reflejan un situación similar. El **enterramiento** muestra una ligera tendencia regresiva y la **longitud** de hojas no presentan variaciones significativas.

Solo en 2015 se ha observado la presencia de inflorescencias si bien de forma muy escasa. Abundante presencia de *Rugulopteryx okamurae*.



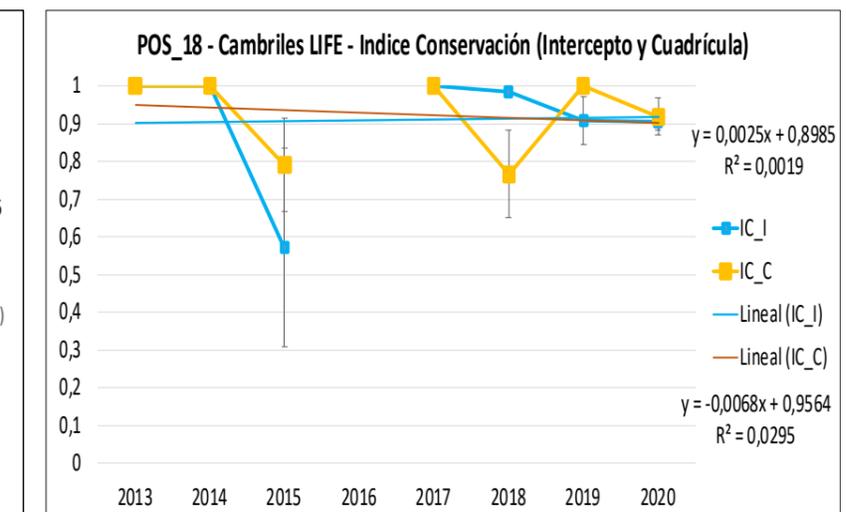
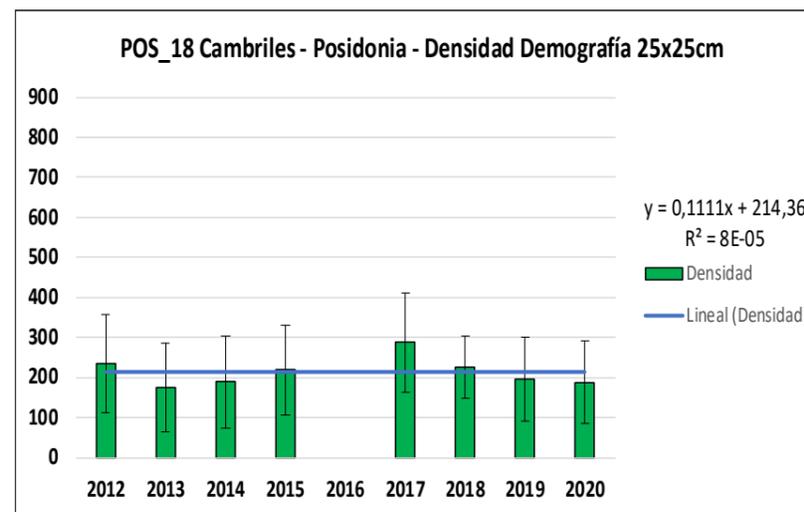
DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2012 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales").

En la serie de datos demográficos se observa una tendencia plana en relación a los valores de densidad y con valores con poca variación interanual. La razón de crecimiento se ha mostrado muy variable entre años con valores negativos y otros años con valores positivos. Al inicio de la serie se detectó una razón claramente negativa (perdida de haces) que pudo ser debida a la manipulación a la hora de marcar e instalar las parcelas. En los años siguientes e vio como esta razón pasó a ser claramente positiva aunque desde 2018 ha se vuelto a presentar un balance negativo con pérdida neta de haces. que han ido desde los 169 haces hasta los 141 haces contabilizados este año. En conjunto, el balance del periodo completo 2012-2020 para la razón de crecimiento es muy negativo (-20,3).

Estas parcelas han tenido que reinstalarse debido a su pérdida por razones que no se han podido conocer lo que puede reflejar esta disparidad respecto a ese descriptor.

El **Índice de Conservación (IC)** muestra importantes fluctuaciones que no permiten efectuar una valoración. Estos cambios tan marcados entre años podrían deberse a la dificultad de identificar la "mata muerta" si queda oculta por el sedimento.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

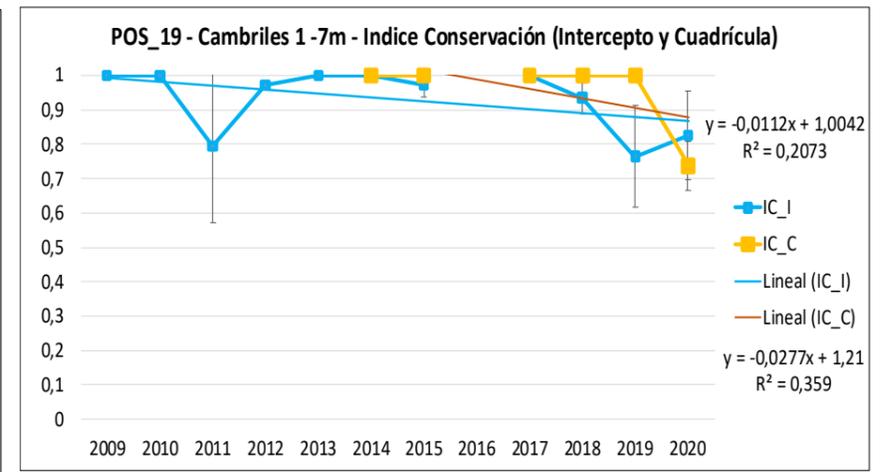
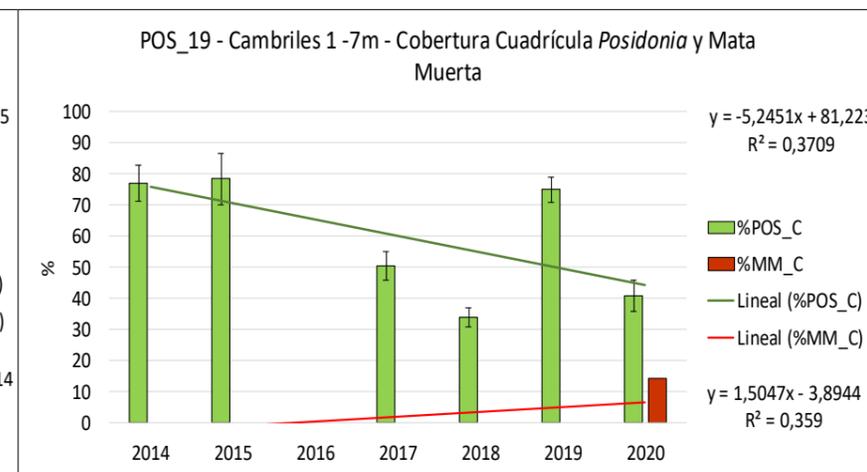
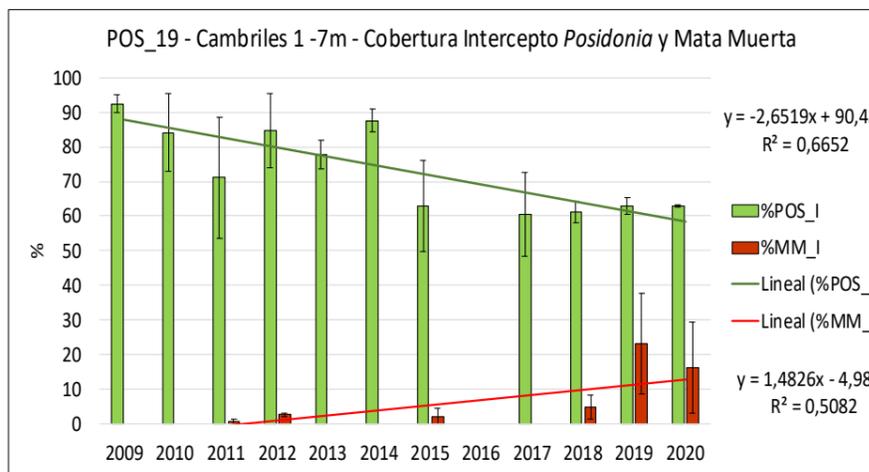
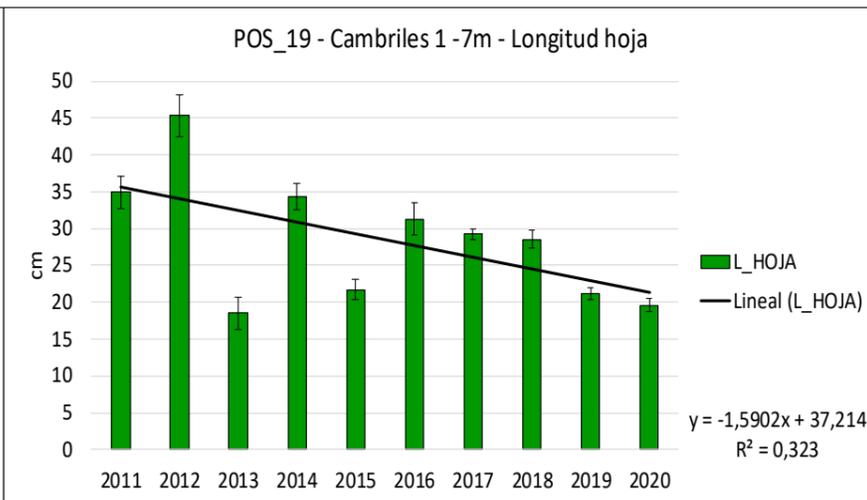
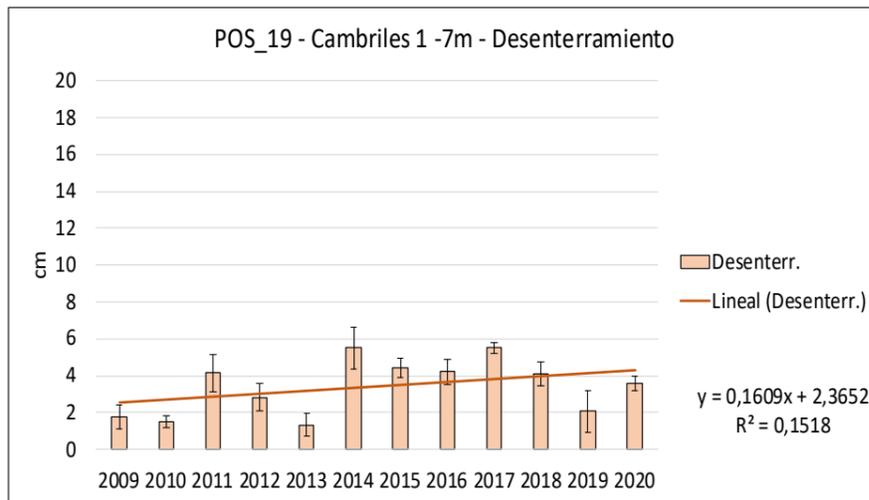
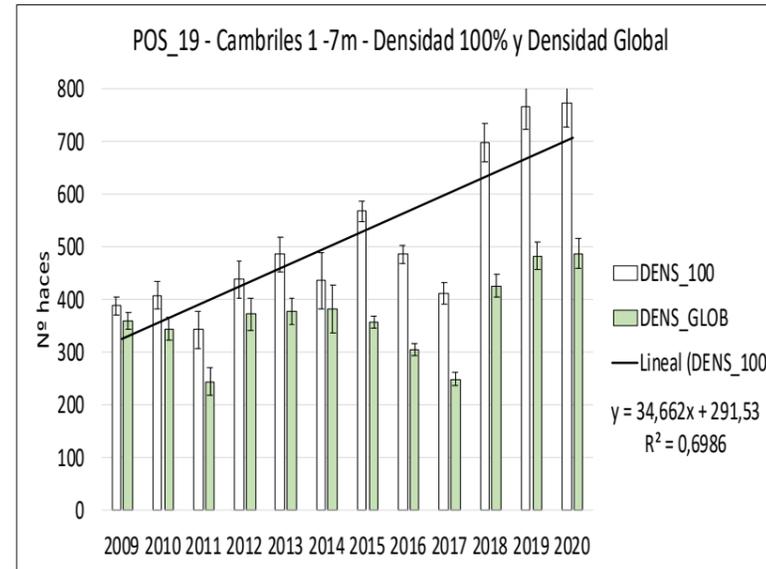
POS_19—CAMBRILES 1

La estación está instalada a 7 m de profundidad en el borde mas somero de la pradera donde aparecen sustratos de arena y roca y cuyo seguimientos e inició en 2009. Se han detectado impactos derivados de las invernaderos cercanos (plásticos, restos de cosechas, etc.). Esta localidad está situada en el limite occidental de distribución de *Posidonia oceanica* en la provincia de Granada.

En los valores de la serie de densidad se observa una tendencia positiva lo lago de la serie manteniéndose los valores mas altos para toda la serie durante los dos últimos periodos con 765 (2019) y 772 (2020) haces/m². La cobertura muestra valores por lo general altos (en torno al 80%) durante el periodo 2010-2012 (salvo el valor de 2013 con el 32%), y algo menores (60%) al final de la serie (2015-2020). Esta situación se refleja tanto mediante intercepto como con cuadrícula. Durante este año se ha detectado un descenso de la mata muerta mediante intercepto hasta un 16% en comparación al 23% del periodo anterior. El enterramiento aunque con claras variaciones interanuales siempre mantiene valores positivos y con una tendencia progresiva. La longitud de hoja por su parte se muestra mas variable.

La floración se detectó en 2015, con flores escasas, y en 2020 también se observan, entre 25-225 inflorescencias/m². Importante presencia de *Rugulopteryx okamurae*.

El **Índice de Conservación (IC)**, que es superior al 0,70 en toda la serie tanto para la cobertura por intercepto, como con cuadrícula, muestra importantes fluctuaciones que podrían deberse a la dificultad de identificar la "mata muerta" si queda oculta por el sedimento.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

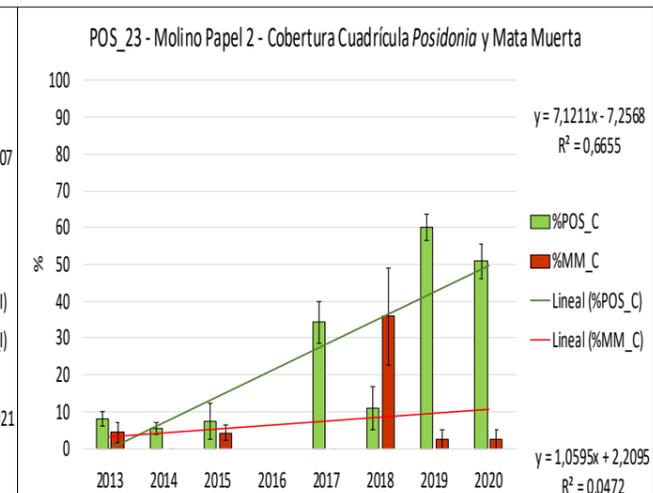
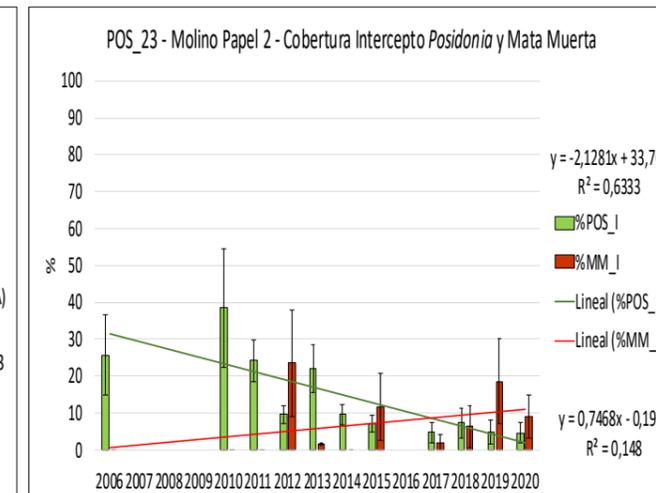
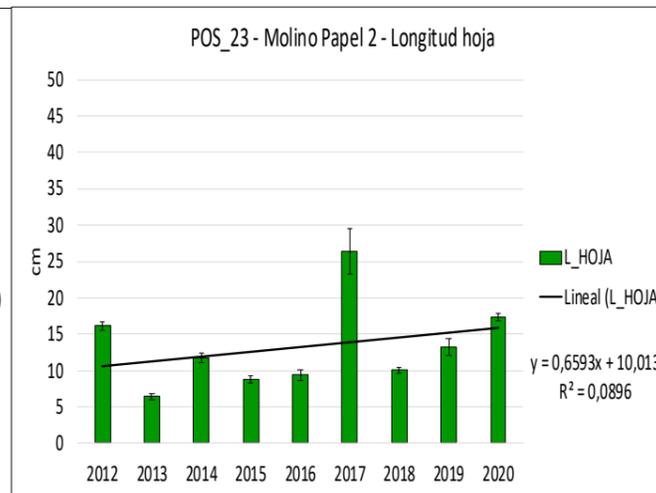
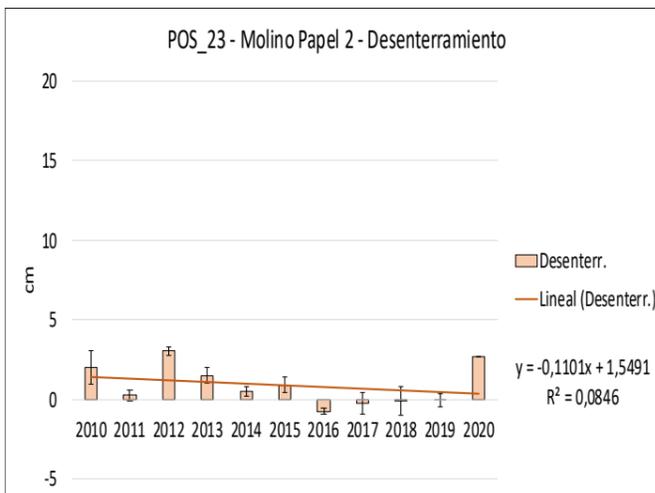
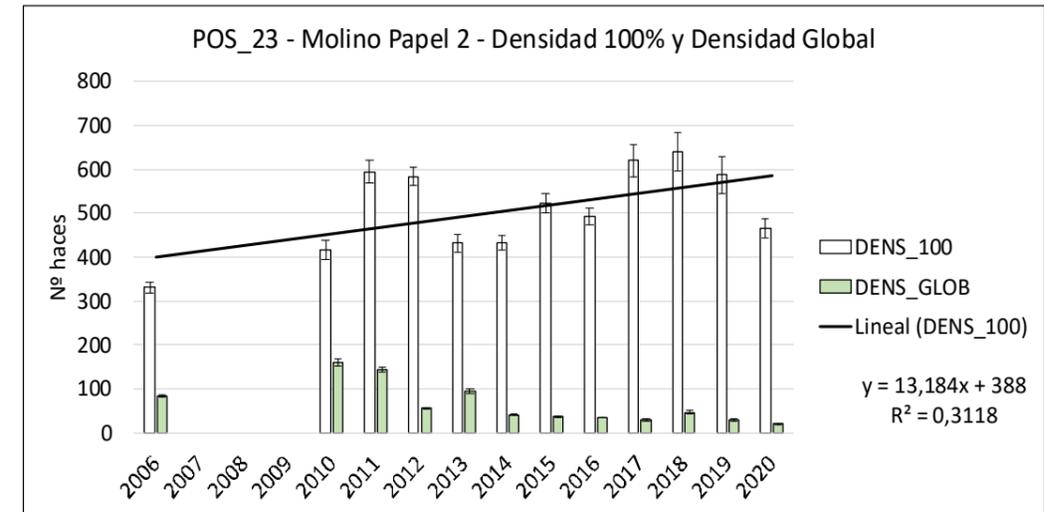
TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Málaga - Series de datos

POS_23—MOLINO DE PAPEL 2

La pradera de Molino de Papel, conocida también con el nombre de pradera del arroyo de la Miel (por situarse en la inmediaciones del arroyo del mismo nombre) tiene datos de seguimiento desde 2006. Esta pradera se vio muy afectada por las lluvias torrenciales acaecidas a finales de septiembre del año 2007 (CMA, 2007). Dichas lluvias ocasionaron un gran daño a la pradera debido a la cantidad de cúmulos de tierra que había en el cauce y en las laderas del arroyo de la Miel y que la fuerza del agua arrastró hasta la desembocadura enterrando parcialmente la pradera de *Posidonia*. Todavía estos materiales no se han asentado y se desplazan por el efecto del oleaje y de las corrientes produciendo enterramientos y desenterramientos sobre *Posidonia*. Por efecto de aquella riada la pradera quedó ampliamente parcheada y por ello presenta una baja cobertura.

Los primeros datos de la estación de seguimiento POS_22, que se encuentra a unos 9 m de profundidad sobre un fondo arenoso salpicado de rocas más o menos grandes, en ocasiones enterradas bajo una delgada capa de arena, se tomaron en 2006. La pradera ha ido perdiendo vigor lentamente. Esto se refleja en la bajada de la **cobertura** media de *Posidonia* (cobertura por intercepto) y también en la detección de una mayor cantidad de mata muerta que, como la cobertura, también tiene oscilaciones que se explicarían por el movimiento del exceso de material suelto en el fondo, que es trasladado de un lado para otro por la corriente y el oleaje. Dicha cobertura ha mostrado una franca tendencia a la disminución desde 2010, pasando desde el 38% registrado ese año hasta un 4,5% en 2020. Este vaivén del exceso de material suelto del fondo determina los episodios de **enterramiento** y **desenterramiento** que se han medido en la pradera (véase el gráfico). La tendencia de todos estos parámetros responden seguramente al episodio de lluvia torrencial mencionado arriba. Sin embargo la **densidad** se ha mantenido e incluso ha ido aumentando en el mismo periodo detectándose una tendencia alcista como indica la recta de tendencia. En cuanto a la cobertura tomada con **cuadrícula** se nota un incremento considerable pues se ha pasado de hacerla en transectos y distancias fijas a tomarla sólo en zonas con *Posidonia* debido a lo parcheada que se encuentra la biocenosis en la zona de la estación. Se ha detectado **floración** sólo en 2009 (noviembre) que fue abundante, con densidades medias de 100 flores/m² y máximas de 200 flores/m².

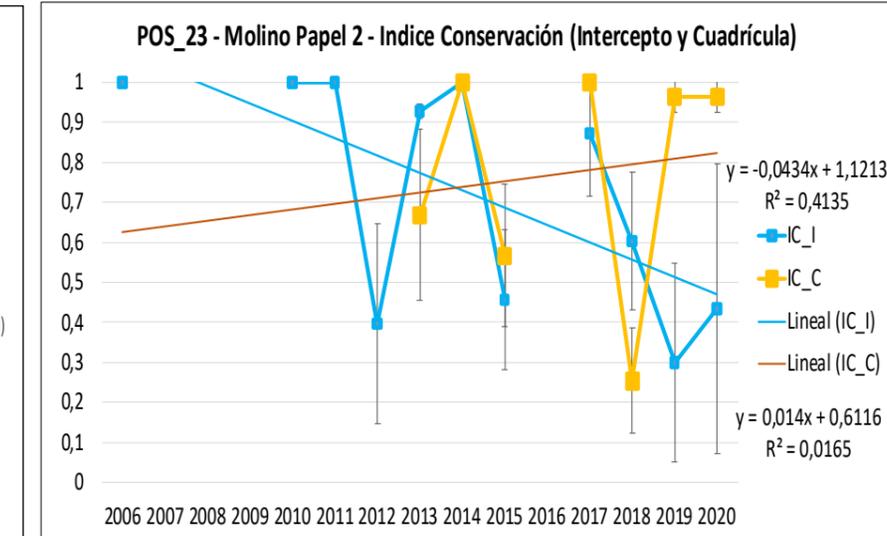
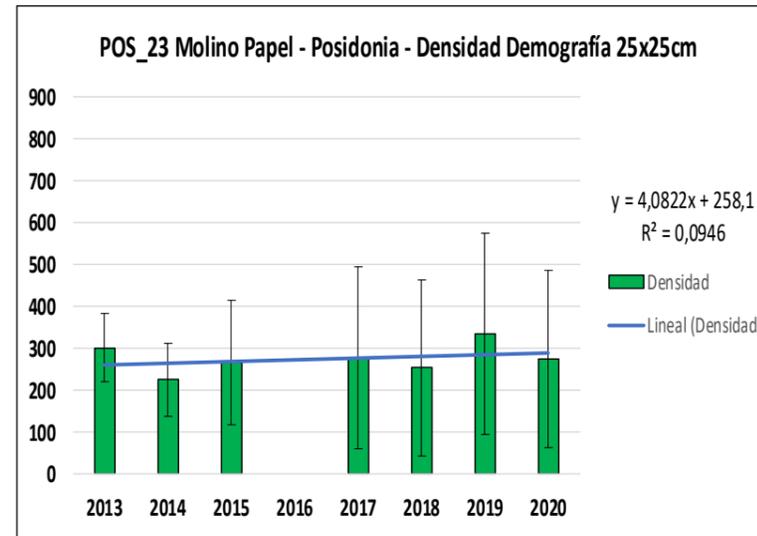


DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2013 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). El primer periodo (2013-14) fue regresivo y se achaca al efecto del manejo relativamente agresivo de los haces (para poder poner las bridas a cada uno de ellos) que se hizo el primer año. Abandonado el manejo de las plantas con bridas en 2014, la razón ha resultado positiva especialmente en el periodo 2014-15. En 2016 no se tomaron datos. En los últimos periodos el valor fue negativo en 2017-18 pero muy positivo en 2018-19. En 2020 vuelve a bajar. En conjunto, el balance del periodo completo 2012-2020 para la razón de crecimiento es negativo (-8,4).

La densidad tomada con los datos de las parcelas, resulta ser un valor muy estable en el periodo 2013-2019, con el mejor dato el año 2019. El valor medio es bajo (inferior al que corresponde a un valor medio de nueve metros de profundidad. Esto se debe probablemente al estrés que ha sufrido la pradera desde 2007 por el episodio de lluvias torrenciales mencionado arriba.

El **Índice de Conservación (IC)** muestra importantes fluctuaciones que no permiten realizar una valoración. Estos cambios tan marcados entre años podrían deberse a la dificultad de identificar la "mata muerta" que queda oculta por los movimientos de la abundante arena del fondo.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Málaga - Series de datos

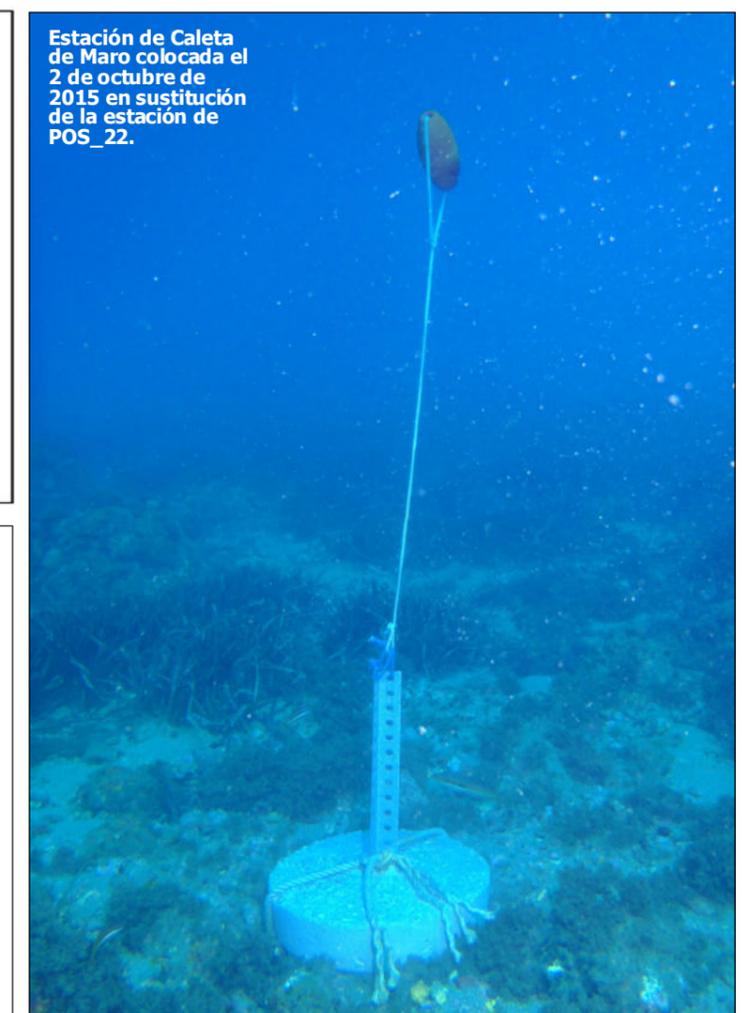
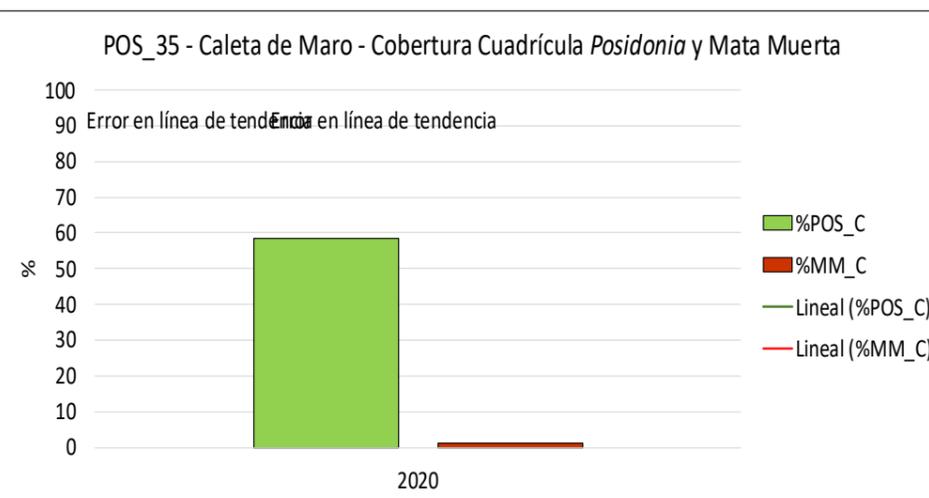
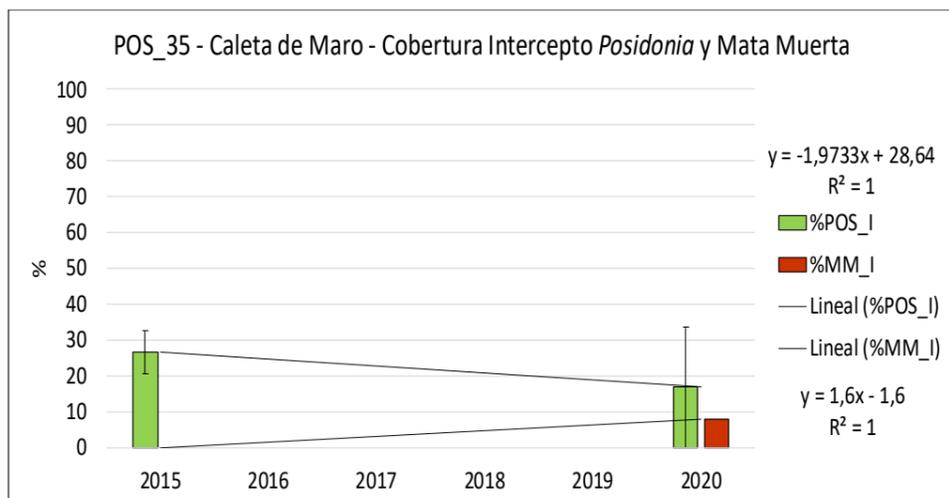
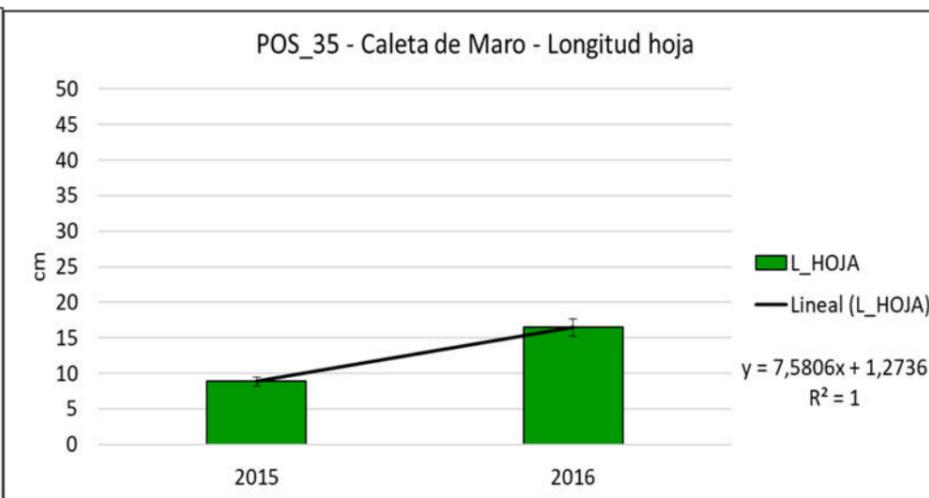
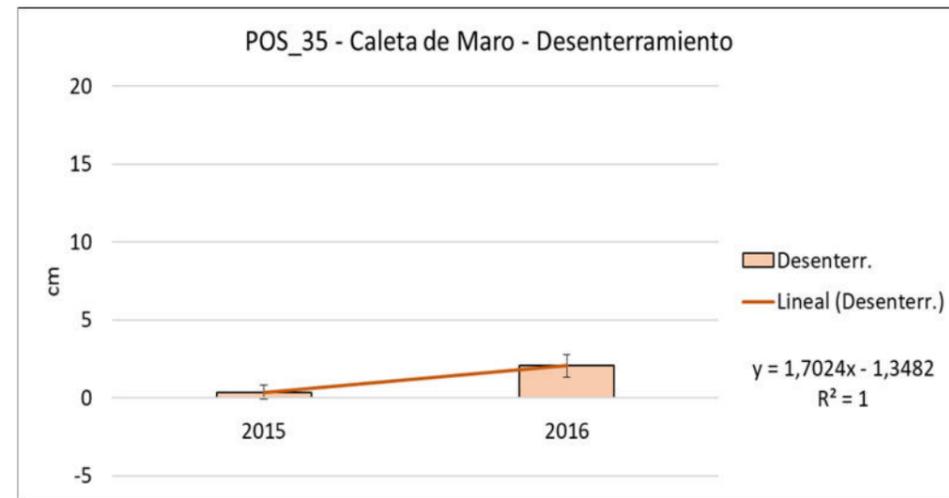
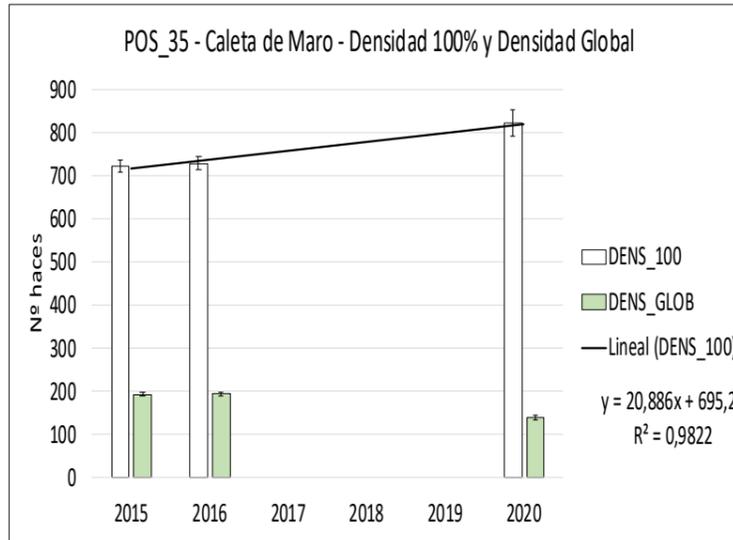
POS_35—CALETA DE MARO

La estación está instalada a 9,5 metros de profundidad en un fondo arenoso con piedras (véanse las fotos de la derecha) pero alejada de la influencia del arroyo de la Miel y a 3.500 metros al oeste de la estación de Molino de Papel (POS_23), fuera del Paraje Natural de los Acanilados de Maro-Cerro Gordo. Se instaló en 2015 para sustituir a la estación POS_22 (muy próxima a la POS_23 y por tanto con un comportamiento muy similar). El mismo año de su instalación se inició su seguimiento, que realizan íntegramente voluntarios.

Sólo se tienen datos de 2015, 2016 y de 2020 por lo que la serie está interrumpida y es muy corta. En los datos recogidos se observa una **densidad** media de 758 haces/m². El **desenterramiento** es de 1,5 cm y la **longitud** de hoja de casi 13 cm. La **cobertura** de *Posidonia* tomada mediante intercepto lineal (cinta métrica) tiene un valor medio para los tres años de casi el 22%. La cobertura por **cuadrícula** sólo se ha tomado en 2020 y el valor fue del 58 %.

De la zona existen datos previos a la instalación de la estación tomados en 2009, año en que se detectó floración con una densidad máxima de 150 flores/m².

No se aplica el **Índice de Conservación (IC)** por la escasez de datos que no permite hacer ninguna valoración.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

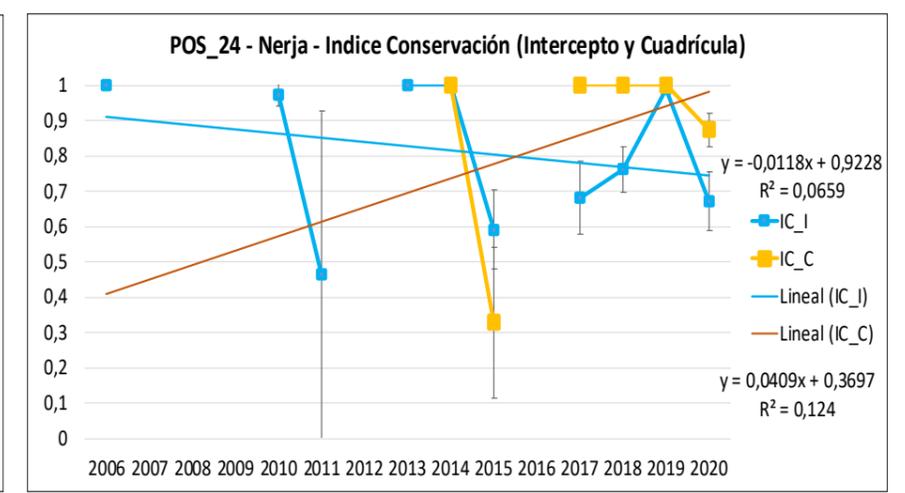
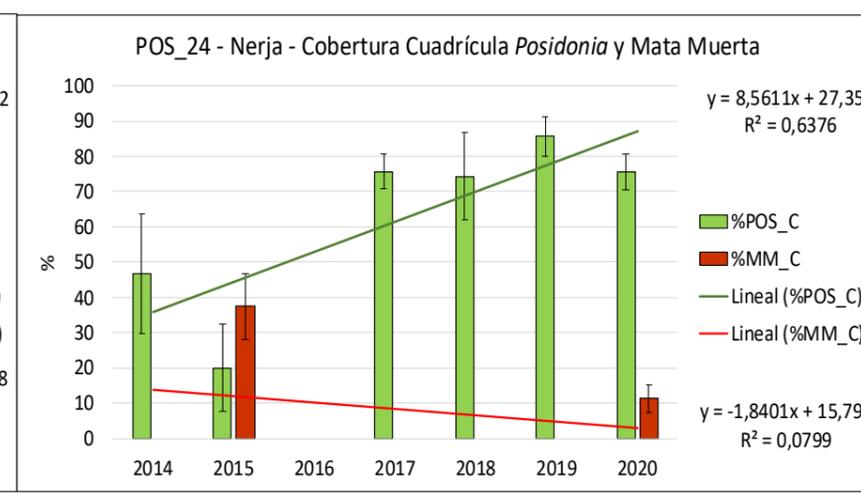
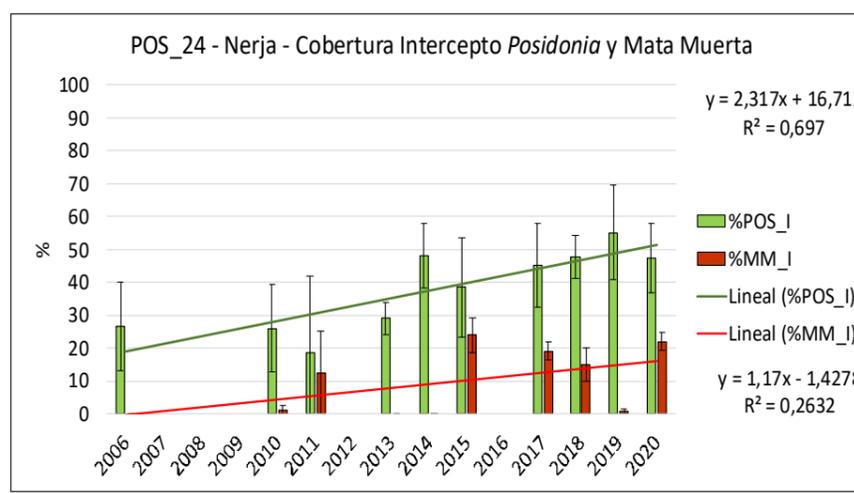
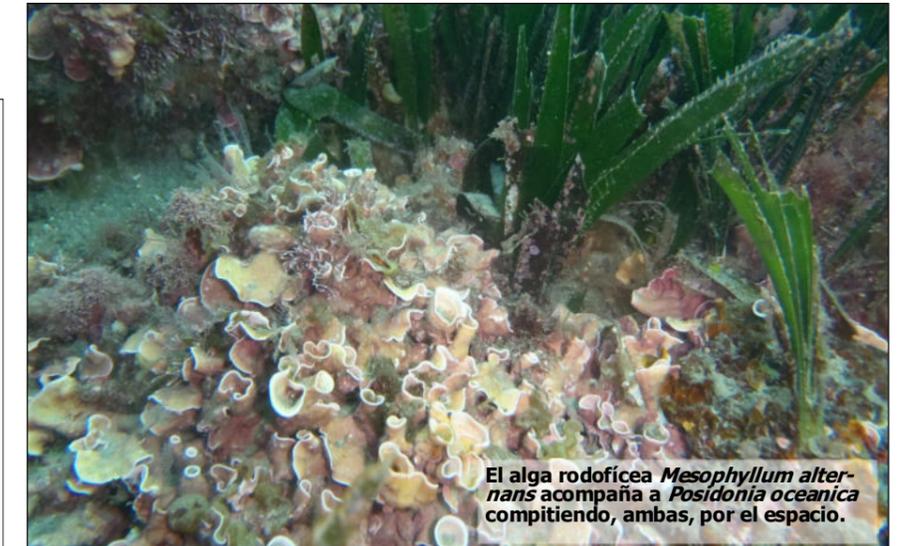
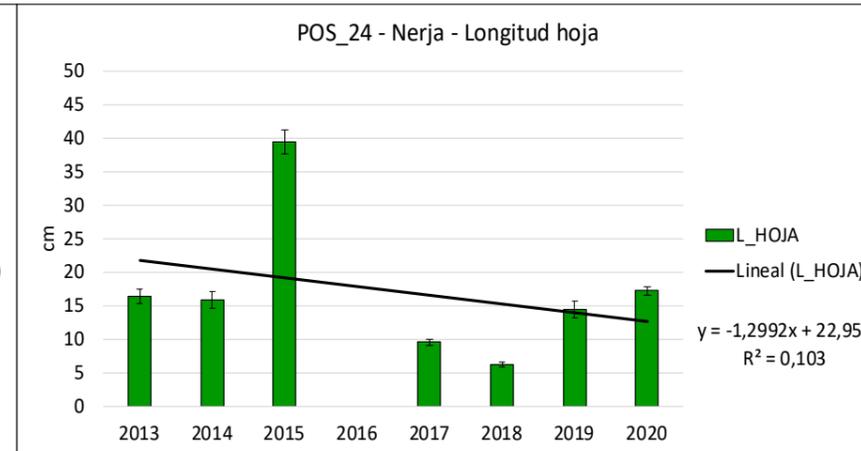
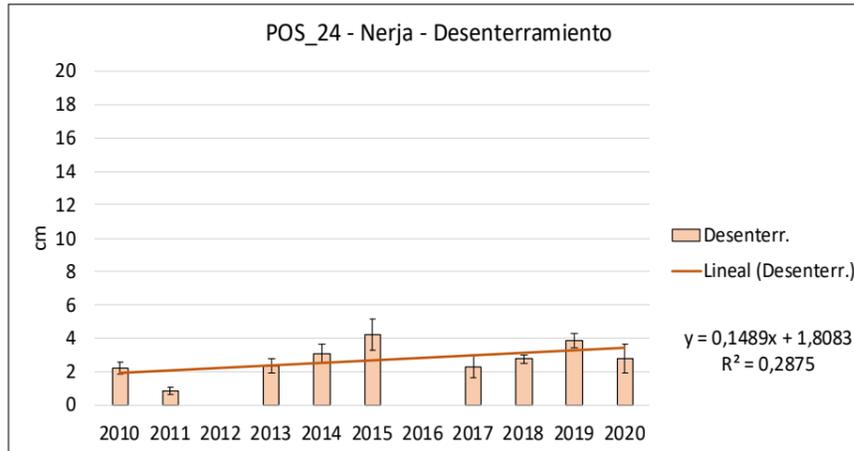
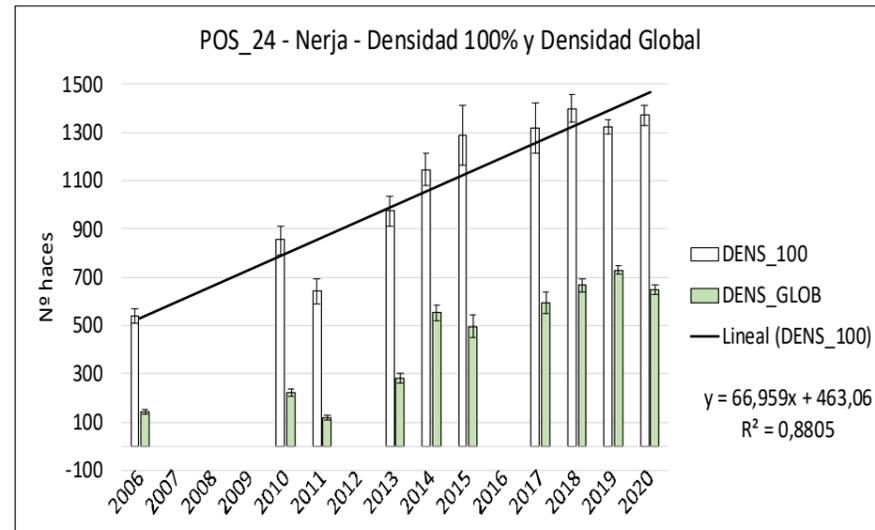
Estaciones POSIMED - Provincia de Málaga - Series de datos

POS_24—NERJA

La pradera de *Posidonia* de Nerja es un pequeño enclave sobre un promontorio rocoso delante de la punta de la Torrecilla, entre 5 y 3 metros de profundidad. La estación de seguimiento está instalada a 4 m de profundidad.

En los datos recogidos se observa una elevada **densidad**, propia de una pradera somera ya que se han medido valores medios de 1085 haces/m² y máximos de 1400. Por la propia ubicación de la pradera, en un promontorio rocoso hay poco sedimento por lo que la tendencia es al **desenterramiento** debido al propio crecimiento de la planta. La **longitud** de hoja fue muy elevada en 2015 debido a que ese año se tomaron los datos en julio, por el contrario en 2018 la hoja estaba particularmente corta, posiblemente debido a un sobrepastoreo de *Sarpa salpa*. En 2019 y 2020 los valores se acercaron al valor medio normal de la serie. La **cobertura de *Posidonia* por intercepto** ha variado entre menos del 20% y el 55% con una media interanual de poco más del 38%. Estas variaciones deben explicarse por diferencias en la toma de datos (cambio en la ubicación de la estación o rumbos, que sólo se hacen fijos a partir de 2014) más que por alteraciones de la pradera ya que se trata de un sitio bien conservado que no sufre agresiones, aunque a partir de 2015 se detectó una importante cantidad de mata muerta de *Posidonia*. En la cobertura por **cuadrículas** se detecta también una importante cantidad de mata muerta en 2015 que no se ha detectado posteriormente hasta 2020. La única **floración** detectada en esta localidad se ha observado este año 2020, con valores medios de 88 inflorescencias/m².

El **Índice de Conservación (IC)** muestra importantes fluctuaciones que no permiten hacer ninguna valoración. Estos cambios tan marcados entre años se deben a la intermitente detección de "mata muerta" que no se observa en todos los muestreos anuales.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

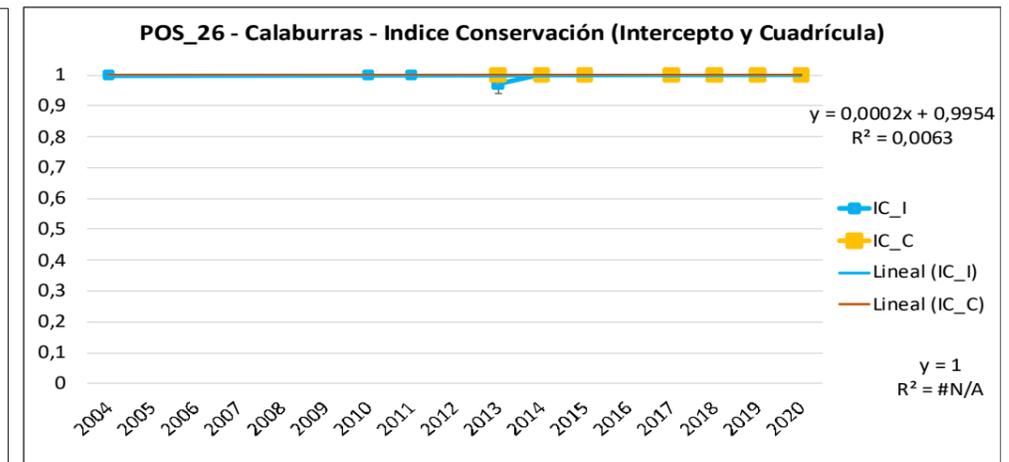
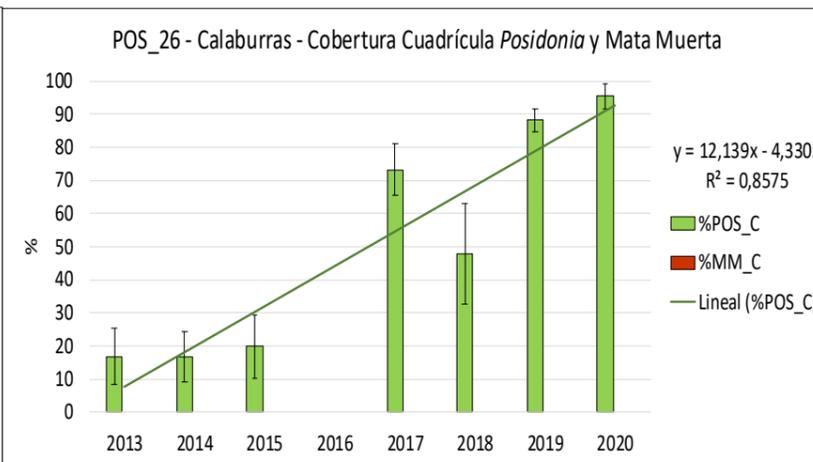
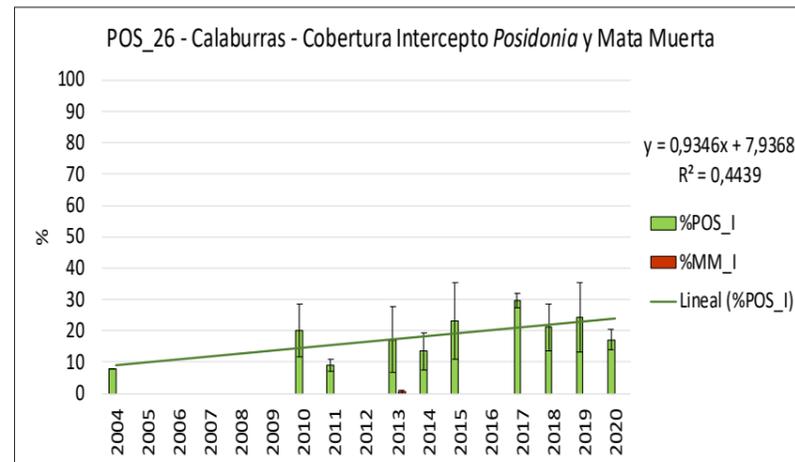
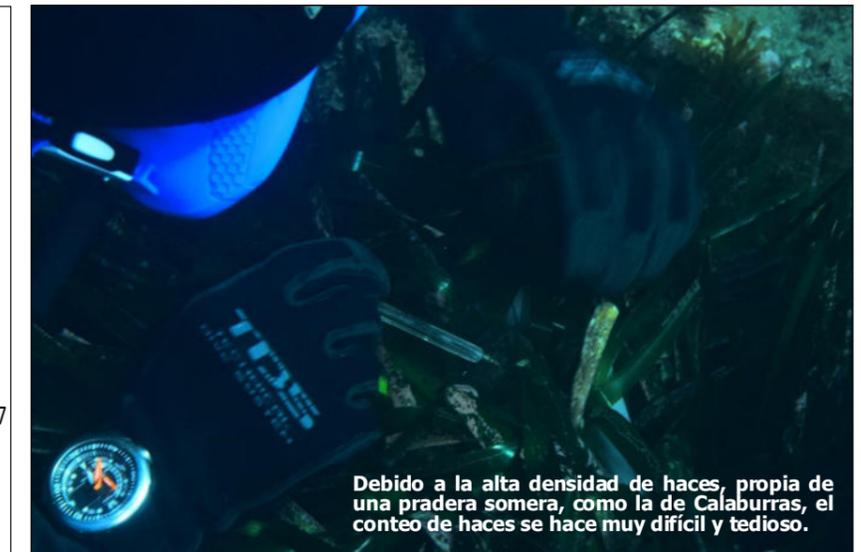
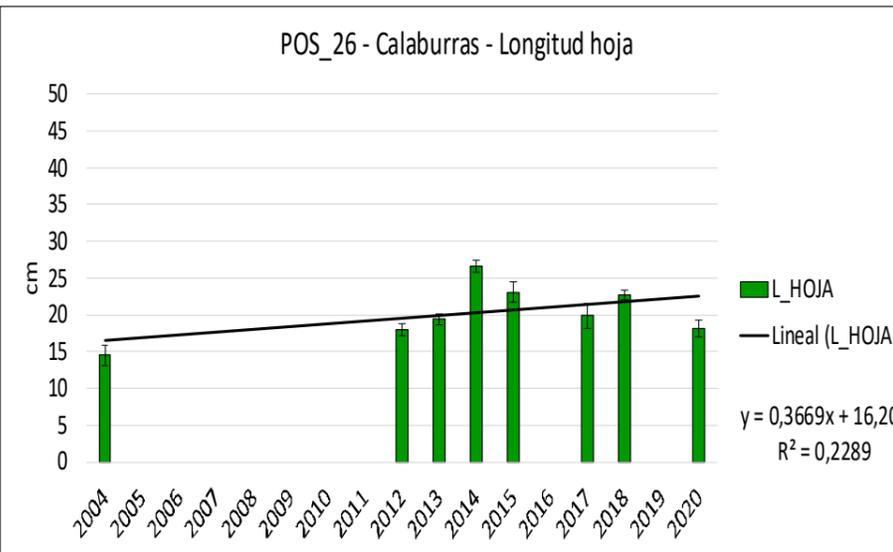
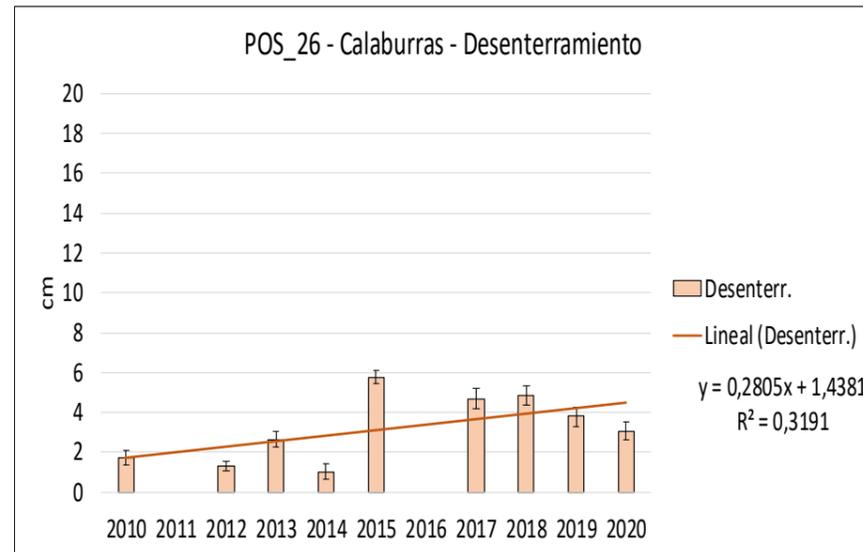
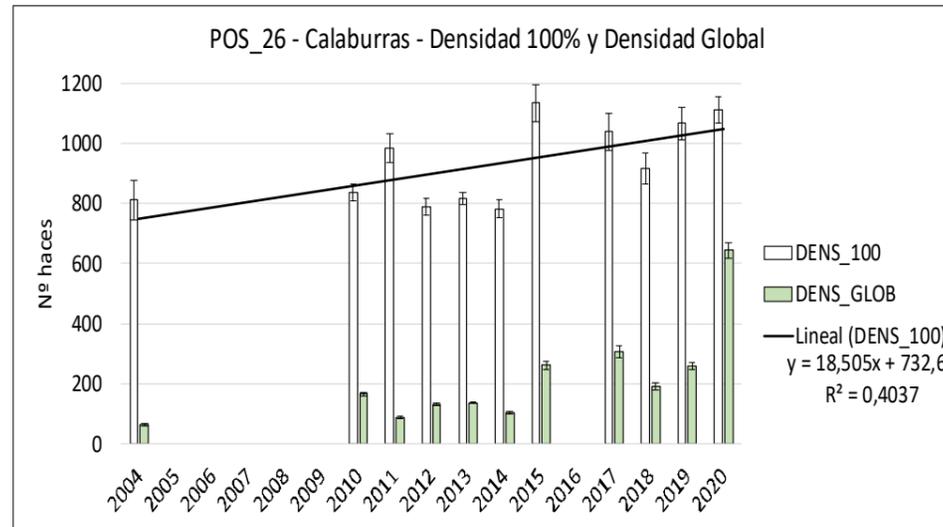
Estaciones POSIMED - Provincia de Málaga - Series de datos

POS_26—CALABURRAS (P. FRAILE)

En este caso *Posidonia* se asienta en un roquedo con grandes rocas entre los que existe algún claro de arena conformando un mosaico propio del ZEC de Calahonda, donde se alternan diversas biocenosis. Dicho roquedo se encuentra entre la costa y el peñón del Fraile, muy cerca de la costa a muy poca profundidad. La estación está instalada a 3 m de profundidad junto al citado peñón.

Aunque hay datos de 2004, no ha habido una continuidad en su toma hasta 2010. La **densidad** media en la zona es de 935 haces/m², propia de una pradera somera, más alta en los últimos años debido a que se ha puesto especial atención en la búsqueda de valores máximos de este parámetro. La tendencia al **enterramiento** sigue la tendencia iniciada en 2018, con un valor de 3,2 cm. La **cobertura** por el método lineal es relativamente baja, con una media interanual algo mayor del 18%, en 2020 ha sido del 17 %. La cobertura con **cuadrícula**, al igual que en otras estaciones desde 2017, se mide en los rodales donde hay *Posidonia* y se descartan las zonas sin *Posidonia*, ha sido del 95%. Este año se ha observado **floración** (como en 2013 y 2017) aunque tarde, la densidad fue de 25 flores/m².

El **Índice de Conservación (IC)** es elevado, con valores superiores a 0,97 todos los años tanto en la cobertura por intercepto como en la cobertura por cuadrícula.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Málaga - Series de datos

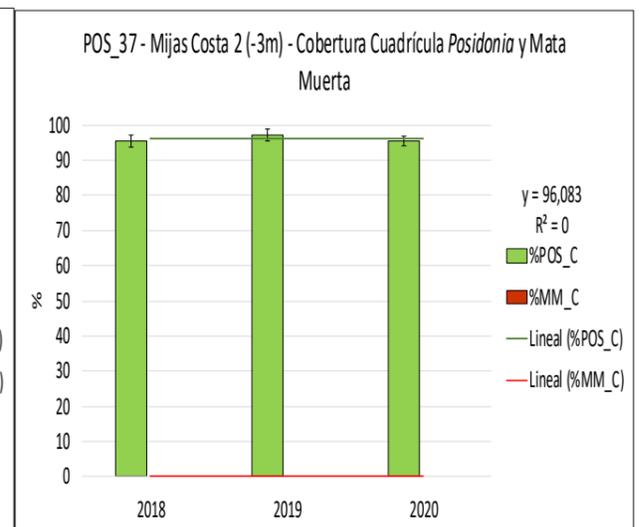
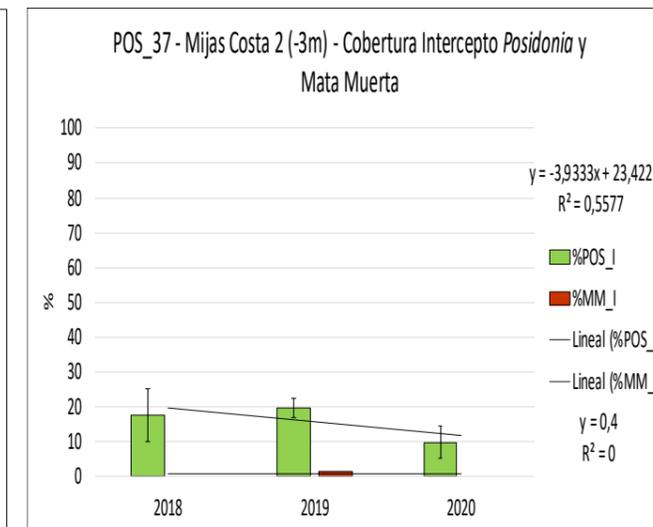
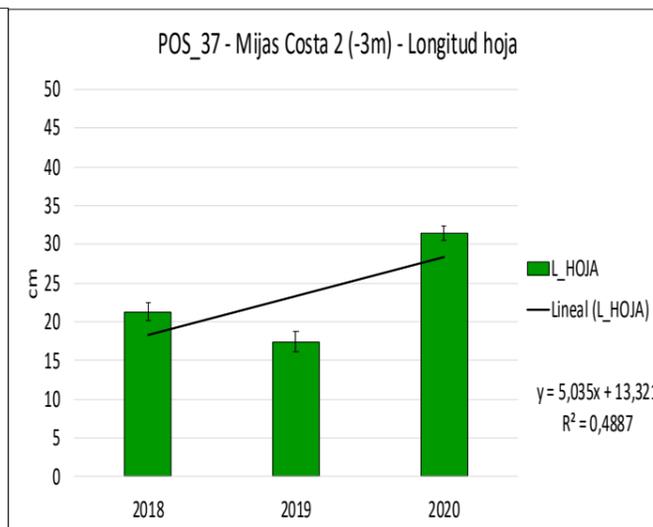
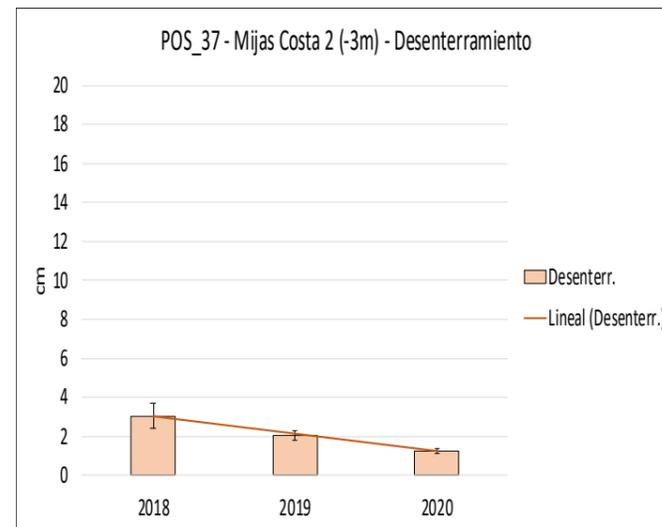
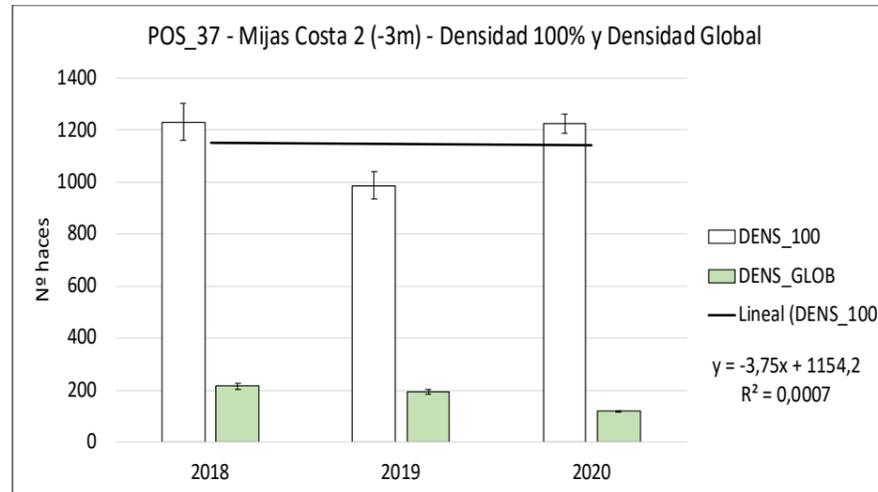
POS_37—MIJAS COSTA 2

La serie de datos que se había iniciado en 2012 en la estación Mijas Costa (POS_25) no se pudo continuar en 2016 y en 2017 se certificó su pérdida por enterramiento y se cerró por no poderse continuar con su seguimiento.

En 2018 se instaló una nueva Mijas 2 (POS_37) en un lugar próximo a la anterior pero que inicia una nueva serie de datos. La morfología de la zona es similar a la zona de Calaburras, de tipo mosaico, alternando biocenosis de algas (dominante) con *Posidonia* y biocenosis de fondos blandos, aunque menos abundantes que en la zona de Calaburras. La estación está instalada a sólo tres metros de profundidad.

La **densidad** es muy alta como corresponde a praderas sanas someras, con una media de 1146 haces/m². El **enterramiento** medio es de 2,1 cm y la **longitud** media de la hoja de poco más de 23 cm.

La **cobertura** con intercepto lineal es baja como corresponde a este tipo de praderas parcheadas de la costa occidental de Málaga, con un promedio del 15,6%. Sin embargo la cobertura con cuadrícula, método que tiene en cuenta sólo zonas cubiertas con rodales de *Posidonia* es muy elevado como no podría ser de otra manera, alcanzando un valor del 96%.

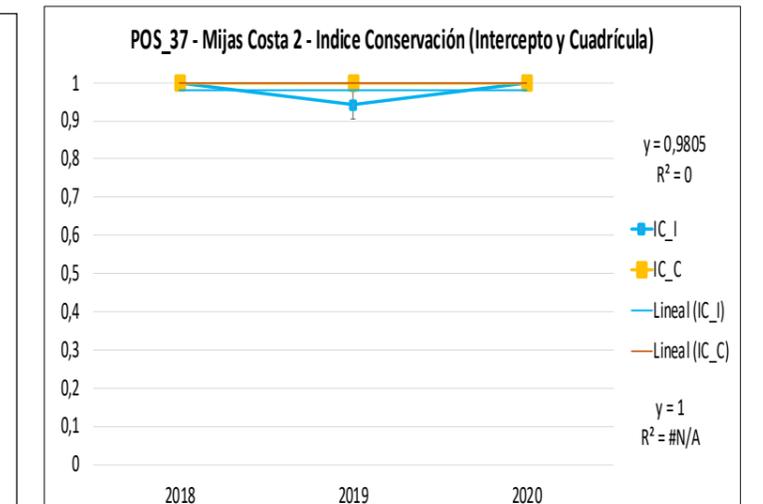
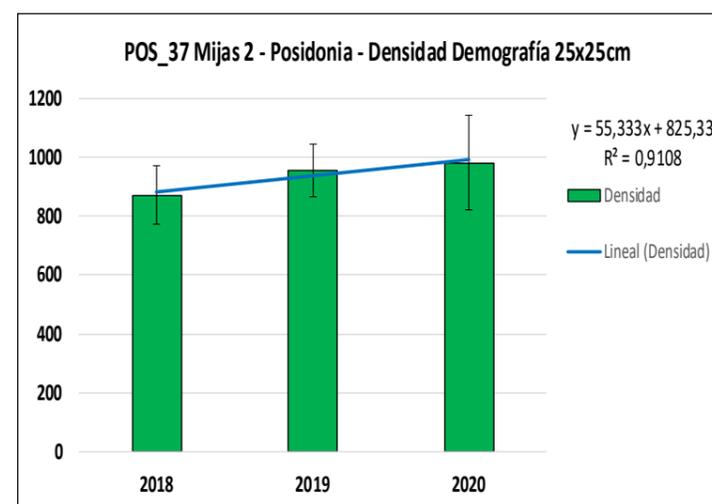


DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la **razón de crecimiento** desde 2018 a 2020 (ver gráfico conjunto en el apartado "Tendencias poblacionales"). La estación de Mijas Costa 2 se instaló en 2018 y por tanto solo posee datos desde 2018 hasta 2020 (la estación previa "Mijas Costa 1" estuvo operativa hasta 2015, ya que por razones naturales se quedó enterrada y murieron todos los haces).

Para para la estación en conjunto y para el periodo 2018-2020, el balance de la razón de crecimiento es positivo. En este periodo temporal se ha registrado un incremento en el número de haces medio que ha pasado de 871 a 981, por lo que la razón de crecimiento resulta ser del 12,7%. Se trata de una buena noticia ya que pone de manifiesto un crecimiento positivo relativamente alto.

El **Índice de Conservación (IC)** es elevado, con valores superiores a 0,94 todos los años tanto en la cobertura por intercepto como en la cobertura por cuadrícula, lo que indica un estado saludable de la pradera.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

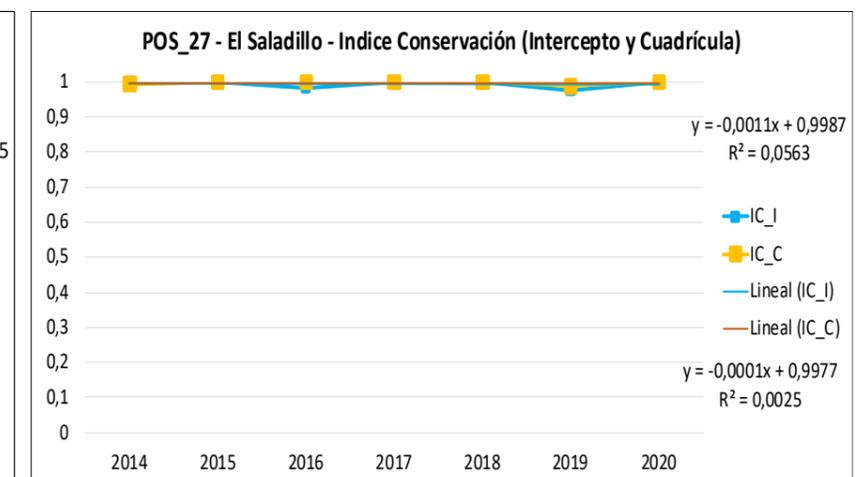
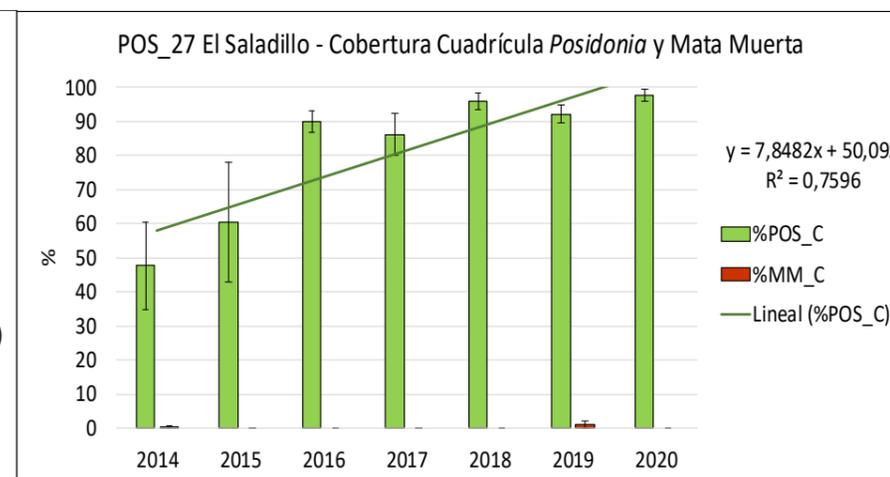
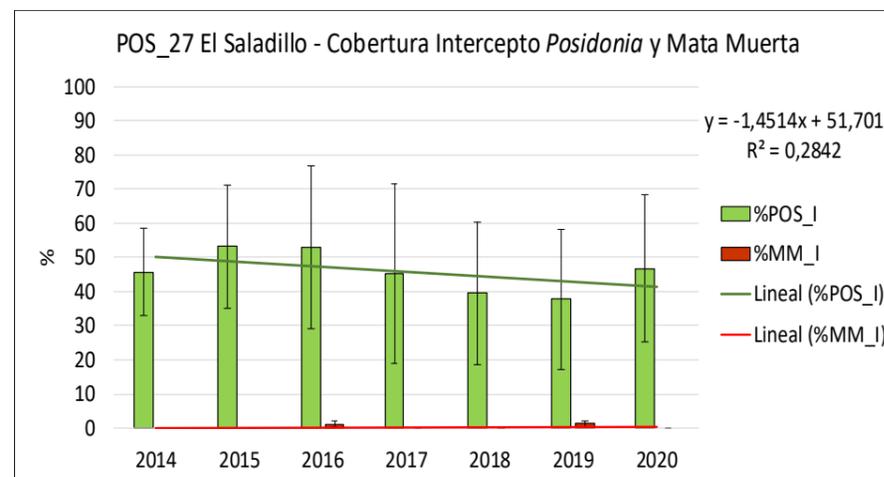
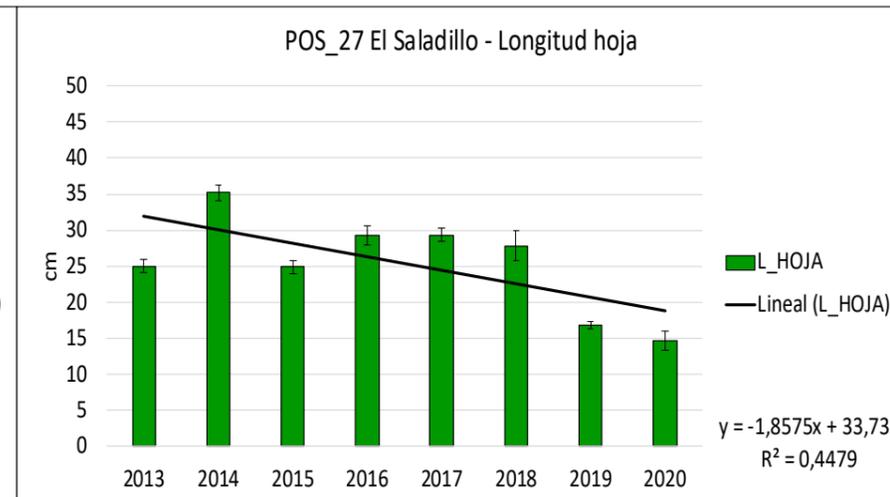
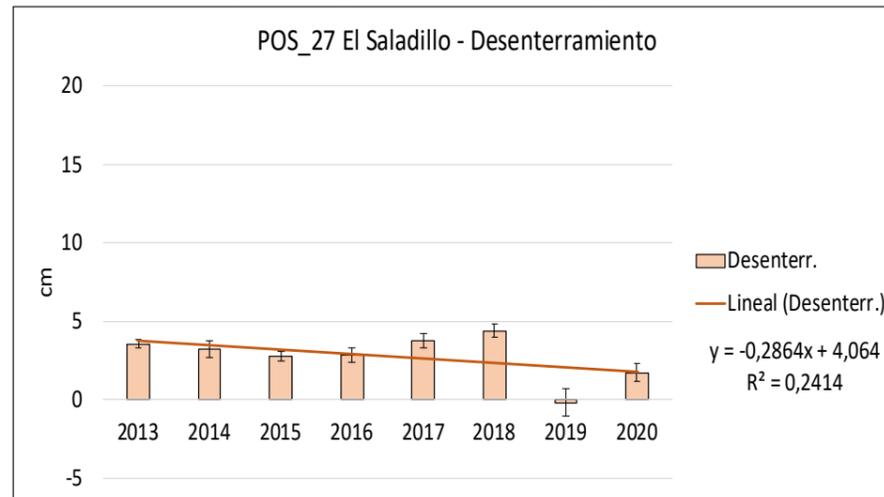
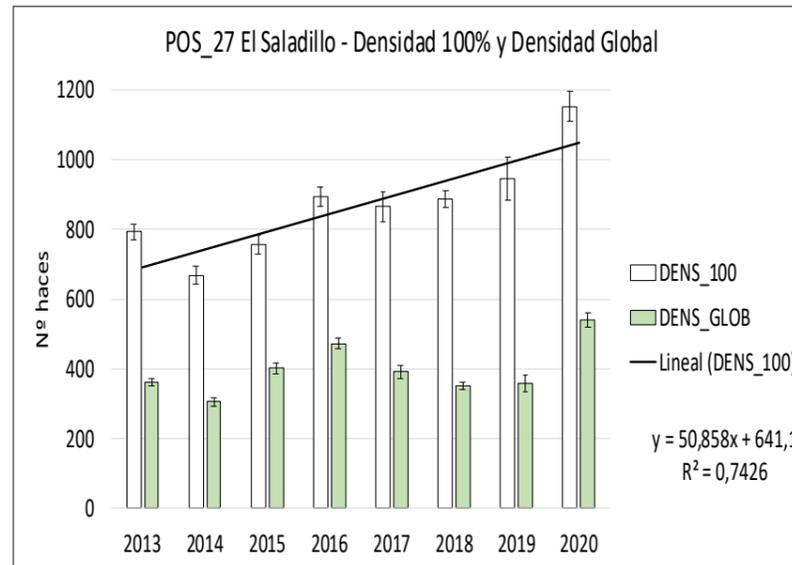
Estaciones POSIMED - Provincia de Málaga - Series de datos

POS_27—EL SALADILLO

La estación de seguimiento está instalada a 4 m de profundidad en un gran rodal de *Posidonia* de 70x30 metros aproximadamente. El rodal se encuentra bastante aislado sobre una acumulación de bolos en un entorno arenoso.

La **densidad** media es relativamente alta con un valor de 870 haces/m² ligeramente menor que en la cercana estación de Estepona que es un poco más somera. Los valores de **enterramiento** han apuntado una tendencia a la ganancia de suelo hasta 2015. En 2016 se revierte esa tendencia hacia una pérdida de arena o desenterramiento que resulta bastante patente en 2017 y se continúa en 2018. Sin embargo en 2019 se ha constatado un importante enterramiento que se ha normalizado en 2020 con un valor positivo (desenterramiento) de 2,8 cm. La **cobertura** por intercepto lineal arroja el valor más alto de la provincia con un valor medio de la serie de 46% y eso que debido al reducido tamaño de la zona, dos de los tres rumbos se salen del rodal (el rumbo 120° se sale 1/3 y el rumbo 240° se sale 1/2). En la cobertura por **cuadrícula** el % de *Posidonia* es menor de media en el periodo 2014-2015 que en el periodo 2016-2020 debido al cambio metodológico introducido donde se buscan coberturas donde no falte *Posidonia*. La media de todos los años es de un 81% y la media de **longitud de hoja** de 17 cm. Se estima que el alga invasora *Rugulopteryx okamurae*, cuya presencia en la zona se conoce desde 2018, cubre entre el 25 y el 75 % del estrato basal pero no afecta a las hojas. No se observaron **flores** en 2020.

El **Índice de Conservación (IC)** es elevado, con valores superiores a 0,97 todos los años tanto en la cobertura por intercepto como en la cobertura por cuadrícula.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

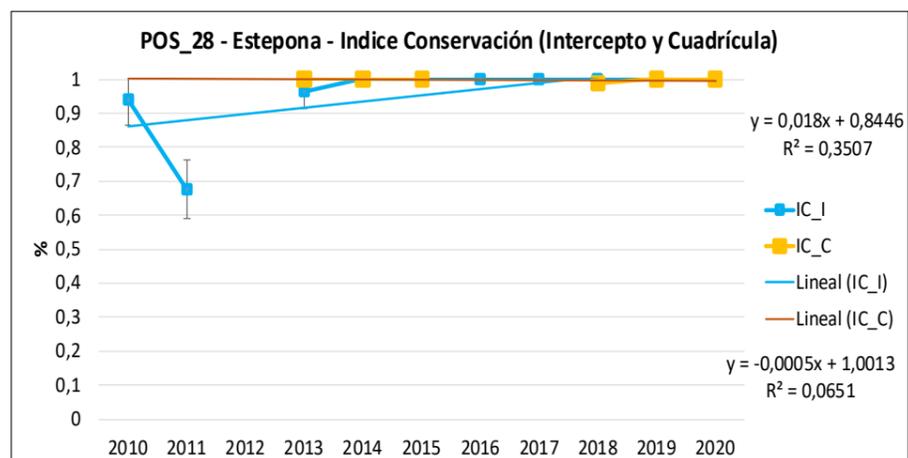
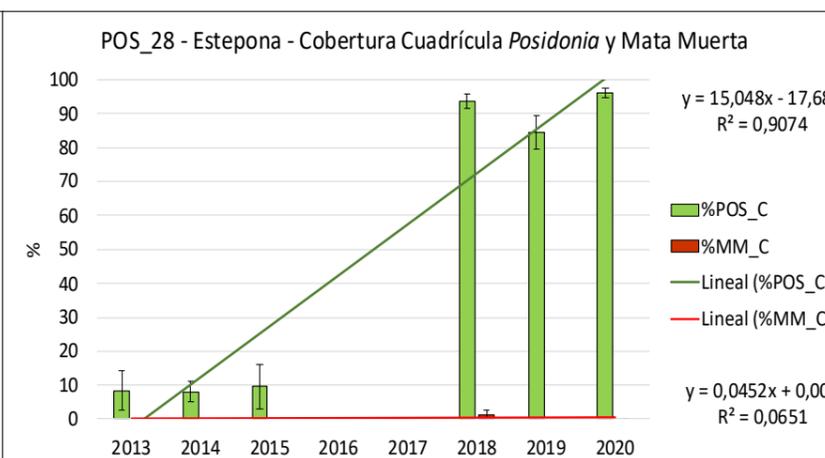
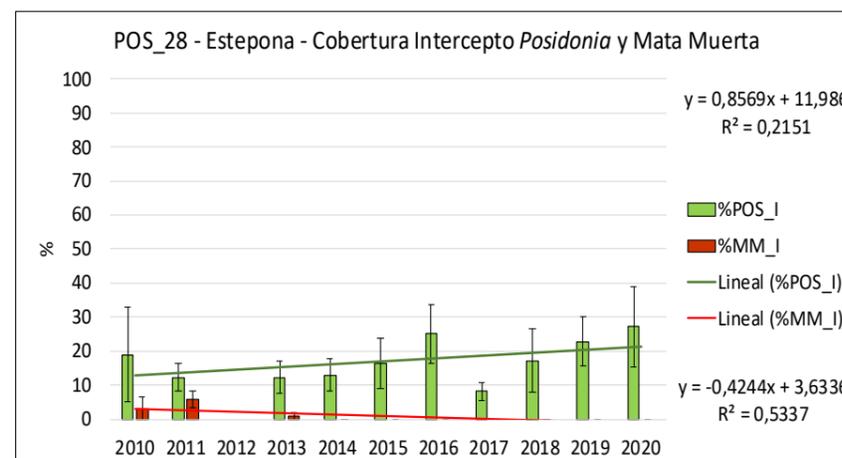
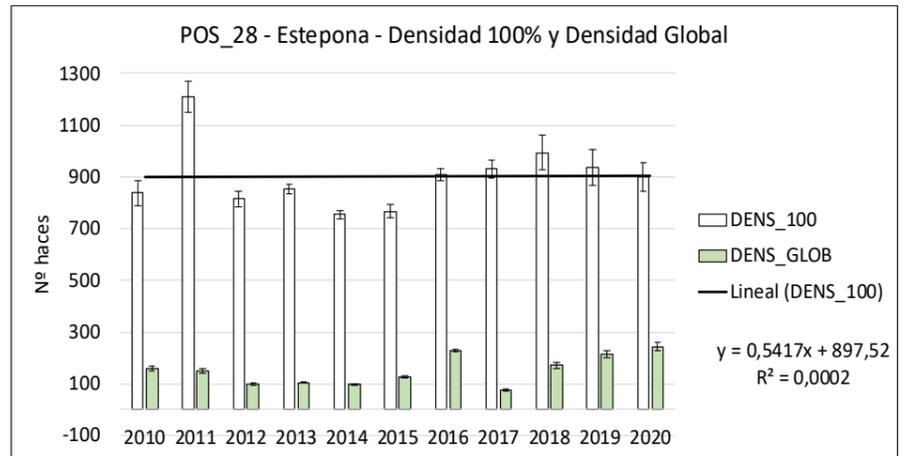
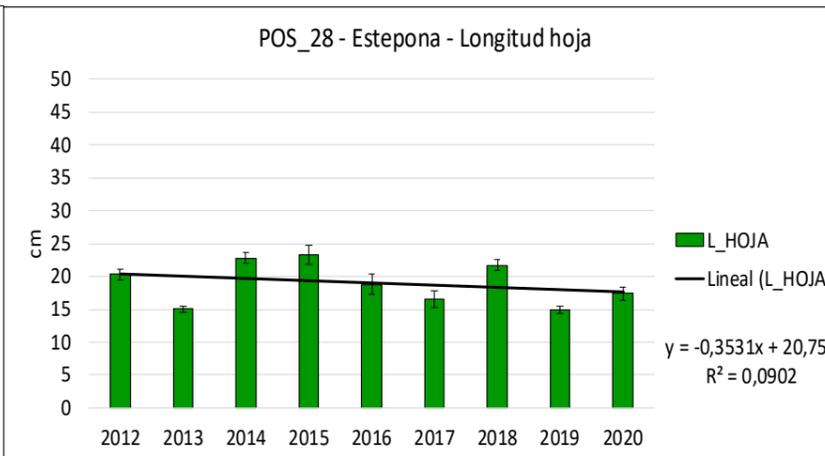
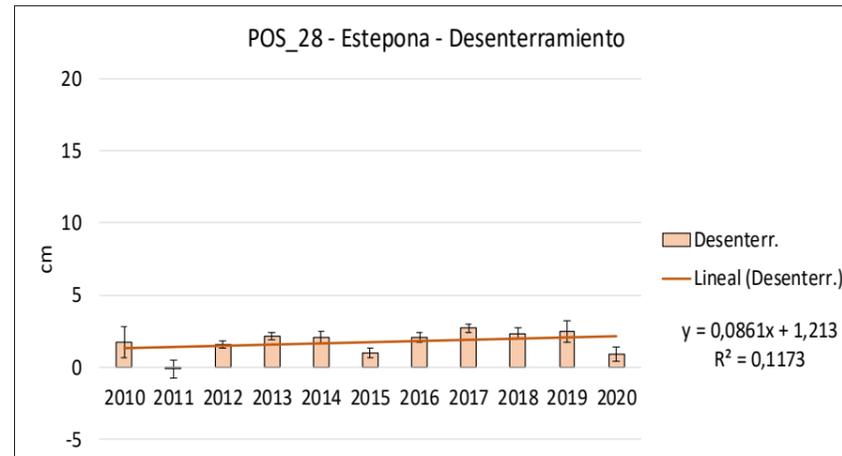
TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Málaga - Series de datos

POS_28—ESTEPONA

La estación está a 2 m de profundidad en un fondo rocoso plano donde existe una biocenosis de pradera de *Posidonia*, a modo de parches. Este sitio constituye el último enclave de *Posidonia* con entidad suficiente antes de su desaparición definitiva en la costa oeste europea a partir de la punta de la Chullera donde hay unos rodales relictos. Por esta razón la **cobertura** media es baja de poco más del 17%. En los valores de la serie se observa una **densidad** máxima media de 900 haces/m² muy constante salvo un dato excesivamente alto en 2011. Se ha detectado una ligera oscilación en el parámetro **enterramiento** lo que podría indicar desplazamientos de la parte fina del fondo producidos por el oleaje y las corrientes. La cobertura por **cuadrícula** es alta debido a que se toma el dato allí donde hay *Posidonia*, dejando de lado los lugares sin planta, razón por la cual el valor es del 96%. No se observaron **flores** en 2020.

El alga invasora *Rugulopteryx okamurae* se ha detectó en 2019 y su presencia se estima baja en el estrato basal, sin afectar a las hojas. En 2019 se cambió el seguimiento individualizado de un cierto número de rodales por el seguimiento de un área mayor tomando una fotografía con un dron a baja altura. Con esta metodología se pretenden detectar alteraciones del medio y posibles patrones de crecimiento. Debido al lento crecimiento de la planta y a la altura de vuelo todavía es muy pronto para poder obtener resultados concluyentes. El **Índice de Conservación (IC)** muestra una cierta fluctuación entre 2010 y 2011 y luego se estabiliza en un valor elevado que indica la existencia de un estado saludable.



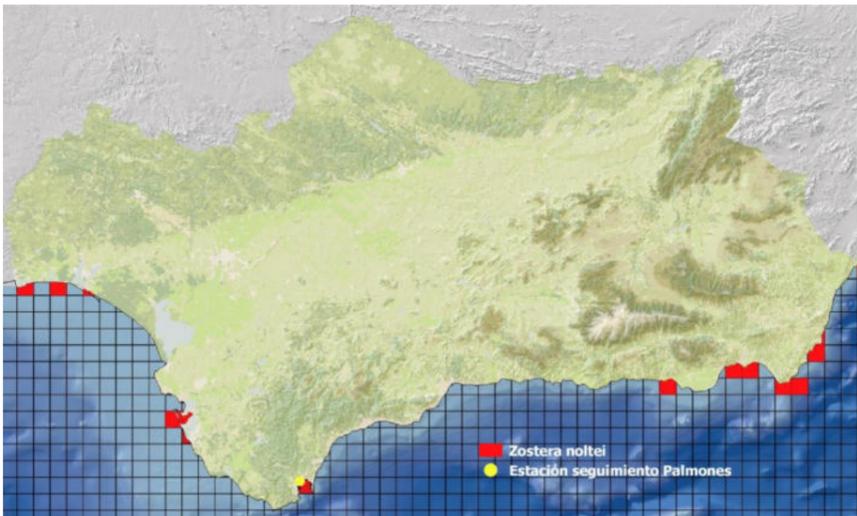
Zostera noltei Hornemann

LESRPE y LAESRPE

CESPINA, SEBA DE MAR ESTRECHA, SEBA FINA



Pradera de *Zostera noltei* en la localidad del río Palmones (Cádiz).



Mapa 1. Distribución observaciones de *Zostera noltei* en Andalucía a partir de las observaciones del Equipo de Medio Marino.



Trabajos de seguimiento por parte de los técnicos del equipo de medio marino en la pradera de *Zostera noltei* en el río Palmones.

OBJETIVOS Y MÉTODO DE TRABAJO

Área de distribución. El objetivo consiste en establecer de la manera más detallada posible el área de distribución de la especie en Andalucía dentro del rango batimétrico (entre la superficie y 30 ó 40 metros de profundidad) donde se desarrolla la actividad del Equipo del Medio Marino de la Agencia de Medio Ambiente y Agua desde 2004. El seguimiento de las praderas de *Zostera noltei* se lleva a cabo bien en base a observaciones puntuales en las que se detecta la presencia de la especie y por otro lado en base a cartografías específicas en determinadas localidades en las que se conoce su presencia. La caracterización de las praderas se lleva a cabo, siempre que es posible, mediante estima de la superficie ocupada, análisis de su cobertura mediante el método de intercepto, densidad a partir de número de haces en una superficie dada (20x20cm; 4x4 cm), y longitud media de hojas. Generalmente estas medidas se toman en los límites inferior y superior de la pradera así como en puntos intermedios. El cálculo de la superficie ocupada se puede realizar por interpolación de los datos obtenidos o bien, cuando las condiciones lo permiten, por observación directa. Estas observaciones se llevan a cabo mediante transectos en superficie (a remolque desde embarcación o con la ayuda de un torpedo submarino) bordeando el perímetro de dicha pradera o mediante la interpretación fotográfica de material obtenido gracias al uso de drones aéreos.

Hábitat de la especie: Como el objetivo anterior éste depende de la observación directa y de la toma de datos en inmersión. Además de datos sobre el hábitat, se recoge la profundidad de la observación, tipo de sustrato, especies acompañantes, y cualquier otro dato relevante para profundizar en el conocimiento de la especie.

Tendencias poblacionales. Se analizan y observa la evolución a lo largo del tiempo de las distintas praderas cartografiadas en relación a su extensión y evolución de los diferentes descriptores utilizados para su caracterización.

Medidas adoptadas para mejorar su estado de conservación. Cuando se hace posible, y en función de los resultados del objetivo anterior y del análisis de amenazas y riesgos que actúan sobre la especie, se proponen la implementación de las medidas necesarias para mejorar el estado de conservación de la especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO ANDALUZ

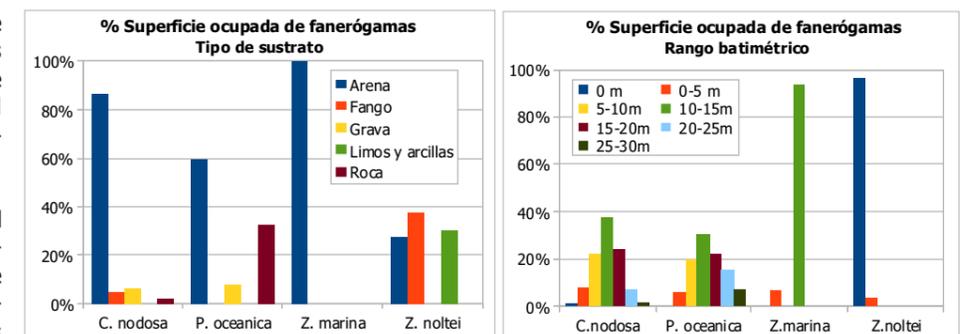
Zostera noltei es frecuente en las costas atlánticas andaluzas generalmente asociada los estuarios de los grandes ríos y se muestra mucho menos abundante en la vertiente mediterránea. Con una distribución eminentemente intermareal aparece en Cádiz fundamentalmente en el entorno de la Bahía de Cádiz, Sancti Petri y Bahía de Algeciras (río Palmones) y en Huelva en los estuarios del Odiel, Guadiana, Isla Cristina, río Piedras y en la ría de Huelva localizándose las mejores praderas en las localidades de Punta Umbria y en las marismas de isla Cristina. Actualmente se puede considerar que *Zostera noltei* sea la única especie de fanerógama exclusivamente marina presente en esta provincia. En la vertiente mediterránea aparece en diversos puntos del litoral almeriense presentando una distribución infralitoral somera (hasta 6 m de profundidad) y generalmente formando praderas mixtas con *Cymodocea nodosa* o formando manchas monoespecíficas de escasa superficie. Algunas de las más extensas se encuentran en el Monumento Natural Arrecife Barrera de *Posidonia* en Roquetas. Ausente en los litorales de las provincias de Málaga y Granada, si bien en esta última provincia se detecto en 2009 una escasísima representación de la especie (primera cita para la provincia) pero desde entonces no se ha vuelto a observar.

A partir de la información obtenida de la cartografía integrada para las fanerógamas marinas de Andalucía se puede estimar una superficie de unas 474 has con presencia de esta especie, la mayor parte de ellas en la provincia de Cádiz, con 428,62 has, lo que supone el 90.2% de la representación de la especie en Andalucía. El resto de las mismas (45.06 has) se distribuyen en la provincia de Huelva, mientras que la provincia de Almería acogería algo menos de media hectárea. No obstante, en esta provincia, dado que esta especie está frecuentemente asociada a otras especies su presencia sea algo superior a la conocida hasta ahora. La mayor parte de la superficie conocida con presencia de esta especie en el litoral de Andalucía se encuentra dentro de un espacio protegido perteneciente a la RENPA (98,02%).

HABITAT DE LA ESPECIE

Se trata de una especie característica de la zona intermareal, generalmente protegida del hidrodinamismo intenso. Se desarrolla sobre sustratos finos algo enriquecidos en materia orgánica. Se trata de una especie eurihalina que soporta elevadas irradiancias, temperaturas y pérdidas de agua. En el litoral mediterráneo andaluz y en Isla Canela (Huelva) la especie presenta distribución infralitoral, siempre muy somera, no superior a 6 metros de profundidad.

El hábitat que ocupa *Zostera noltei* en la costa atlántica es muy diferente al que ocupa en la costa mediterránea. Mientras que en la primera forma extensas praderas en sedimentos intermareales de arena o fango (gráfica 1), que quedan emergidos durante la bajamar, en la parte interna de las rías, estuarios o marismas; en la costa mediterránea sólo forma praderas infralitorales de poca extensión en zonas más expuestas (gráfica 2).



Gráfica 1. Porcentaje de superficie ocupada por cada una de las especies de fanerógamas marinas presentes en Andalucía según el tipo de sustrato.

Gráfica 2. Porcentaje de superficie ocupada por cada una de las especies de fanerógamas marinas presentes en Andalucía según la profundidad.

Zostera noltei Hornemann

LESRPE y LAESRPE

CESPINA, SEBA DE MAR ESTRECHA, SEBA FINA

TENDENCIAS POBLACIONALES

En la provincia de Cádiz, se ha llevado a cabo la cartografía anual de *Zostera noltei* en Palmones, donde se ha podido comprobar la tendencia al alza tanto en la superficie ocupada como en la cobertura media de esta fanerógama (mapa 2; gráfico 3).



Mapa 2. Presencia de *Zostera noltei* en la desembocadura del río Palmones según las observaciones llevadas a cabo durante 2020.

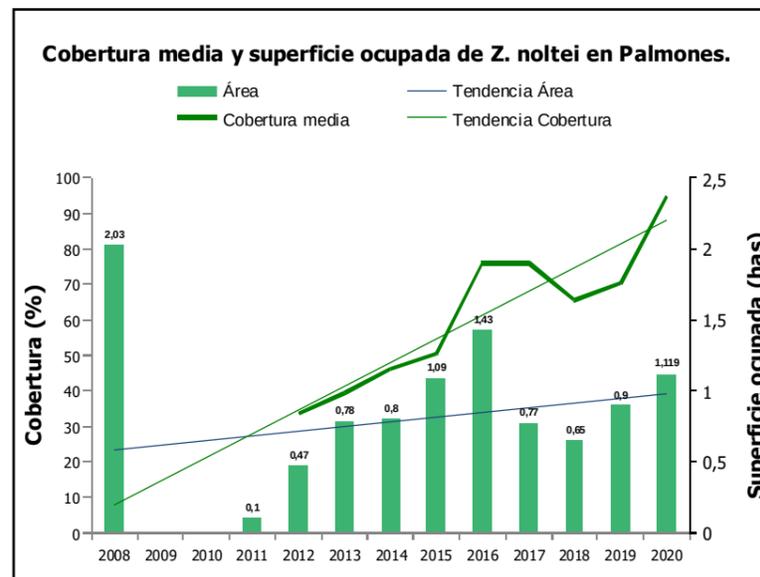
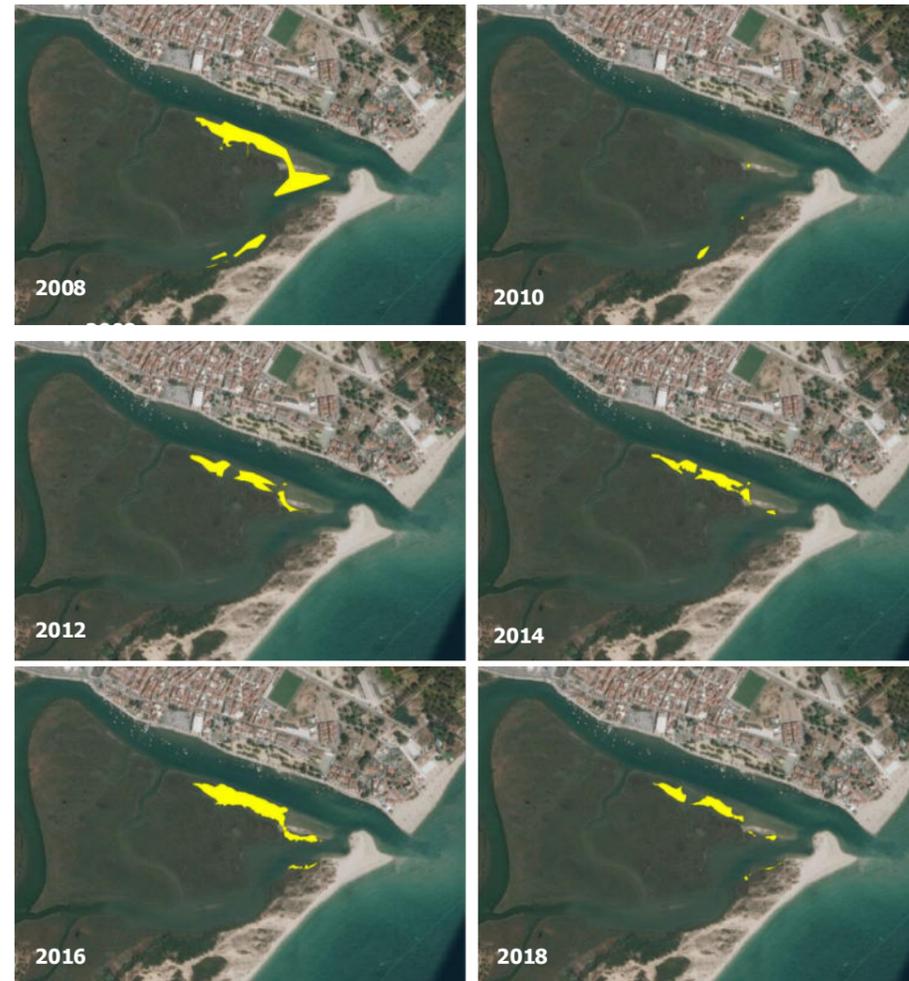


Gráfico 3. Valores de cobertura y superficie ocupada por *Z.ostera noltei* durante el periodo 2008-2020m en Palmones.



En la serie de fotos se refleja la evolución bianual de la pradera de *Zostera noltei* en el Paraje Natural de las Marismas del río Palmones a partir del año 2008, hasta el 2018. Entre el 2009-2010 se produjo una importante regresión de la especie que le llevó hasta su práctica total desaparición en este enclave (gráfica 3). En el 2011 se volvió a detectar su presencia y a partir del 2012, con apenas 0,5 has ocupadas se ha ido observando su recuperación tanto en superficie ocupada como en la cobertura desarrollada por la planta (gráfica 3). En 2020 (mapa 2) se ha estimado que ocupa una superficie de 1,119 ha con una cobertura del 90%. Esto supone un incremento de la superficie del 31,6% respecto a la superficie ocupada en 2019. Aún así, está por debajo de la superficie máxima estimada en 2008 que alcanzó 2.03 ha. La cobertura media de la pradera entre 2012 y 2020 se estimó en 61 % con un incremento de un 6% respecto al año anterior.

En la provincia de Huelva, se ha llevado a cabo la cartografía de *Zostera noltei* en el río Piedras y las marismas del Odiel. En el primer caso, se han delimitado 0,66 ha de esta fanerógama marina, mientras que en el segundo la superficie asciende a 14 ha. Estos trabajos se han realizado a pie y con ayuda de un dron. Aproximadamente el 50% de estas cartografías se ha realizado a pie y el 50% con ayuda de un dron.



Mapa 3. Presencia de *Zostera noltei* en la localidad del río Piedras en Huelva. Se ha detectado la presencia de la especie en ambos márgenes del río, presentando un desarrollo mas importante en la margen derecha.



Mapa 4. Presencia de *Zostera noltei* en la localidad del P.N. Marismas del Odiel, donde se ha llevada a cabo su actualización en las zonas de la Punta del Burro, Isla de la Liebre e Isla de En medio. En total se ha cartografiado una extensión e 14 has con presencia de la especie.

MEDIDAS ADOPTADAS PARA MEJORAR SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

En 2015 se llevó a cabo una experiencia de trasplante de *Zostera noltei* en el Paraje Natural de Marismas del Odiel. Dicha actuación se diseña y desarrolla a petición de la dirección de este espacio. Información mas detallada sobre esta actuación se puede consultar en el informe anual correspondiente al año 2015. En 2020 se detectó un importante incremento del uso público del espacio del Río Palmones lo que puede comprometer la conservación de la especie es este espacio natural. A raíz de ello se elaboró un informe sobre la evolución de la pradera desde 2008 y las posibles afecciones que desde el punto de vista del uso publico pueden concurrir sobre la conservación de la especie. A tal efecto en dicho informe se propone el uso de una ficha de registro de actividades por parte de los Agentes de Medio Ambiente a fin de poder evaluar los impactos de dichas actividades sobre esta especie en este entorno. Información mas detallada se puede consultar en el informe *Evolución y estado actual de la pradera de Zostera noltei en el Paraje Natural Marismas del Río Palmones (octubre 2020)*, elaborado por el equipo de medio marino del PGSMM.

8.5. SEGUIMIENTO DE POBLACIONES Y ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL HABITAT INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS**ANTECEDENTES 2004-2019**

Desde la puesta en marcha del Programa de Apoyo Técnico a la Gestión del Medio Marino Andaluz en 2004, se plantean dos objetivos fundamentales: 1. elaborar un listado actualizado lo más exhaustivo posible de las especies marinas que viven en Andalucía, centrado principalmente en el grupo de los invertebrados. Para ello se ha realizado una labor intensa durante estos primeros años, dedicando un buen número de inspecciones a lo largo de todo el litoral andaluz desde la zona supralitoral hasta los 30 metros de profundidad; 2. elaborar un inventario de las biocenosis existentes en Andalucía a partir de datos obtenidos de estas mismas inspecciones.

OBJETIVO 2020

Debido a que los listados de biocenosis y especies son listados abiertos, durante 2020 se mantiene el objetivo de ampliar estos listados en cada una de las provincias andaluzas. En este sentido, en 2020 se han continuado los censos de invertebrados amenazados, que se realizan a nivel regional en distintas localidades y que aportan nuevos datos sobre la distribución de estas especies así como información novedosa acerca de sus densidades, estructura de tallas y hábitats característicos. Por otro lado, se ha avanzado en la actualización de la base de datos de biocenosis, adaptada a la Lista Patrón de Hábitats creada en el contexto del Inventario Español de Hábitats Marinos para atender a las necesidades de la Ley 41/2010 de protección del Medio Marino.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Desde 2004, se incorporan a las bases de datos de medio marino, todas las citas de especies detectadas durante las inspecciones por tierra por los pisos supra y mesolitoral e inspecciones de buceo en apnea o con botellas por el piso infra y circalitoral hasta los 30 m de profundidad. Aquellas especies que no pueden identificarse "in situ" se recolectan o fotografían para su posterior identificación en el laboratorio. En el sustrato arenoso, donde la mayoría de las especies viven enterradas, se coge una muestra de arena para poder recolectarlas y determinarlas posteriormente en el laboratorio. En la mayoría de los casos, a la información sobre la especie se añade alguna información complementaria como el tipo de sustrato, la profundidad, y las biocenosis observadas, y se determina la existencia de facies dentro de las mismas.

Desde la inclusión de distintas especies tanto animales como vegetales en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE), el Equipo de Medio Marino ha recopilado toda la información recopilada desde 2004 para integrarla en bases de datos específicas.

Además, con el objetivo de tener mayor información sobre todas estas especies a nivel regional, en 2015 se realizaron los primeros ensayos de seguimientos específicos para este grupo. Estos muestreos, denominados "censos de biodiversidad", se realizarán en localidades seleccionadas tanto por su riqueza en especies, como por su representatividad geográfica. Además, debido a la diversidad de ambientes que ocupan estas especies, se llevarán a cabo a distintas profundidades, desde el infralitoral superior hasta el circalitoral. Estos censos se llevarán a cabo por dos técnicos con ayuda de un receptor GPS en superficie. La longitud será variable en función de la profundidad, y se obtendrá gracias al recorrido registrado en el GPS, mientras que la anchura del área muestreada, será de 10 metros (5 metros por técnico). Durante todo el trayecto, se anotará el número de ejemplares o colonias de todas las especies presentes en el LESRPE y LAESRPE, así como su talla, y se llevará a cabo una caracterización de las biocenosis y tipos de sustrato observadas en el recorrido. Por otro lado, se levantará información adicional sobre especies incluidas en otros listados o convenios (Libro Rojo de Invertebrados de Andalucía, Convenio de Barcelona, Convenio de Berna, etc.), dado que se trata de especies cuyas poblaciones se encuentran en regresión por distintos motivos, y que son susceptibles de pasar a formar parte del LESRPE y LAESRPE en un futuro.

Para determinadas especies, como las porcelanas, se pretenden realizar censos específicos con una metodología diferente. Dado que se trata de especies de reducido tamaño, que generalmente se observan bajo piedras o en oquedades de las rocas, no es posible su detección en censos que abarcan una gran superficie como los realizados para el resto de especies.

En el caso de la Lista patrón de Hábitats, se ha avanzado en la actualización de la información previa (2004-2018) introduciendo aquellos registros que caracterizan mejor determinadas zonas o localidades. Se trata de una tarea compleja dado que no hay una equivalencia directa entre los listados que venía utilizando hasta ahora el Equipo de Medio Marino y la Lista Patrón de Hábitats. Por otro lado, la información relativa a biocenosis que se ha incorporado en 2019 y 2020 (y en adelante), se trasladará directamente a esta base actualizada.

RESUMEN DE RESULTADOS

En la actualidad en el Listado de Especies en Régimen de Protección especial hay 33 taxones de fauna invertebrada y flora marina (no se encuentran en este listado las 5 especies del Listado incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas). En el caso del Listado Andaluz de Especies en Régimen de Protección Especial, el número de taxones asciende a 36 (gráfico y tabla 1).

Dado que el Equipo de Medio Marino realiza inspecciones entre 0 y 30 metros de profundidad, en el presente informe se refleja la información de aquellas especies presentes en este rango batimétrico, ya que, aunque se dispone de información sobre especies de mayor profundidad dentro del Programa, es muy escasa y no ha sido levantada directamente en inmersión, sino que se trata fundamentalmente de datos de arribazones y de especies observadas en lonjas o puertos de la provincia. En los próximos años, y en el marco del proyecto LIFE IP Intemares, se ampliará el rango de profundidad mediante el empleo de un dron submarino y una cámara vertical para avanzar en el conocimiento de comunidades más profundas, las especies que en ellas habitan, y su estado de conservación.

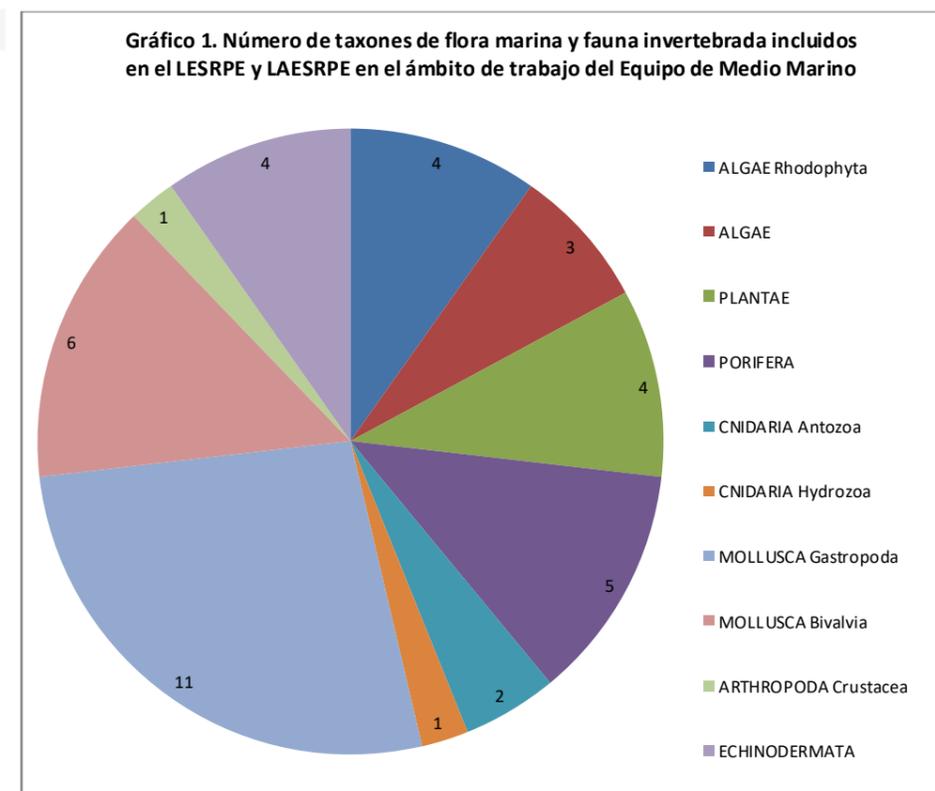
En el caso de las algas, especialmente en el caso de feófitas, el número de taxones no se corresponde con el número de especies. Eso se debe fundamentalmente a que todas las especies del género *Cystoseira*, excepto *C. compressa*, están incluidas en el LESRPE y LAESRPE.

No se incluyen en este apartado a las especies de los Catálogos Español y Andaluz de Especies Amenazadas, dado que hay uno concreto para estas especies. En este sentido, *Centrostephanus longispinus* y *Asterina pancerii*, que anteriormente poseían ficha específica, se incluyen aquí, ya que han dejado de ser especies Catalogadas, pero sí se incluyen en LESRPE y LAESRPE. En el caso de estos dos equinodermos, hasta 2014 se realizaban seguimientos específicos de algunas de sus poblaciones, pero a partir de 2015, la información relativa a estas especies será la que se levante en los censos de biodiversidad y de manera general en todas las inspecciones realizadas.

Tampoco se incluyen en este apartado a las fanerógamas marinas, ya que también poseen fichas independientes en el presente informe.

Dentro de los vertebrados incluidos en LESRPE y LAESRPE, se incluyen únicamente las observaciones de los caballitos de mar *Hippocampus hippocampus* e *Hippocampus guttulatus*.

A continuación, se muestra la información disponible actualmente para estas especies, obtenida íntegramente en las inspecciones realizadas desde 2004 por el Equipo de Medio Marino. De manera general, para cada especie o taxón, se muestra un texto descriptivo, una fotografía y un mapa de distribución (con datos de las inspecciones del Equipo de Medio Marino, no se han incluido datos bibliográficos).



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

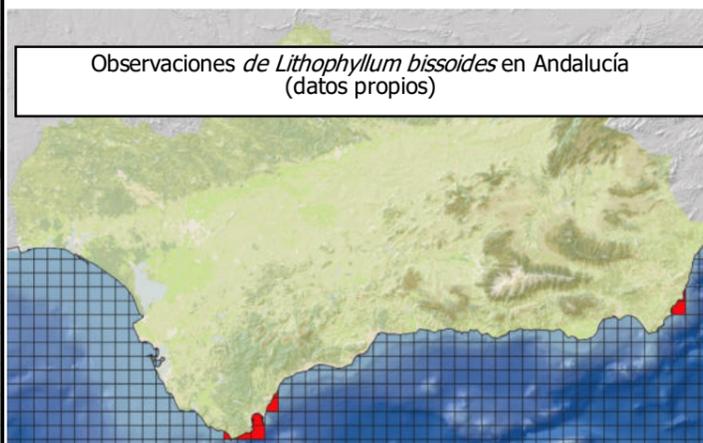
Filo/Especie	Catálogo	LESRPE	LAESRPE
ALGAE Rhodophyta			
<i>Lithophyllum byssoides</i>		Med	X
<i>Gymnogongrus crenulatus</i>		Med	X
<i>Kallymenia spathulata</i>		Med	X
<i>Schimmelmannia schousboei</i>		Med	X
ALGAE Phaeophyceae			
<i>Cystoseira spp. *</i>		Med	X
<i>Sargassum acinarium</i>		Med	X
<i>Sargassum trichocarpum</i>		Med	X
PLANTAE			
<i>Posidonia oceanica</i>		Med	X
<i>Cymodocea nodosa</i>		MyA	X
<i>Zostera marina</i>		Med	X
<i>Zostera noltii</i>		MyA	X
PORIFERA			
<i>Aplysina spp.</i>		Med	X
<i>Axinella polypoides</i>		Med	X
<i>Tethya spp.</i>		Med	X
<i>Geodia cydonium</i>		Med	X
<i>Sarcotragus pipetta</i>		Med	X
CNIDARIA Antozoa			
<i>Cladocora caespitosa</i>		X	X
<i>Cladocora debilis</i>		Med	X
<i>Ellisella paraplexauroides</i>		Med	X
<i>Savalia savaglia</i>		Med	X
<i>Astroides calycularis</i>	VU	X	X
MOLLUSCA Gastropoda			
<i>Patella ferruginea</i>	EN	X	X
<i>Cymbula safiana</i>		Med	X
<i>Dendropoma lebeche</i>	VU	X	X
<i>Episcomitra zonata</i>		Med	X
<i>Naria spurca</i>		Med	X
<i>Luria lurida</i>		Med	X
<i>Schilderia achatidea</i>		Med	X
<i>Tritia tingitana</i>	VU	X	X
<i>Zonaria pyrum</i>		Med	X
<i>Ranella olearia</i>		Med	X
<i>Charonia lampas</i>	VU	X	X
<i>Charonia variegata</i>		Med	X
MOLLUSCA Bivalvia			
<i>Lithophaga lithophaga</i>		Med	
<i>Modiolus lulat</i>			X
<i>Pinna nobilis</i>	EN	Med	X
<i>Pinna rudis</i>		Med	X
<i>Pholas dactylus</i>		Med	X
<i>Barnea candida</i>			X
ARTHROPODA Crustacea			
<i>Pachylasma giganteum</i>		Med	X
ECHINODERMATA			
<i>Ophidiaster ophidianus</i>		Med	X
<i>Hacelia attenuata</i>			X
<i>Asterina panzerii</i>		X	X
<i>Centrostephanus longispinus</i>		X	X

Tabla 1. Especies de algas, fanerógamas e invertebrados incluidos en los Catálogos Español y Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE y LAESRPE presentes en Andalucía. (Med: Mediterráneo; MyA: Mediterráneo y Atlántico; X: región sin definir; Fuente en negrita: especies presentes en Almería en el ámbito de trabajo del Equipo de medio Marino).

Lithophyllum byssoides

Alga calcárea incrustante conocida comúnmente como líquen marino, que se distribuye fundamentalmente por el Atlántico oriental y el Mediterráneo. Es una especie que necesita aguas limpias y batidas, muy sensible a la contaminación y sedimentación. Además, sus formaciones, que en ocasiones son de gran tamaño, pueden tener forma de cornisa y un lento desarrollo. Estas estructuras son especialmente sensibles a las pisadas y los golpes. Por todas estas características, se puede considerar esta especie como un buen bioindicador.

Conocida en numerosos puntos de la costa española, en Andalucía esta especie se ha localizado hasta la fecha en las provincias de Cádiz y Almería. En el litoral gaditano forma grandes cornisas en algunos enclaves del Estrecho, donde además es relativamente frecuente. En Almería fue detectada en 2012 por el Equipo de Medio Marino en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, y posteriormente, en 2014 en el Monumento Natural Isla de San Andrés.



Lithophyllum byssoides. Guadalmequí (Cádiz, 2018).

Cystoseira spp.

En Andalucía se conocen más de 15 de especies de este género, y todas ellas, excepto *C. compressa*, han sido incluidas en el LESRPE y LAESRPE. La información disponible por parte del Equipo de Medio Marino para este grupo es muy escasa actualmente por dos motivos; por un lado, desde 2004 se ha trabajado fundamentalmente con invertebrados y fanerógamas, exceptuando la campaña de 2007 en el marco de un programa de algas específico. Por otro lado, en el caso concreto de las algas del género *Cystoseira*, la determinación a simple vista resulta por norma general muy complicada, y es casi imprescindible la recogida de muestras del alga completa (talo, cauloides y base). En este sentido, se recogerán muestras de este grupo para su determinación en gabinete, y se levantará información directamente en las inspecciones en los casos de especies que se pueden determinar a simple vista.



Cystoseira spinosa. Puerto de Almería, -13m.



Bosque de *Cystoseira sp.* Punta Entinas, -20 m.

Sargassum spp.

En el litoral andaluz se conoce la presencia de 3 especies del género *Sargassum*. *S. vulgare*, *S. acinarium* y *S. trichocarpum*, aunque sólo las dos últimas están incluidas en el LESRPE y LAESRPE. De manera general, en las inspecciones realizadas, las observaciones en inmersión han sido determinadas como *S. vulgare*, la especie más común, pero no se descarta que parte de éstas sean de alguna de las otras dos especies del género, dado que no resulta sencillo distinguirlas a simple vista, y no se ha prestado especial atención a este grupo.

En Almería, se ha observado *Sargassum spp.* en distintas localidades del levante almeriense, cabo de Gata y especialmente en Alborán, y recientemente se ha observado en distintos puntos del poniente almeriense con importantes densidades. En Málaga se encuentra ampliamente distribuida por toda la provincia. En Cádiz se ha observado la especie en distintas localidades entre punta San García y Barbate, a profundidades inferiores a 20 m.



Sargassum sp. Almerimar, -11m.

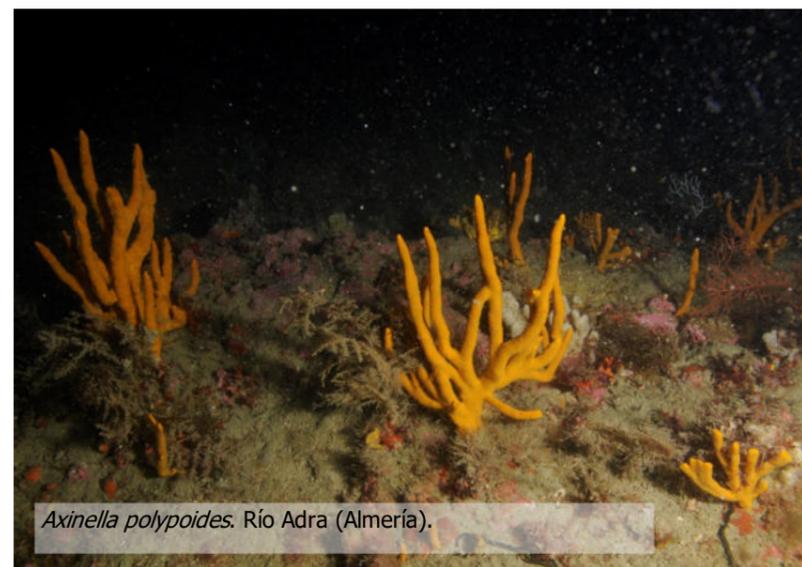
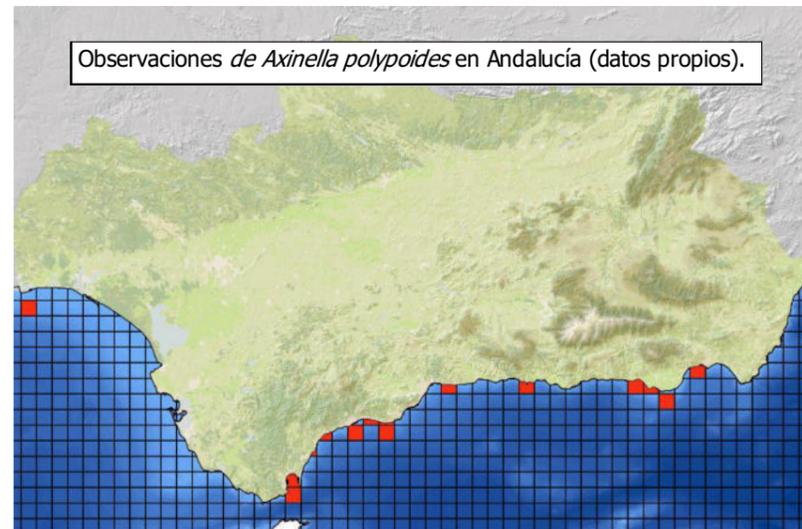


Sargassum sp. Intermareal de la Isla de Alborán.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS***Axinella polypoides***

Esponja erecta y ramificada que alcanza hasta 50 cm de altura. Se trata de una especie que habita fondos infralitorales fangosos o detríticos, pero sobre todo circalitorales rocosos, de entre 15 y 300 metros de profundidad. Está ampliamente distribuida por el Atlántico nororiental y el Mediterráneo, y en Andalucía se ha observado de manera puntual en todas las provincias. En Almería, esta esponja se ha observado fundamentalmente en el poniente almeriense, entre Punta Entinas y Balerna, donde posee importantes poblaciones, y puntualmente en la bahía de Almería. Se conoce su presencia en enclaves más profundos de la provincia en la bahía y el poniente, así como en Alborán, donde no ha podido observarse debido a que el Equipo de Medio Marino no posee autorización para realizar inmersiones.

En el resto del litoral andaluz, se han observado colonias aisladas de esta esponja en sustratos rocosos circalitorales especialmente en la vertiente occidental de Málaga y en menor medida en Granada, bahía de Algeciras (Cádiz) y costa occidental de Huelva.

***Aplysina* spp.**

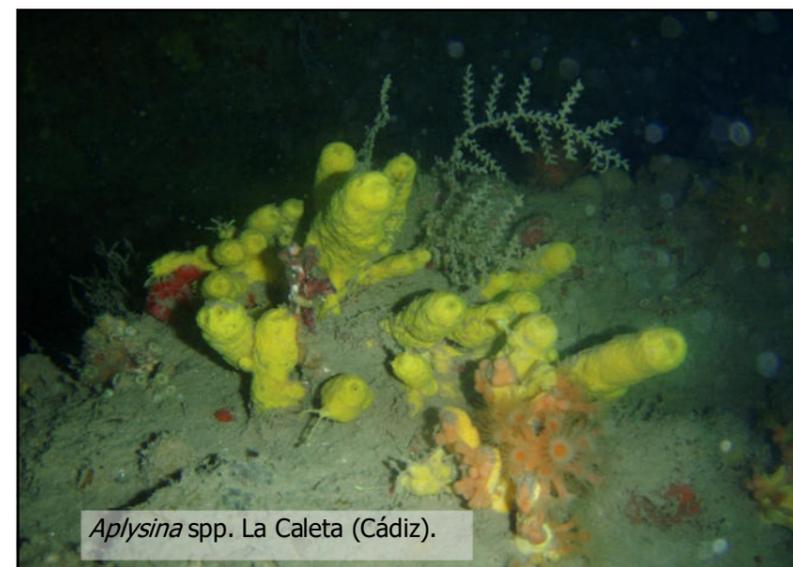
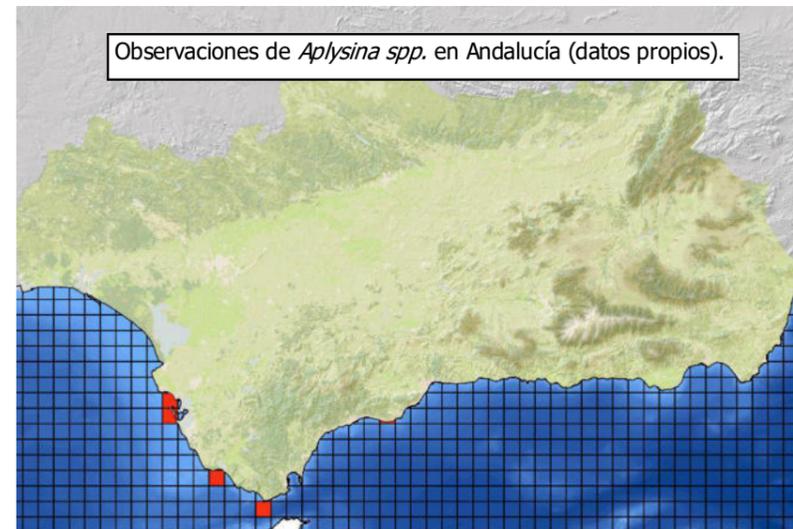
Bajo este Género de esponjas se incluyen dos especies presentes en el Mediterráneo: *A. aerophoba* y *A. cavernicola*. La distinción entre ambas no es fácil e incluso hay autores que piensan que se trata de ecotipos de una misma especie, siendo el primero más propio de hábitat poco profundos e iluminados y el segundo de zonas con menos iluminación, como cuevas o extraplomos (Moreno *et al.*, 2008).

Atendiendo a esta característica, es probable que todas las observaciones en el litoral de Cádiz correspondan a *A. aerophoba*.

En todo caso se trata de registros puntuales localizados en los primeros 10-15 de profundidad en ambientes esciáfilos de la costa atlántica (incluso el registro más occidental de todos, situado a poniente de la isla de Tarifa), con lo que quedan fuera del ámbito de aplicación de los listados LESRPE y LAESRPE.

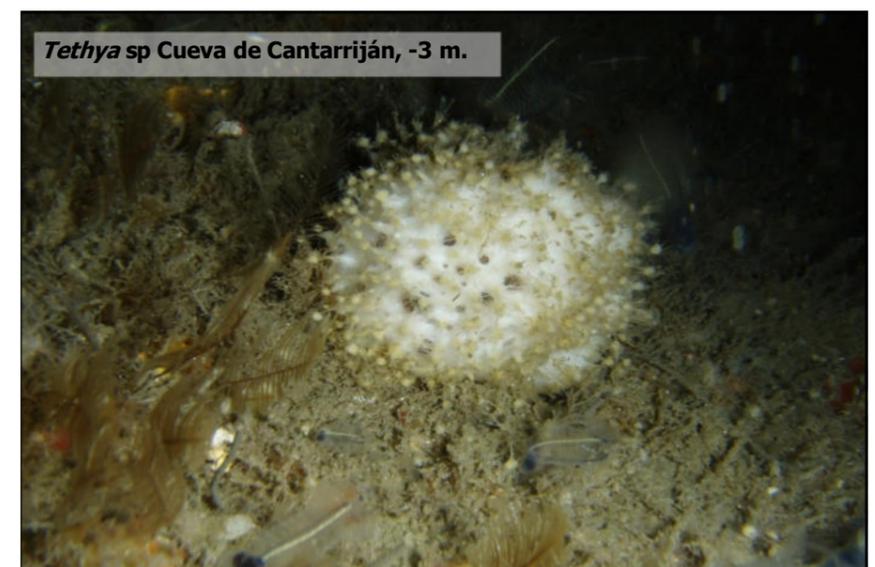
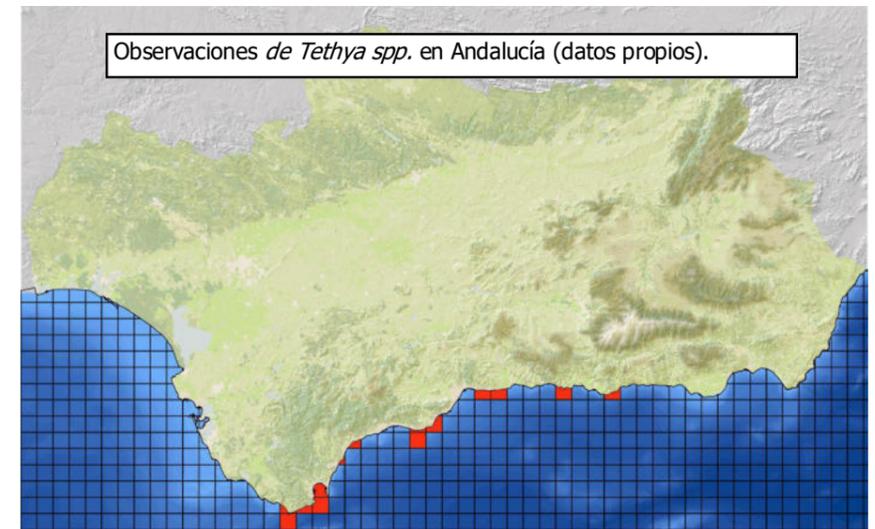
Lo mismo puede decirse de las escasas, pero importantes observaciones realizadas en el litoral de Huelva en la localidad de Mazagón.

En 2019 se ha observado por primera vez *A. aerophoba* en la provincia de Málaga a 27 metros de profundidad en la Laja del Almirante (ZEC Calahonda, Mijas).

***Tethya* spp.**

Actualmente se considera que en los mares europeos viven tres especies pertenecientes al género *Tethya* Lamarck, 1814.

Se trata de esponjas esféricas que generalmente no superan los 6 cm de diámetro, nunca pedunculadas y que presenta habitualmente un solo ósculo apical. En la superficie del cuerpo se disponen unos tubérculos distribuidos de manera más o menos uniforme. La pared corporal es de consistencia coriácea y de tacto rasposo. Su coloración es rojo-anaranjado, crema o blanco. Estas esponjas tienen la capacidad de desplazarse sobre los sustratos rocosos a los que vive fijada, recorriendo pequeñas distancias. Viven preferentemente en zonas poco iluminadas. Las especies del género se encuentran tanto en el océano Atlántico como en el mar Mediterráneo. En Andalucía sólo se ha encontrado la especie en Granada, Málaga y Cádiz. En Málaga la especie se ha encontrado desde la superficie hasta 24 metros de profundidad sobre sustratos duros esciáfilos tales como cuevas y grietas. En la provincia de Cádiz es una especie que puede observarse con cierta frecuencia en la región del Estrecho, siempre sobre sustrato rocoso, preferentemente esciáfilos,

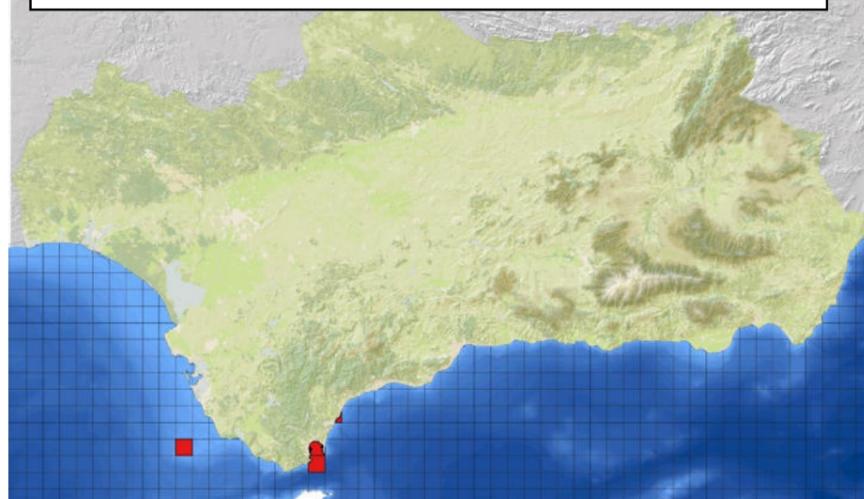


INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS***Savalia savaglia***

Especie que forma colonias arborescentes, similar a las auténticas gorgonias, aunque algo más irregular, con la particularidad de que puede formar su propio eje córneo o aprovechar el eje de gorgonias, principalmente *Paramuricea clavata*, a las que parasita (Barrajón *et al.*, 2008).

Se trata de una especie que vive preferentemente en la zona circalitoral y es escasa en los primeros 30 m, que es el espacio de trabajo del Equipo de Medio Marino. Por esta razón son muy escasos los registros en Andalucía. Debido a que en la región atlántica el piso circalitoral se encuentra a menor profundidad que en el Mediterráneo no es de extrañar que en los últimos años se hayan registrado colonias en las inmersiones realizadas en la localidad de punta Carnero (P. N. del Estrecho), en el marco de las actuaciones para inventariar especies de los listados LESRPE/LAESRPE., lo que pone de relieve la importancia de este tipo de esfuerzos.

En la provincia de Málaga, se ha observado una única colonia en la Punta Chullera, en un fondo circalitoral rocoso.

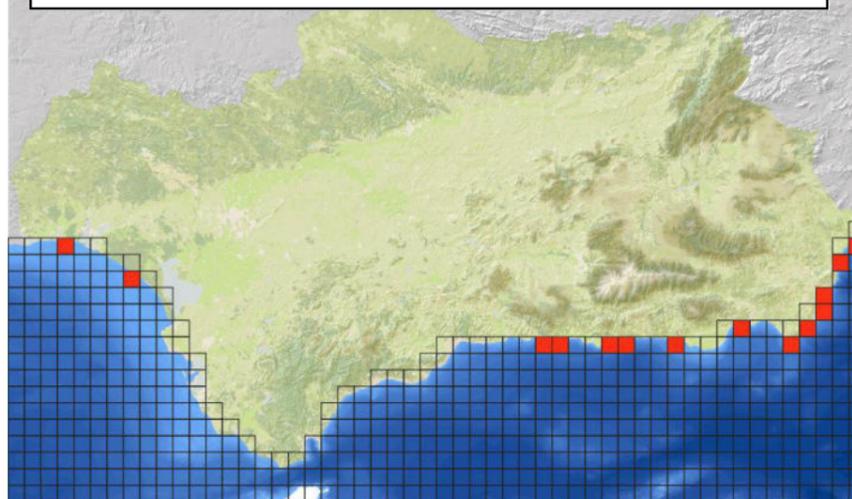
Observaciones de *Savalia savaglia* en Andalucía (datos propios).*Savalia savaglia*. Cala Arenas (P. N. del Estrecho)***Cladocora caespitosa***

Coral que forma colonias de diferentes formas y tamaños, y en general poseen una gran densidad de pólipos. Cuando son pequeñas (10-30 cm), suelen tener forma globosa, aunque las de mayor tamaño suelen ser cespitosas. Aunque se ha citado hasta 50 metros de profundidad, generalmente no sobrepasa los 25 metros, en ambientes moderadamente iluminados.

En Andalucía, se ha detectado en la provincia de Huelva, aunque la mayor parte de los registros se han producido en Andalucía oriental. Almería es la provincia que cuenta con mayores poblaciones en distintas localizaciones de su litoral, aunque en general no es muy abundante.

Se han detectado episodios de mortandades masivas en distintas localizaciones del Mediterráneo. El Equipo de Medio Marino ha observado en los últimos años algunos de estos episodios. En general, se observan colonias parcialmente afectadas (con un porcentaje variable de corallitos muertos), aunque en algunos casos la colonia muere por completo.

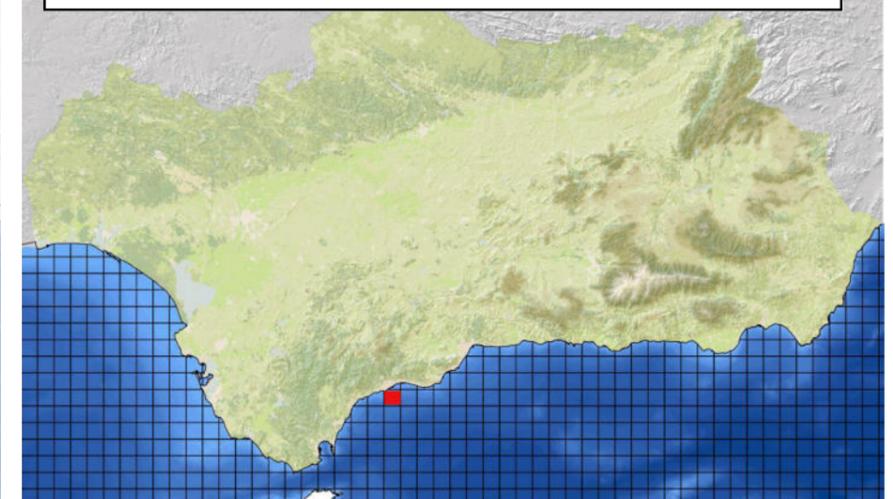
Esta especie pasó a formar parte del LESRPE en 2019.

Observaciones de *Cladocora caespitosa* en Andalucía (datos propios).*Cladocora caespitosa*. Balanegra (Almería)***Cladocora debilis***

Coral colonial de pequeño tamaño, con ramas cortas y pocos corallitos (al contrario que *C. caespitosa*). Viva formando colonias libres generalmente en el piso circalitoral. En Andalucía se ha citado en Málaga y en la Isla de Alborán.

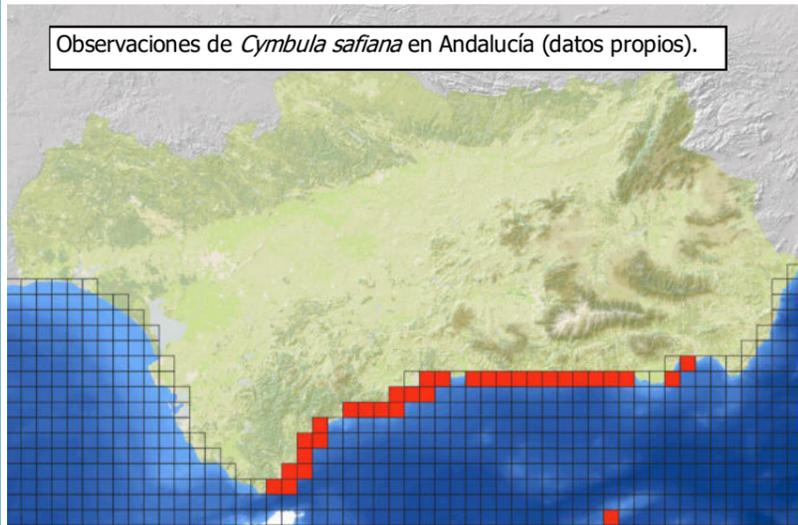
El Equipo de Medio Marino únicamente ha detectado esta especie en fondos de maerl del entorno del Placer de las Bóvedas, en la provincia de Málaga.

Al igual que *C. caespitosa*, *C. debilis* pasó a formar parte del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en 2019. De aquí en adelante se prestará atención al hábitat sobre el que suele aparecer para aumentar el conocimiento sobre este coral.

Observaciones de *Cladocora debilis* en Andalucía (datos propios).*Cladocora debilis*. Placer de las Bóvedas (Málaga)

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS***Cymbula safiana***

Se trata de la lapa más grande del Mediterráneo, llegando a alcanzar los 13 cm de longitud. Se distribuye fundamentalmente por las costas occidentales de África, aunque penetra en el Mediterráneo, donde se conoce su presencia en todo el Mar de Alborán. En el litoral andaluz las fluctuaciones de las poblaciones de esta especie parecen ser muy grandes. A principios de los años 2000 la especie se encontraba fundamentalmente en el estrecho de Gibraltar y Málaga occidental, con algunas citas puntuales en Granada y Almería. Veinte años después la especie sigue siendo frecuente en la región del Estrecho y en Málaga occidental; sin embargo, en Almería parece haber descendido la densidad observada de individuos en los últimos años pese al aumento que se había constatado en 2014 durante la realización del censo cuatrienal de *Patella ferruginea*. En el resto de Andalucía, la especie sigue siendo abundante en distintas localidades. En los últimos años se ha detectado marisqueo ilegal de este molusco y se han realizado denuncias al respecto.

Observaciones de *Cymbula safiana* en Andalucía (datos propios).*Cymbula nigra*. Isla de Alborán.***Naria spurca* (porcelana)**

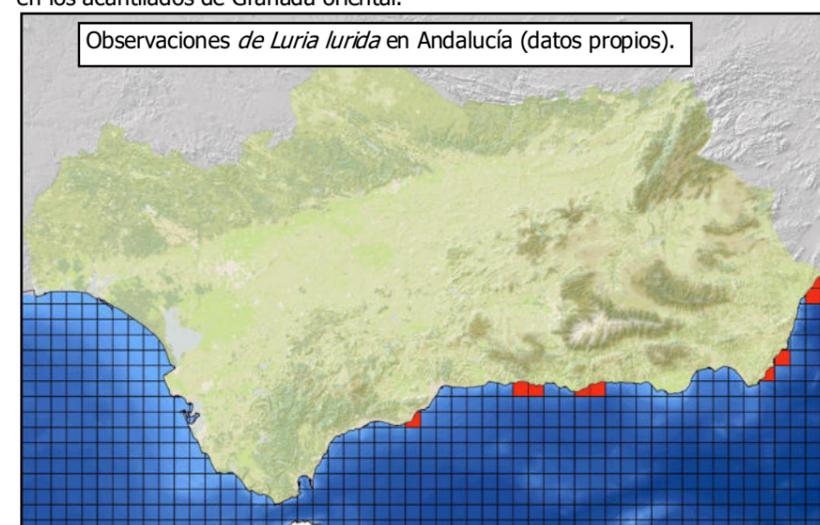
Molusco gasterópodo que se distribuye fundamentalmente por el Atlántico Oriental y el Mediterráneo. Concha de mediano tamaño (entre 15 y 30 mm), con el dorso pardo amarillento generalmente con manchas, y la base de color uniforme crema o amarillenta. El animal es muy característico, posee un manto con unas papilas muy ramificadas. De las 4 especies de la familia presentes en nuestras costas, es la más común, ocupando generalmente enclaves esciáfilos del infralitoral, entre 0 y 20 metros de profundidad. Aunque no se conocen en detalle sus poblaciones a nivel regional, cada vez es más escasa debido fundamentalmente a la destrucción de su hábitat y al exceso de capturas por buceadores y coleccionistas. Es frecuente encontrar conchas en fondos rocosos someros, aunque la observación de ejemplares vivos es ocasional, debido al particular hábitat donde vive la especie (bajo piedras o en oquedades de rocas) y a su escasez, lo que requiere un esfuerzo de búsqueda. En este sentido, se pretenden realizar censos de biodiversidad en zonas someras específicos para este tipo de especies.

Observaciones de *Naria spurca* en Andalucía (datos propios).*Naria spurca*. Cala de los Cocedores, -2 m.***Luria lurida* (porcelana)**

Es otra de las cuatro especies de porcelanas que se pueden observar en el litoral andaluz. Posee una concha ovalada y globosa, de mayor tamaño que *E. spurca* (hasta 60 mm de longitud), con el dorso pardo uniforme, los bordes anaranjados y dos manchas oscuras muy características en cada extremo. La base de la concha es blanquecina. El animal posee un manto de superficie lisa, de color negruzco, que llega a cubrir toda la concha.

Se distribuye por todo el Mediterráneo y el Atlántico oriental. Habita fondos rocosos infralitorales entre 0 y 50 metros de profundidad. Generalmente se observa bajo piedras o grandes bloques, o en pequeñas grietas u oquedades sobre todo en la entrada de cuevas, aunque es una especie rara, y las observaciones son ocasionales. Sus principales amenazas son la destrucción de su hábitat y la recolección para coleccionismo.

En Andalucía las observaciones realizadas por el Equipo de Medio Marino se limitan a la vertiente oriental andaluza. En el caso de Almería, se ha observado puntualmente en fondos rocosos del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, así como en el LIC de los Fondos Marinos del Levante Almeriense. Por otro lado, es relativamente frecuente en el Paraje Natural de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo y en los acantilados de Granada oriental.

Observaciones de *Luria lurida* en Andalucía (datos propios).Dos ejemplares de *Luria lurida* junto a su puesta. Puerto de Almería, -1 m.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Zonaria pyrum (porcelana)

Concha lisa, brillante, oval y globosa y algo más ventruda que las otras porcelanas. Abertura con 18-20 diente robustos a cada lado. Color pardo claro algo anaranjado, con dos o tres bandas transversales más claras, jaspeado de pequeñas manchas irregulares pardas o castaño-rojizas. La base tiene un color naranja intenso sobre la que destaca el color blanco o rosado de los dientes. La talla máxima que alcanza es de 40 mm. El manto del animal presenta pequeñas papilas no ramificadas alrededor de las cuales hay un delicado dibujo blanquecino.

Es la más rara de las cuatro especies de porcelanas presentes en el litoral andaluz. Sólo se ha encontrado viva en las costas de Granada pero conchas de la especie se han localizado a ambos lados del Estrecho, más frecuentemente en la parte atlántica peninsular. En Málaga solo se ha detectado en el Paraje Natural de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo y en el ZEC de Calaburras.



Charonia variegata (tritón atlántico)

Se trata de uno de los moluscos gasterópodos más grandes que se pueden observar en las costas europeas, cuya concha puede alcanzar los 35 cm de longitud. Está ampliamente distribuida por el Atlántico, en ambas orillas, y en el Mediterráneo oriental.

Habita generalmente fondos rocosos desde el infralitoral superior hasta unos 100 metros de profundidad, aunque se ha observado en fondos detríticos, y en fondos rocosos con *Posidonia oceanica*.

En nuestras costas se la puede confundir con *Charonia lampas*, que es la especie más común, pero *C. lampas* no posee una concha tan alargada, posee la última vuelta más grande en comparación con el resto del animal, y posee el interior de la abertura blanco y liso, sin pliegues.

Existen citas antiguas en el Estrecho de Gibraltar, y más recientes en el SE español, pero la más reciente, realizada por el Equipo de Medio Marino, se realizó en Almería, en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, a unos 10 metros de profundidad. Desde entonces, no se ha vuelto a observar esta especie en las inmersiones realizadas.

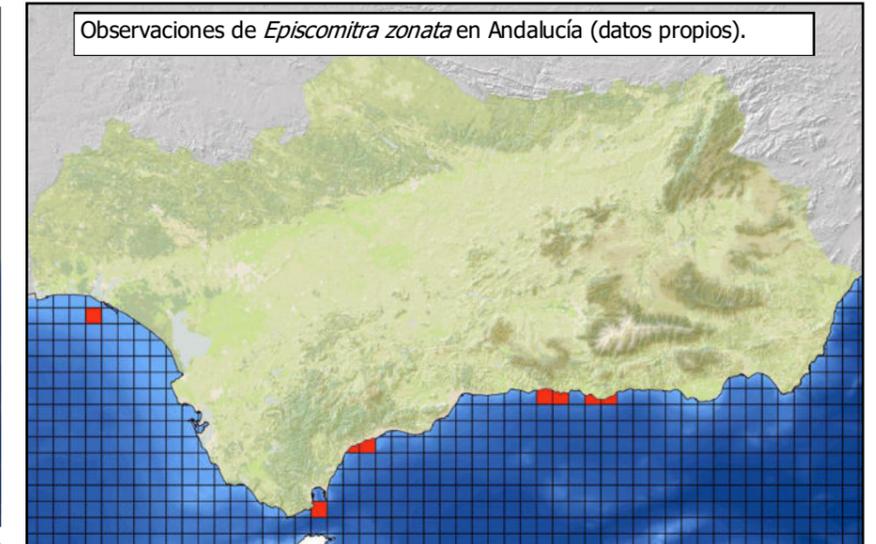


Episcomitra zonata (puro, bala)

Gasterópodo con la concha alargada y fusiforme, sólida y lisa. El labio columelar presenta entre cuatro y seis pliegues oblicuos. La parte superior de las vueltas es de color marrón claro y la inferior oscura casi negra lo que le da un aspecto anillado en una vista lateral. El interior de la concha es blanco y el animal blanco amarillento.

La especie vive en el Mediterráneo occidental, noroeste africano, en el Algarve, Azores, Madeira y Canarias. En general se trata de una especie rara pero que suele aparecer en el mar de Alborán.

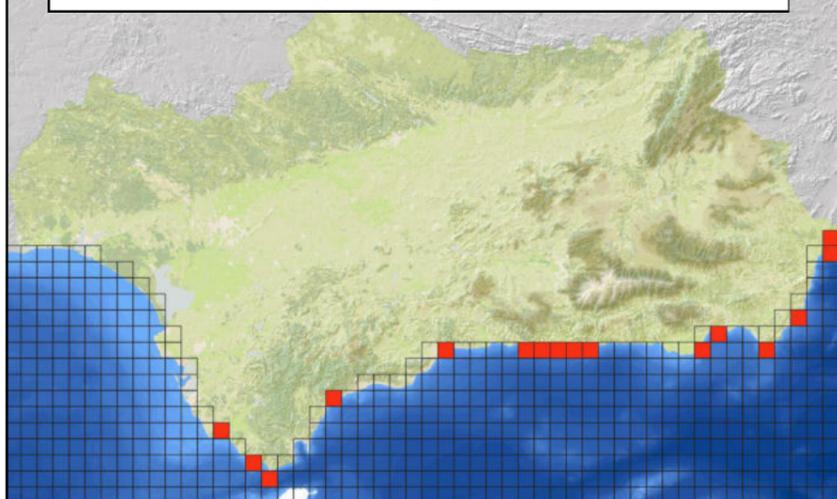
En Andalucía sólo se ha detectado viva en la provincia de Granada sobre fondos de grava y arena. En Huelva y en Málaga sólo se han recogido sus conchas.



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS***Lithophaga lithophaga* (dátil de mar)**

Molusco bivalvo con concha estrecha y alargada, cilíndrica, con los extremos muy redondeados y la superficie externa de color castaño, de ahí que se la conozca como dátil de mar.

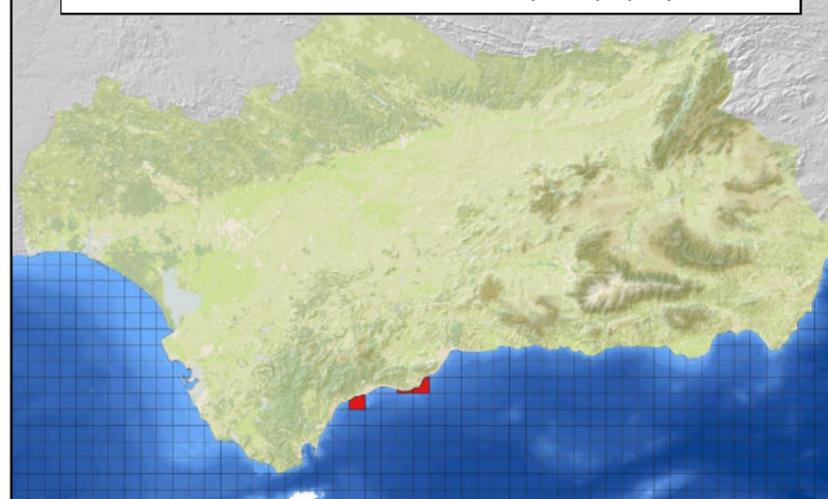
Esta especie posee unas glándulas especiales en el manto que le permiten escavar galerías en las rocas, generalmente perpendiculares al fondo. Habitan este tipo de sustrato hasta unos 50 metros de profundidad. Es una especie de crecimiento muy lento, habiéndose estimado edades en adultos de hasta unos 80 años. Se distribuye por el Atlántico oriental y el Mediterráneo. Las principales amenazas para esta especie son la destrucción de su hábitat, y la recolección para consumo humano, tratándose de una especie de elevado valor gastronómico. Para su recolección generalmente es necesaria la destrucción de la roca donde vive, provocando un enorme impacto a esta especie así como a todas con las que comparte el hábitat. En Andalucía se ha observado desde el Estrecho de Gibraltar hasta el límite con Murcia. En Almería, las mejores poblaciones se han observado en la bahía, Parque Natural de Cabo de Gata Níjar, y el Levante Almeriense. Se tiene información de que esta especie fue capturada años atrás en distintos puntos del litoral andaluz, como la escollera del puerto de Almería y ciertas localidades del Estrecho, pero se desconoce si esta actividad se sigue realizando en la actualidad.

Observaciones de *Lithophaga lithophaga* en Andalucía (datos propios).***Modiolus lula* (modiolus africano)**

Concha mediana que alcanza hasta 80 mm de color castaño rojizo con un periortraco formado por una cubierta irregular de pelos en la región posterior de la concha. Interior de color morado claro con reflejos nacarados, con un sector morado oscuro a lo largo de la zona dorsal y un radio morado algo más abajo.

Es una especie atlántica que tiene poblaciones bien establecidas en la costa oeste de Málaga, en la zona de Calaburras, donde sus conchas son relativamente abundantes. Estepona, es la localidad donde más al oeste se han localizado sus restos (dos valvas del mismo ejemplar bien conservadas). En Málaga se ha encontrado viva en los alrededores de Calaburras sobre la biocenosis de mata muerta de *Posidonia oceanica* en torno a tres metros de profundidad.

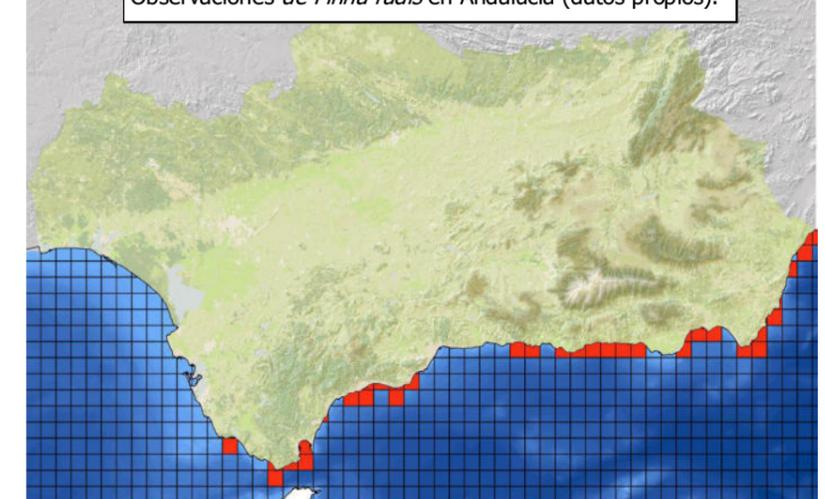
Junto con la estrella de mar *Hacelia attenuata* es una de las pocas especies incluidas en el LAESRPE pero no en el LESRPE.

Observaciones de *Modiolus lula* en Andalucía (datos propios).***Pinna rudis* (nacra de roca)**

Molusco bivalvo de considerable tamaño, que llega a alcanzar los 50 cm de longitud. Su concha es similar a la de la otra especie del mismo género presente en nuestras costas, *Pinna nobilis*, pero se diferencian porque *P. rudis* posee unas grandes escamas, el tamaño que alcanza es menor y habita fundamentalmente sustratos rocosos. La nacra de roca, además, está ampliamente distribuida por el litoral andaluz, desde el estrecho de Gibraltar hasta el límite con Murcia, al contrario de *P. nobilis*, cuya distribución se limita casi exclusivamente a las zonas con praderas de *Posidonia oceanica*, su hábitat característico.

En Andalucía, se ha observado este bivalvo desde el límite con Murcia hasta Barbate (Cádiz). La mayor parte de las observaciones realizadas han sido sobre roca, o sustrato mixto de arena y roca, seguidos de praderas de *P. oceanica*. En el caso de Almería, donde existen las mayores praderas de esta fanerógama, el porcentaje de observaciones es mayor para este hábitat. En Cádiz es una especie frecuente en los fondos del Estrecho.

A pesar de pertenecer al mismo género y ser muy similares, la mortandad que ha afectado tan notablemente a *Pinna nobilis* en los últimos años no parece haber afectado a *P. rudis*.

Observaciones de *Pinna rudis* en Andalucía (datos propios).

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

***Pholas dactylus* (almeja brava)**

Concha frágil de forma oval-alargada e inflada en su parte central. La parte anterior es más corta que la posterior y está abierta en su zona ventral. Las valvas no cierran por lo que el animal asoma por su parte ventral y anterior. La escultura externa está constituida por estrías concéntricas en toda la superficie y por costillas radiales en la parte anterior. El cruce de ambas estructuras produce unas pequeñas escamas puntiagudas en su parte anterior. Este bivalvo que excava galerías en diferentes sustratos (caliza, arena compacta, fango solidificado y madera) habita en el atlántico oriental, el Mediterráneo y el mar Negro.

Sólo hay registros de ejemplares vivos de dos localidades de Huelva (playa del Médano de Oro y canal del río Piedras). En Cádiz se han encontrado sólo conchas y en Málaga, conchas y galerías en una zona concreta de la costa de Estepona, donde no se descarta que haya ejemplares vivos.



Observaciones de *Pholas dactylus* en Andalucía (datos propios).



Pholas dactylus y galerías. río Piedras (Huelva), -6 m.

Barnea candida

Bivalvo de concha equivalva, frágil, de mediano tamaño (inferior a 70 mm), alargada en su parte posterior y redondeada de su extremo anterior. Las valvas quedan abiertas y separadas entre sí en los extremos.

Puede confundirse con *Pholas dactylus* debido a su similitud, aunque ésta última es mucho mayor (hasta 15 cm) y tiene algunos caracteres morfológicos que las diferencian.

Esta especie se ha sido localizado viva en la desembocadura del Guadiana (Huelva) y en Málaga. En esta última provincia se ha encontrado en la zona de Estepona, en fangos anóxicos muy plásticos o compactados, donde es posible encontrarla dentro de las galerías que excava en el sustrato. En ocasiones comparte el hábitat con *Pholas dactylus*.



Observaciones de *Barnea candida* en Andalucía (datos propios).

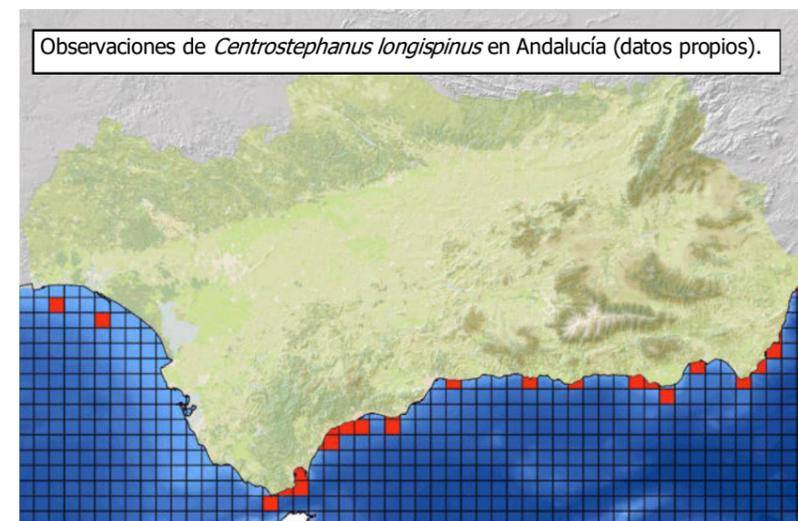


Barnea candida. A levante de la playa de Estepona, -5 m.

***Centrostephanus longispinus* (puercoespín marino)**

Conocido como erizo de púas largas o puercoespín marino, este equinodermo se distribuye por el Atlántico oriental y el Mediterráneo, donde habita generalmente sustratos rocosos, aunque también detriticos, del piso circalitoral. Se distingue fácilmente del resto de equinoideos de nuestras costas por poseer unas largas púas con dos tipos de coloración: negro intenso o con bandas negras y pardas que se alternan a lo largo de las mismas.

En Andalucía, esta especie se ha observado en todas las provincias, aunque las poblaciones más densas y mejor conocidas se encuentran en el Levante Almeriense y en Málaga Occidental. En éstas se ha llevado a cabo un seguimiento en detalle en los últimos años. Al igual que ha ocurrido con *A. panzerii*, *C. longispinus* ha dejado de formar parte de los Catálogos Español y Andaluz de especies Amenazadas, donde aparecía en la categoría de "interés especial", y ahora ha pasado al LESRPE y al LAESRPE. En este sentido, a partir de ahora no se realizarán actuaciones concretas para este equinodermo, pero se espera recopilar abundante información de sus poblaciones en los censos de biodiversidad que se realizan desde 2015. Para más información sobre estos seguimientos en detalle, se pueden consultar los informes anuales de años anteriores.



Observaciones de *Centrostephanus longispinus* en Andalucía (datos propios).

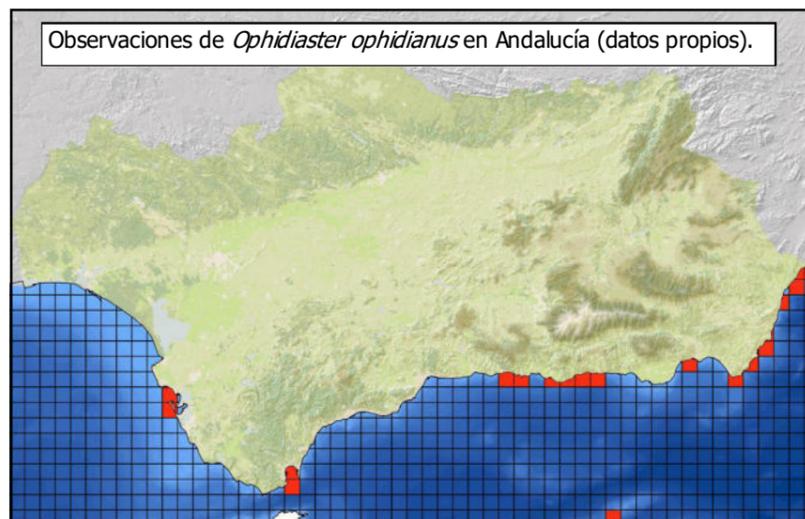


Centrostephanus longispinus. Villaricos (Almería), -30 m

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

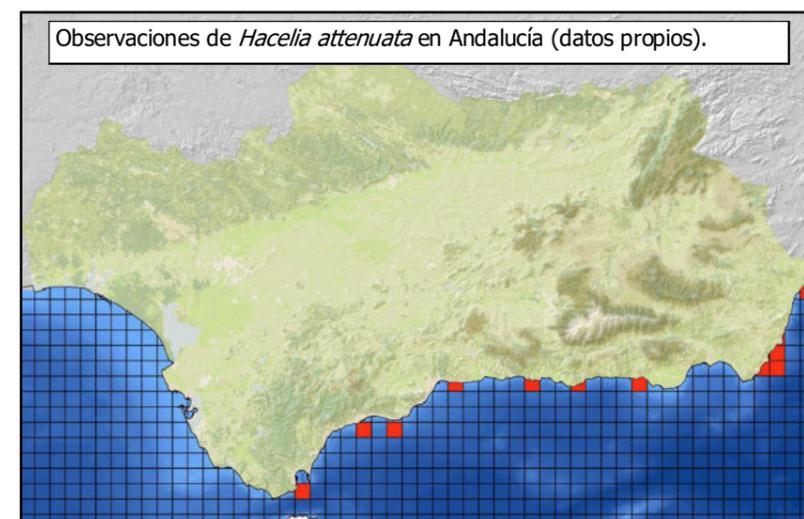
***Ophidiaster ophidianus* (estrella de mar púrpura)**

Equinodermo de gran tamaño y muy llamativo, que llega a alcanzar los 45 cm de diámetro. Se trata de una especie termófila, que se distribuye fundamentalmente por el Mediterráneo meridional oriental, y en el Atlántico desde el sur de Portugal hasta Guinea. Vive en el infralitoral y circalitoral, entre 2 y 40 metros de profundidad, tanto en ambientes iluminados como esciáfilos. Sus principales amenazas son la destrucción de su hábitat así como su recolección al tratarse de una especie muy llamativa. La mayoría de las observaciones realizadas por el Equipo de Medio Marino se registraron en las provincias de Almería, Granada y Cádiz, casi siempre sobre sustrato rocoso, especialmente en paredes y desprendimientos rocosos poco iluminados. En el caso de Almería, sin embargo, en torno a un 50% de las observaciones se han realizado en praderas de *Posidonia oceanica* sobre roca, y el resto en sustrato rocoso o mixto (arena y roca). En Málaga sólo se ha encontrado en los acantilados de Maro (Nerja). Posiblemente en los próximos años la información sobre su distribución y ecología aumentará considerablemente gracias a los censos de biodiversidad.



Hacelia attenuata

Se trata de otra de las estrellas de mar más singulares que podemos observar en nuestras costas. Es similar a *O. ophidianus*, aunque ésta alcanza un mayor tamaño y posee los brazos más largos y cilíndricos. *H. attenuata* posee un color variable, de rojo a rojo-anaranjado, y habita fondos rocosos y ocasionalmente detríticos del infralitoral inferior y sobre todo del cricalitoral. Se distribuye por el Mediterráneo y por el Atlántico desde Azores hasta el golfo de Guinea. Sus poblaciones se encuentran en regresión por la destrucción de su hábitat y especialmente por la recolección para decoración. Se trata de uno de los pocos invertebrados que se incluyen en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE), pero no en el Listado de Especies Sensibles en Régimen de Protección Especial (LESRPE). La información disponible en el Libro Rojo de Invertebrados de Andalucía sobre esta especie, en el que se evaluaba con criterios UICN el estado de sus poblaciones en el litoral andaluz ha motivado su inclusión en este último. Se ha observado desde Málaga a Almería, donde se encuentran las mejores poblaciones, habiéndose citado en el poniente, la bahía y el levante, aunque los núcleos más densos se han localizado en el extremo oriental de la provincia, con densidades que superan los 1300 individuos/hectárea.



Asterina phyllactica

Hasta 2018, se consideró presente *Asterina pancerii* en Andalucía, en praderas de *Posidonia oceanica* en la vertiente oriental de Almería. Esta especie estaba incluida en los Catálogos Español y Andaluz de Especies Amenazadas como "especie sensible a la alteración de su hábitat", aunque posteriormente pasó a incluirse en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y quedó fuera de ambos Catálogos. Recientes estudios genéticos (López-Márquez *et al.*, 2018) han determinado que en la Península, únicamente unas muestras recolectadas en Alicante (aunque no se ha vuelto a localizar) pertenecen a *A. pancerii*, mientras que en el resto de nuestro litoral las poblaciones conocidas pertenecen a otra especie, *Asterina phyllactica*, que no está incluida en ninguna lista de especies protegidas. En cualquier caso, y dada su singularidad, se seguirán registrando las observaciones de esta especie en las inspecciones llevadas a cabo por el Equipo de Medio Marino. La especie sólo se ha encontrado en los fondos marinos de la provincia de Almería.

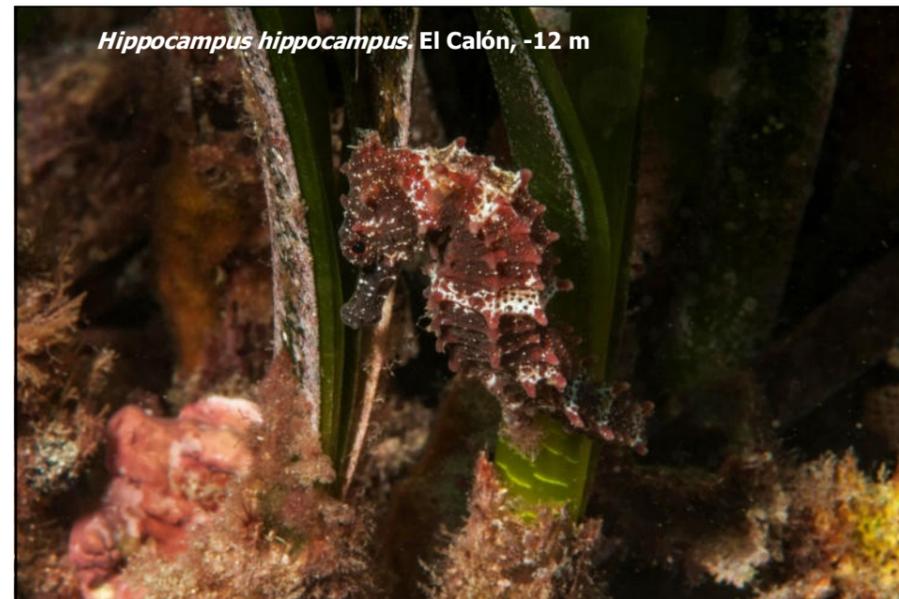


INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS***Hippocampus hippocampus/Hippocampus guttulatus***

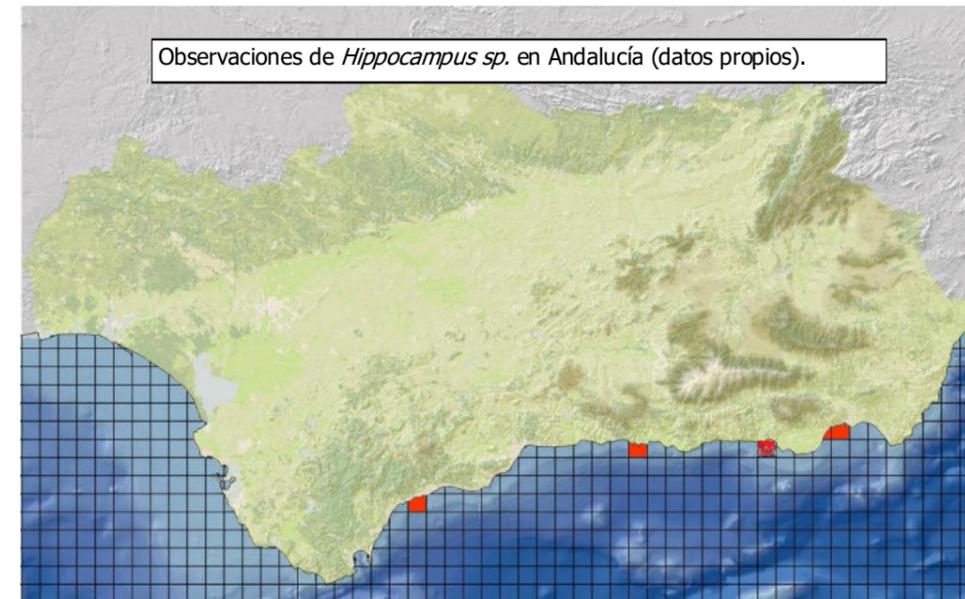
Estas dos especies de caballitos de mar se encuentran en el LESRPE y LAESRPE. Se trata de especies de reducido tamaño y escasa movilidad, cuyas poblaciones se encuentran en grave regresión debido fundamentalmente a la destrucción de su hábitat, sobrepesca (capturas accidentales), y a su recolección para decoración, acuariofilia o coleccionismo.

Se trata de especies que se mimetizan muy bien y resultan muy difíciles de detectar. Esto, sumado a su escasez, hace que los registros de estos peces por parte del Equipo de Medio Marino sean mínimos. En Andalucía, eran relativamente abundantes en la costa oriental de Málaga, en praderas de *Zostera marina*. La desaparición de estas praderas ha supuesto un gran impacto para las poblaciones de caballitos de mar de la zona. En Almería, las observaciones resultan muy ocasionales, con muy pocos registros. Puntualmente se ha observado en el Parque Natural de Cabo de Gata Níjar y la ZEPIM del Levante Almeriense, pero el mayor número de observaciones se ha producido en la bahía de Almería.

Dada su inclusión en el LESRPE y en el LAESRPE, se prestará especial atención a estas dos especies.



Hippocampus hippocampus. El Calón, -12 m



Observaciones de *Hippocampus sp.* en Andalucía (datos propios).



Hippocampus guttulatus. Bahía de Almería, -20 m



Hippocampus hippocampus. Guadalmanza, Málaga, 13 m

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Censos de Biodiversidad

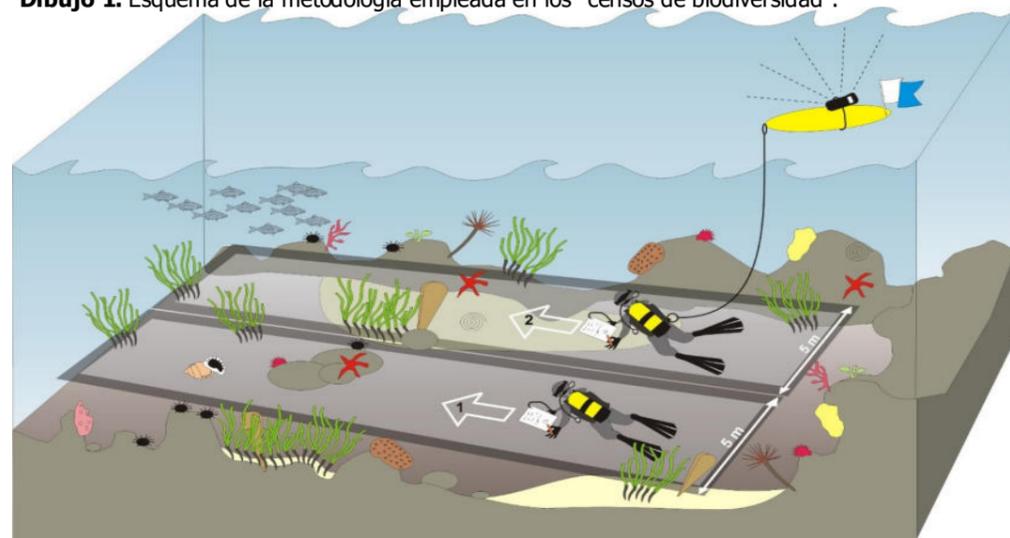
Los censos de biodiversidad se iniciaron en 2015 debido a distintas necesidades. Por un lado, en una primera fase de los trabajos del Programa de Medio Marino, en la que se disponía de muy poca información para la mayoría de invertebrados marinos, el objetivo fundamental se basó en conocer la distribución de las especies objeto del Programa. Por otro lado, en 2011, además de la modificación del Catálogo Español de Especies Amenazadas, se aprueba la inclusión de un número considerable de especies en el Listado de Especies Sensibles a la Alteración de su Hábitat (LESRPE). Por estos motivos, resulta imprescindible contar con información más precisa y actualizada, con datos cuantitativos que permitan conocer en detalle sus poblaciones y la evolución de las mismas. Como ya se ha comentado en el apartado metodológico, de manera general los censos se realizarán por dos técnicos, con una boya en superficie con un receptor GPS, y realizando un recorrido de longitud variable en el que cada técnico censará todas las especies del LESRPE y LAESRPE, así como del Libro Rojo de

Invertebrados de Andalucía, a 2,5 metros a cada lado (Dibujo 1). En 2015 se iniciaron estos censos, aunque en ese primer año el objetivo era fundamentalmente ajustar y afinar la metodología. Por otro lado, se realizarán ensayos para otro tipo de especies, fundamentalmente para porcelanas así como otras especies del Libro Rojo de Invertebrados, como *Asterina gibbosa*, *Stenopus spinosus*, *Scyllarides latus* o *Scyllarides arctus*. Estos censos se realizarán a poca profundidad y en zonas rocosas principalmente compuestas por rocas de mediano tamaño o con cuevas. Se está diseñando una metodología específica para estos censos dado que la que se emplea de manera general no es útil en estos enclaves. La unidad de medida en estos muestreos será el tiempo de muestreo así como la superficie de las piedras voleadas. En 2018 y 2019 se han realizado pruebas para censos de la comunidad infralapidícola (especies que viven bajo piedras). Aunque la metodología no es definitiva, lo más apropiado parece ser anotar las

dimensiones de cada piedra volteada y anotar las especies detectadas en cada una de ellas para posteriormente obtener la densidad. En el caso de las cuevas, la metodología a emplear será similar a la del resto de censos, aunque la superficie a muestrear es mayor, dado que hay que tener en cuenta tanto las paredes de las cuevas, como el techo y, en menor medida, el suelo. Otro aspecto fundamental en estos casos es la iluminación, dado que la intensidad de luz en estos ambientes, así como la abundancia de oquedades, hacen imprescindible el uso de iluminación artificial. En los próximos años se diseñará una metodología específica para el HIC 8330 Cuevas submarinas en el marco del proyecto LIFE IP Intemares.



Dibujo 1. Esquema de la metodología empleada en los "censos de biodiversidad".



RESULTADOS

En 2020 se han realizado 19 censos en Andalucía: 6 en Cádiz, 5 en Granada, 5 en la provincia de Málaga y 3 en Almería, todos comprendidos entre el infralitoral inferior y el circalitoral superior, aunque en Cádiz y Granada se han realizado también censos a nivel intermareal.

Al igual que en años anteriores, se puede concluir estos censos suponen una herramienta muy eficaz para el levantamiento de información cuantitativa relativa a especies protegidas y del Libro Rojo así como a los hábitats que ocupan. Se han detectado en total 33 especies en los censos realizados en el presente año: 4 especies de poríferos, 11 cnidarios, 10 moluscos, 2 crustáceos, 4 equinodermos, 1 briozoo y 1 ascidia (tabla 1).

Además de las especies protegidas detectadas, hay que destacar el avance en cuanto a las comunidades observadas. En este sentido, a lo largo de 2020 se ha trabajado intensamente en la toma de datos en las inspecciones realizadas, y especialmente en la recuperación de datos históricos de la información recopilada en las numerosas inspecciones realizadas por el Equipo de Medio Marino desde sus inicios en 2004. Para ello, se han consultado distintas bases de datos, estadillos de campo y archivos georreferenciados para aumentar al máximo la precisión, y todo ello empleando la Lista Patrón de Hábitats del Ministerio.



Tabla 1. Especies observadas en los censos realizados en 2020 (especies protegidas + Libro Rojo Invertebrados)

Filo Animal	Especie	Cádiz	Málaga	Granada	Almería
Esponjas	<i>Axinella polyploides</i>				
	<i>Petrosia ficiformis</i>				
	<i>Spongia agaricina</i>				
	<i>Tethya aurantium</i>				
Cnidarios	<i>Astroides calycularis</i>				
	<i>Cladocora caespitosa</i>				
	<i>Dendrophylla ramea</i>				
	<i>Eunicella gazella</i>				
	<i>Eunicella labiata</i>				
	<i>Eunicella verrucosa</i>				
	<i>Savalia savaglia</i>				
	<i>Leptogorgia lusitanica</i>				
	<i>Paramuricea clavata</i>				
	<i>Phyllangia mouchezii</i>				
	<i>Pourtalesmilia antophylites</i>				
Moluscos	<i>Bursa scrobilator</i>				
	<i>Charonia lampas</i>				
	<i>Dendropoma lebeche</i>				
	<i>Luria lurida</i>				
	<i>Monoplex corrugatus</i>				
	<i>Monoplex parthenopeus</i>				
	<i>Patella ferruginea</i>				
	<i>Pinna rudis</i>				
	<i>Spondylus gaederopus</i>				
	<i>Zonaria pyrum</i>				
Crustáceos	<i>Maja squinado</i>				
	<i>Scyllarus arctus</i>				
Equinodermos	<i>Astrospartus mediterraneus</i>				
	<i>Centrostephanus longispinus</i>				
	<i>Hacelia attenuata</i>				
	<i>Ophidiaster ophidianus</i>				
Briozoos	<i>Pentapora fascialis</i>				
Ascidiáceos	<i>Halocynthia papillosa</i>				

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2020 Almería (continuación)



CALA INFALIBLE

Se han realizado 4 censos de invertebrados amenazados en Cala Infalible (ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense) desde 2016 (tabla 2). En 2016, el censo se realizó en un bajo rocoso conocido como "Loza del Payo", a unos 30 metros de profundidad, mientras que en el resto el censo se llevó a cabo en otro bajo rocoso situado aproximadamente a 1 km, a una profundidad muy similar. En los 3 casos el hábitat es muy parecido, y está constituido por una pared rocosa casi vertical con rocas de derrumbe en la base y a continuación sustrato detrítico, en el piso circalitoral. A pesar de que todos los censos se han realizado en un mismo ambiente, y están relativamente cerca unos de otros, hay diferencias significativas entre ellos, aunque también se observan semejanzas. Así, como se puede observar en los gráficos 4 y 5, las densidades de los asteroideos *Hacelia attenuata* y *Ophidiaster ophidianus*, son semejantes en los censos 1 y 3 (2016 y 2018), mientras que en los censo 2 y 4 (2017 y 2020 respectivamente), son muy superiores.

A pesar de que los censos 1 y 3 están distanciados aproximadamente 1 km, la geomorfología es muy similar, y existe mayor superficie de rocas de derrumbe en el fondo. Sin embargo, en los censos 2 y 4, la superficie de pared vertical es superior que en los otros dos casos. En estos últimos, por tanto, abundan especies con preferencia por sustratos verticales más expuestos, como los asteroideos anteriormente mencionados, o moluscos como *Spondylus gaederopus* (tabla 2), aunque bivalvo en 2020 únicamente ha sido observado muerto.

En otros casos, al menos con la información disponible hasta el momento, resulta más complejo el análisis de los resultados. Como se puede observar en el gráfico 6, la densidad del erizo *Centrostephanus longispinus* es muy similar en los censos 2, 3 y 4. Sin embargo, en el censo número 1, en el que el ambiente es muy similar, la densidad es significativamente inferior. En este sentido, resulta evidente que la especie tiene preferencia por esa zona en concreto, pero se desconoce el motivo de estas diferencias. Del mismo modo, aunque las densidades son muy bajas, las gorgonias *Eunicella gazella* y *E. verrucosa* se han observado en la zona conocida como "El Cerro" pero no en la "Loza del Payo".

En cualquier caso, como ya se ha comentado, los censos de invertebrados, al menos actualmente, se centran en ampliar el conocimiento cualitativo y cuantitativo de especies amenazadas a lo largo de todo el litoral, y los resultados no deben interpretarse como si de estaciones de seguimiento se tratara (no son realmente series de datos), aunque se desarrollen en zonas próximas.

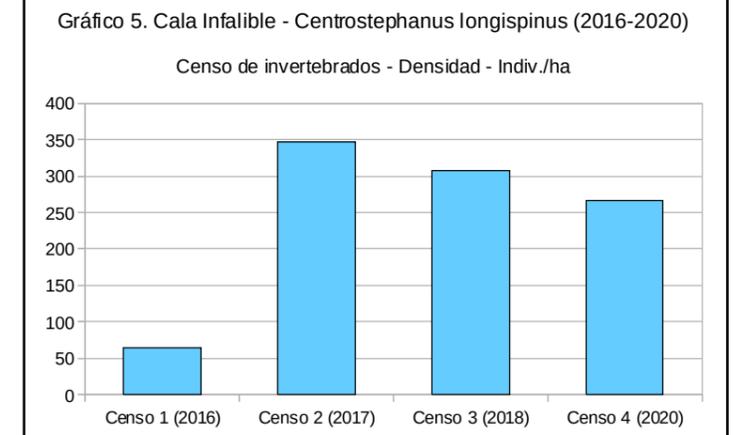
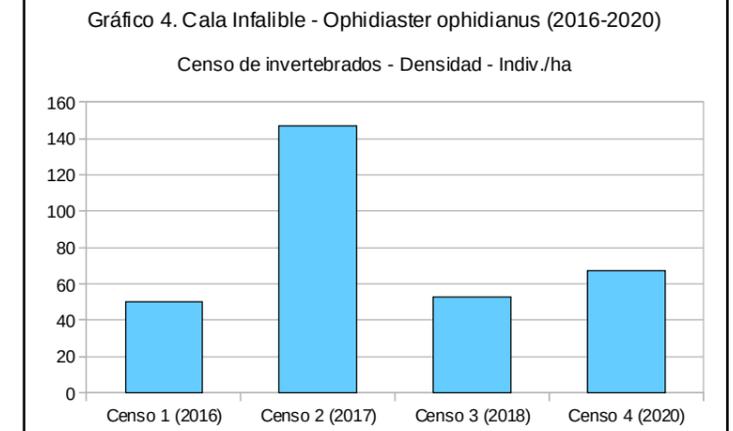
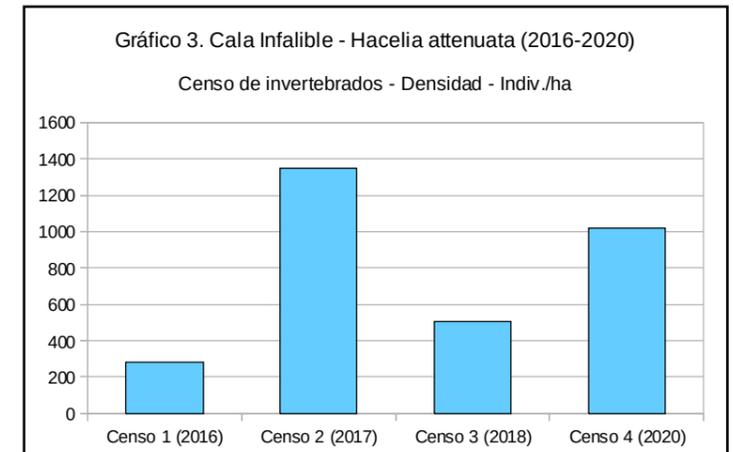
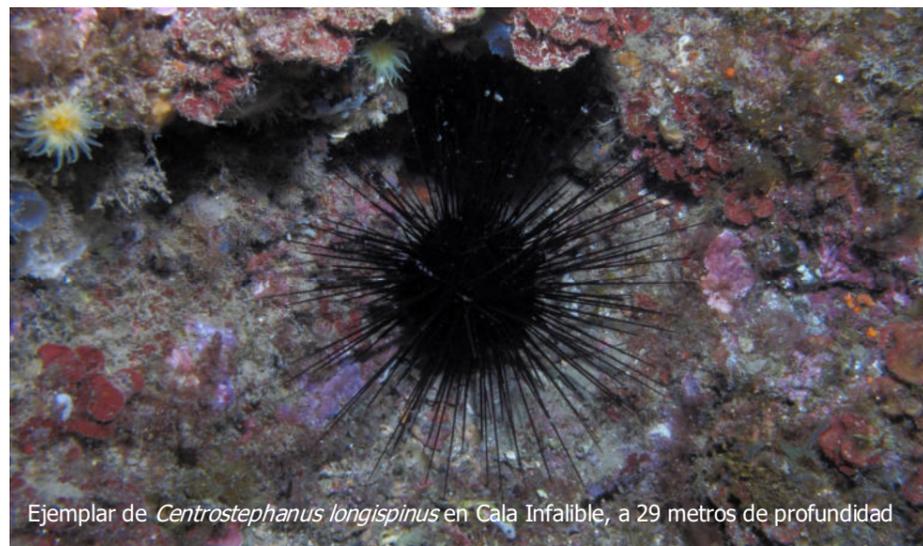
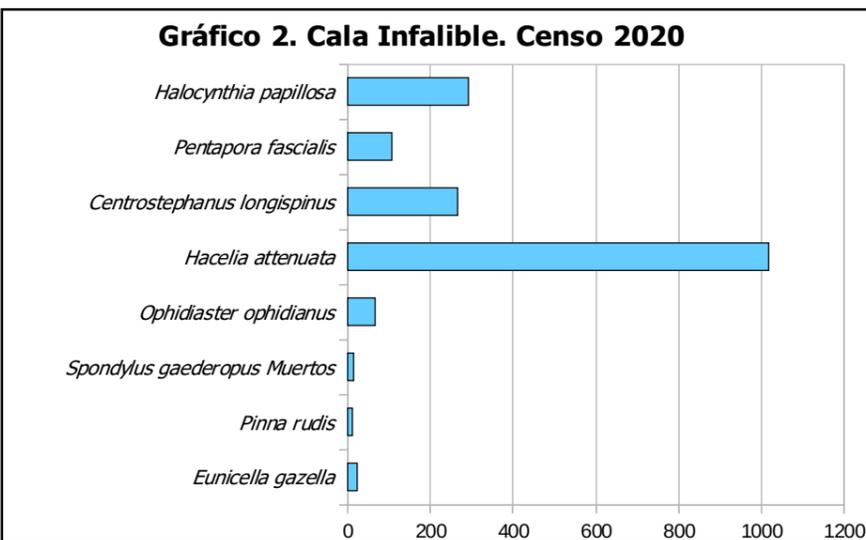
Analizando el censo realizado en 2020, se han observado 8 especies de invertebrados amenazados, lo que confirmaría que se trata de una zona muy interesante para estas

especies. En todos los censos realizados, el número ha estado comprendido entre 8 y 10 especies. Teniendo en cuenta que estos censos se realizan a una profundidad cercana a los 30 metros, donde el tiempo efectivo de trabajo es muy limitado y los recorridos son reducidos se trata de un valor muy elevado.

A pesar de que en general esta zona se encuentra en buen estado de conservación, se han observado numerosos restos de material en el fondo, especialmente grandes fragmentos de redes, que ponen el peligro a numerosas especies de invertebrados así como de peces que accidentalmente pueden quedar atrapados.

Tabla 2. Censos biodiversidad Cala Infalible 2015-2020 (individ./ha)

	Censo 1 (2016)	Censo 2 (2017)	Censo 3 (2018)	Censo 4 (2020)
<i>Eunicella gazella</i>		27	67	24
<i>Eunicella verrucosa</i>			13	
<i>Pinna nobilis</i>				
<i>Pinna nobilis</i> Muertos		40		
<i>Pinna rudis</i>		27		12
<i>Spondylus gaederopus</i>	5	40	13	
<i>Spondylus gaederopus</i> Muertos	18	53		13
<i>Palinurus elephas</i>	5			
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	50	147	53	67
<i>Hacelia attenuata</i>	284	1347	507	1017
<i>Centrostephanus longispinus</i>	64	347	307	267
<i>Pentapora fascialis</i>		67	387	107
<i>Halocynthia papillosa</i>	436	133	227	293



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2020 Almería (continuación)

LOMA PELADA

Como se puede observar en el mapa 1, se han realizado 5 censos en esta localidad desde 2015. A pesar de que se han desarrollado en la misma zona, la ubicación de los recorridos varía ligeramente de unos a otros. Se trata de una zona muy heterogénea, en la que predominan los sustratos rocosos fotófilos, aunque también hay ambientes esciáfilos, praderas de fanerógamas y sustratos detríticos.

Atendiendo a los resultados, éstos censos aportan una gran cantidad de información tanto a nivel cualitativo como cuantitativo. En los censos realizados en esta localidad se han observado 12 especies amenazadas, y se ha podido calcular tanto la densidad de cada una de ellas, como evaluar su estado de conservación.

Ahora bien, estos resultados no son comparables debido a que no se trata de estaciones fijas, y como se puede observar (tabla 2), una pequeña variación en la ubicación de los recorridos, puede provocar una considerable variación en los resultados.

Tabla 3. Censos biodiversidad Loma Pelada 2015-2020 (indiv./ha)

	Censo 1 (2015)	Censo 2 (2016)	Censo 3 (2017)	Censo 4 (2018)	Censo 5 (2020)
<i>Petrosia ficiformis</i>	45	26	18	69	103
<i>Petrosia ficiformis</i> Afectadas		3			
<i>Cladocora caespitosa</i>	184	140	288	7	19
<i>Cladocora caespitosa</i> Afectadas	25	3	18		
<i>Cymatium parthenopeum</i>				3	5
<i>Phyllangia mouchezii</i>	40		99		
<i>Pinna nobilis</i>	5				
<i>Pinna nobilis</i> Muertos	10	6			
<i>Stenopus spinosus</i>				3	
<i>Pinna rudis</i>	35	37		34	14
<i>Pinna rudis</i> Muertos					9
<i>Spondylus gaederopus</i>	10	11	9		
<i>Spondylus gaederopus</i> Muertos	169	63	243	81	56
<i>Reteporella</i> spp.	10				
<i>Hacelia attenuata</i>					5
<i>Ophidiaster ophidianus</i>	70	20	81	14	51
<i>Halocynthia papillosa</i>		29			



Los censos 1, 2, 4 y 5, realizados en 2015, 2016, 2018 y 2020 respectivamente en Loma Pelada, se han desarrollado en zonas muy próximas. Ahora bien, los censos 1 y 2 se llevaron a cabo en un ambiente principalmente fotófilo, mientras que en los censos 4 y 5 predominan hábitats esciáfilos, con abundantes paredes verticales. El censo 3 (2017), se realizó en una zona más alejada, con dominancia de sustratos rocosos bien iluminados.

En el caso de *Cladocora caespitosa*, coral que forma colonias fundamentalmente sobre rocas fotófilas, se puede observar como su densidad es superior en los censos 1, 2 y 3 (el ambiente predominante es rocoso bien iluminado), mientras que en el 4 y el 5, su densidad es muy inferior.

En el caso del bivalvo *Pinna rudis*, que en esta zona suele aparecer sobre sustratos detríticos cercanos a formaciones rocosas, se obtienen valores de densidad muy similares en los censos 1, 2 y 4, dado que todos estos censos tienen un tramo común de sustrato detrítico en el que se suele observar esta especie.

En el caso de especies más raras, como *Stenopus spinosus* o *Cymatium parthenopeum* (gráfico 1), no se suelen observar en todos los censos, y cuando se observan, las densidades generalmente son muy bajas, debido a que son especies muy poco frecuentes en general.

La esponja *Petrosia ficiformis* es especialmente abundante en esta localidad, con densidades muy superiores a las que se suelen encontrar de manera general en otros hábitats similares de la provincia. Como se puede observar, su densidad es especialmente elevada en los alrededores de la isla de la Loma Pelada, en zonas de elevada pendiente. Al tratarse de organismo filtrador, es probable que tenga preferencia por este tipo de ambientes.

Como ya se había observado en años anteriores, este tramo de costa posee una elevada diversidad de especies amenazadas, en general en excelente estado de conservación. Aunque no se ha representado en los gráficos, debido a que actualmente no está presente, el molusco *Pinna nobilis* era abundante en este tramo de costa hasta la mortalidad detectada en 2016, y desde entonces no se ha vuelto a observar vivo en la zona.

Gráfico 7. Loma Pelada - *Petrosia ficiformis* (2015-2020)

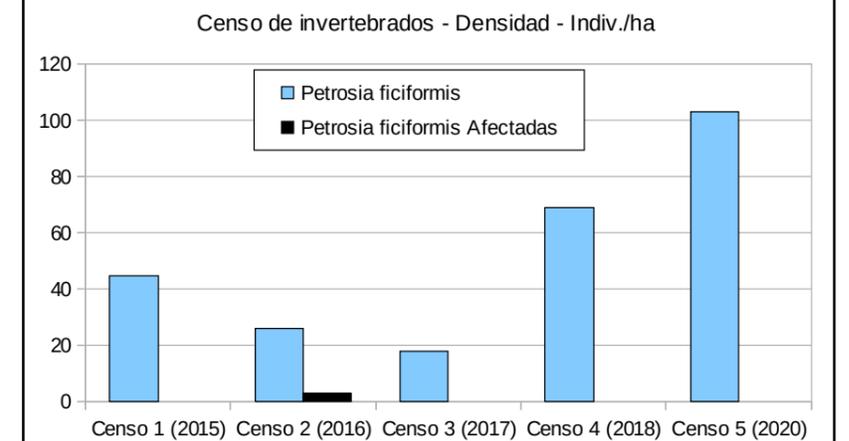


Gráfico 8. Loma Pelada - *Cladocora caespitosa* (2015-2020)

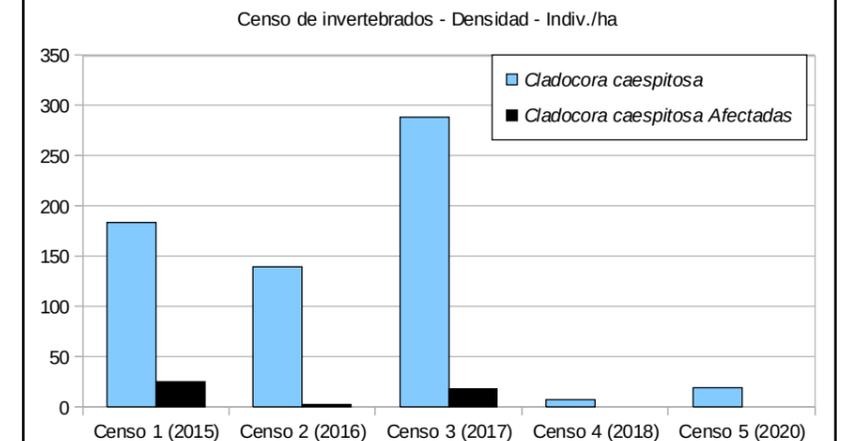
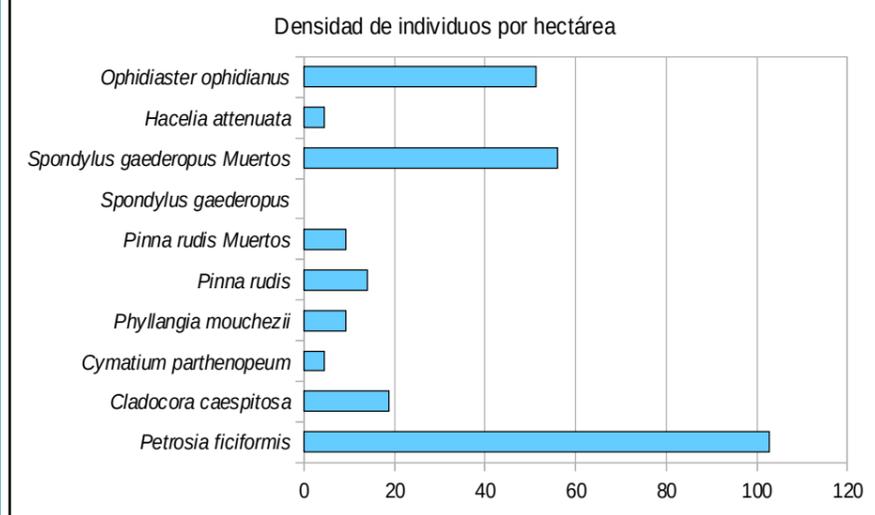


Gráfico 6. Loma Pelada. Censos de invertebrados 2020



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2020 Almería (continuación)

BALERMA

Se han realizado 3 censos de especies amenazadas en la localidad de Balerna (2016, 2017 y 2020). Además, en esta misma zona se han realizado inmersiones con otros objetivos, como el seguimiento de *Charonia lampas* y *Centrostephanus longispinus*, y se conoce con bastante precisión. Se trata de un fondo rocoso constituido por una lastra rocosa que con una caída al este y quebrada en algunos puntos, con grandes oquedades, y rodeada por rocas sueltas y sustrato detrítico. La comunidad existente pertenece al coralígeno, con predominancia de algas aunque hay también una considerable diversidad de especies amenazadas, habiéndose observada 13 especies en los censos realizados. Entre las algas, destaca la presencia habitual de laminariales como *Phyllariopsis purpurascens*, especie muy escasa en la provincia. Entre los invertebrados, destacan distintas especies

de gorgonias, la esponja *Axinella polypoides*, con densidades muy elevadas en esta zona, o una considerable población del erizo de púas largas *Centrostephanus longispinus*.

El censo realizado en 2020 ha estado marcado por la irrupción en la zona del alga invasora *Rugulopteryx okamurae*, que presenta una elevada densidad y cobertura, tanto de talos asentados en el fondo como libres en el fondo, cubriendo tanto sustratos horizontales como las oquedades en las rocas.

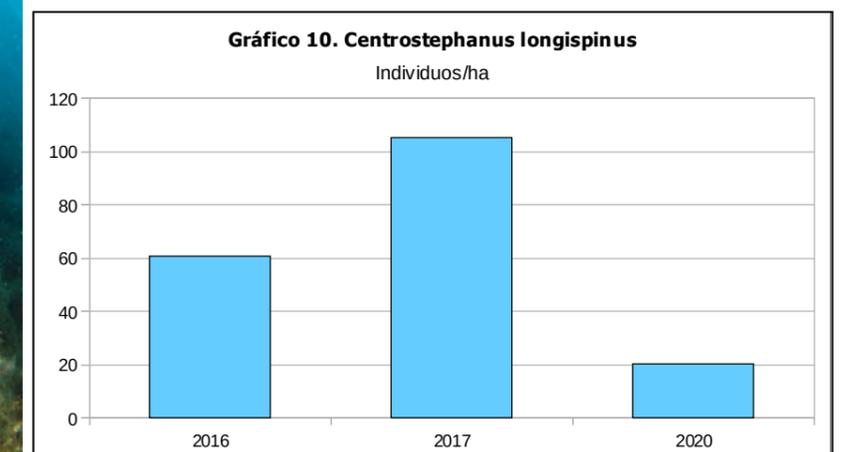
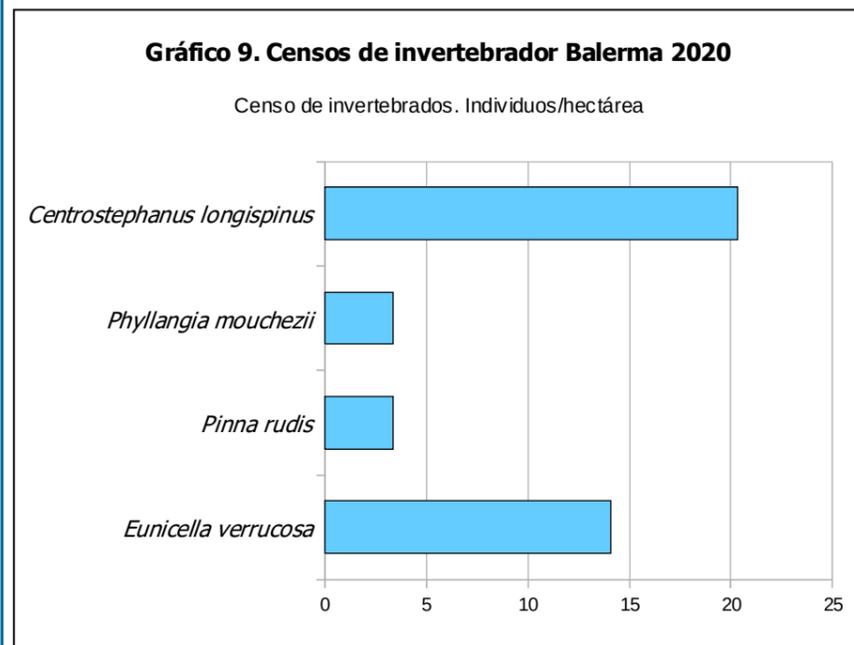
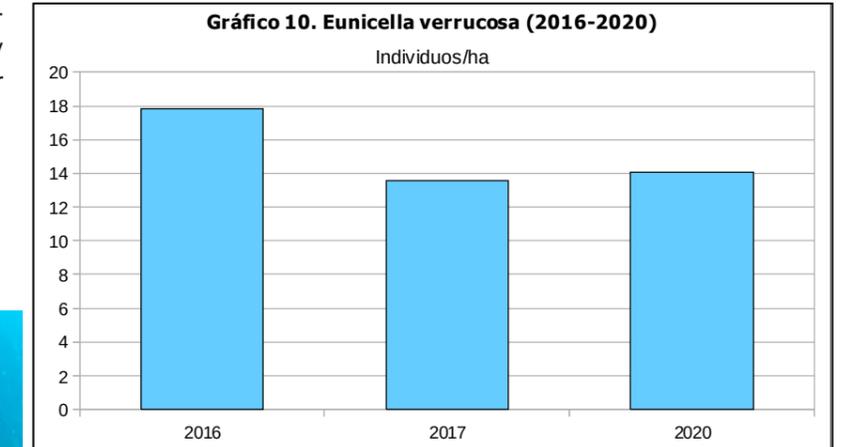
Aunque se desconoce con exactitud el impacto de esta invasión sobre esta comunidad, a simple vista la diversidad de algas observadas es considerablemente menor, al igual que ocurre con los invertebrados. En este sentido, el número de especies amenazadas detectadas en el censo realizado en 2020 es muy inferior al de otros años (tabla 4). En los censos realizados en 2016 y 2017 se detectaron 8 y 9 especies respectivamente, mientras que en 2020 se han observado únicamente 4. En general, la densidad de éstas también ha disminuido. En el caso de especies con cierto porte, como las gorgonias (gráfico 10), esto no es tan acusado, probablemente porque su altura les permite sobresalir por encima del tapiz del algas que cubren casi todo el fondo. Otras especies, como *Centrostephanus longispinus*, que viven generalmente en huecos en las rocas, la densidad observada en 2020 es muy inferior a otros años (gráfico 11).

Es necesario un seguimiento de la evolución de esta invasión en esta zona para así conocer el alcance real y determinar si el descenso en diversidad y densidad de estas y otras especies se debe a que resulta muy complicada su observación al encontrarse por debajo del dosel de algas, o si verdaderamente han desaparecido de esta zona.



Tabla 4. Censos biodiversidad Balerna 2016-2020 (indiv./ha)

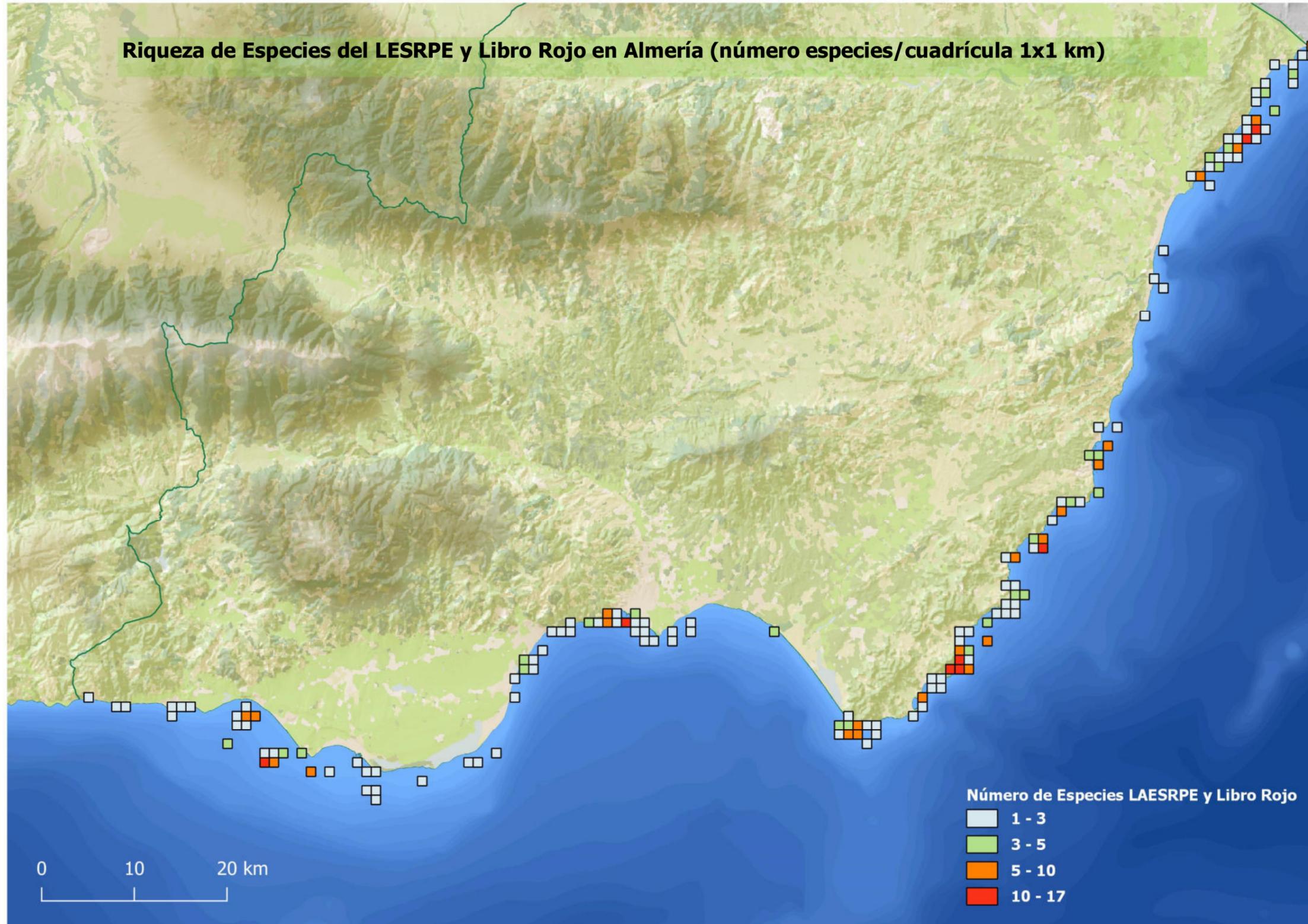
Especie	Censo 1 (2016)	Censo 2 (2017)	Censo 3 (2020)
<i>Axinella polypoides</i>		3	
<i>Petrosia ficiformis</i>		3	
<i>Eunicella verrucosa</i>	18	14	14
<i>Eunicella gazella</i>	18	14	
<i>Eunicella labiata</i>	4	10	
<i>Charonia lampas</i>	4		
<i>Pinna rudis</i>			3
<i>Spondylus gaederopus</i>	4		
<i>Phyllangia mouchezii</i>		10	3
<i>Maja squinado</i>	4	7	
<i>Pentapora fascialis</i>	7		
<i>Hacelia attenuata</i>		7	
<i>Centrostephanus longispinus</i>	60	105	20



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2020 (continuación)

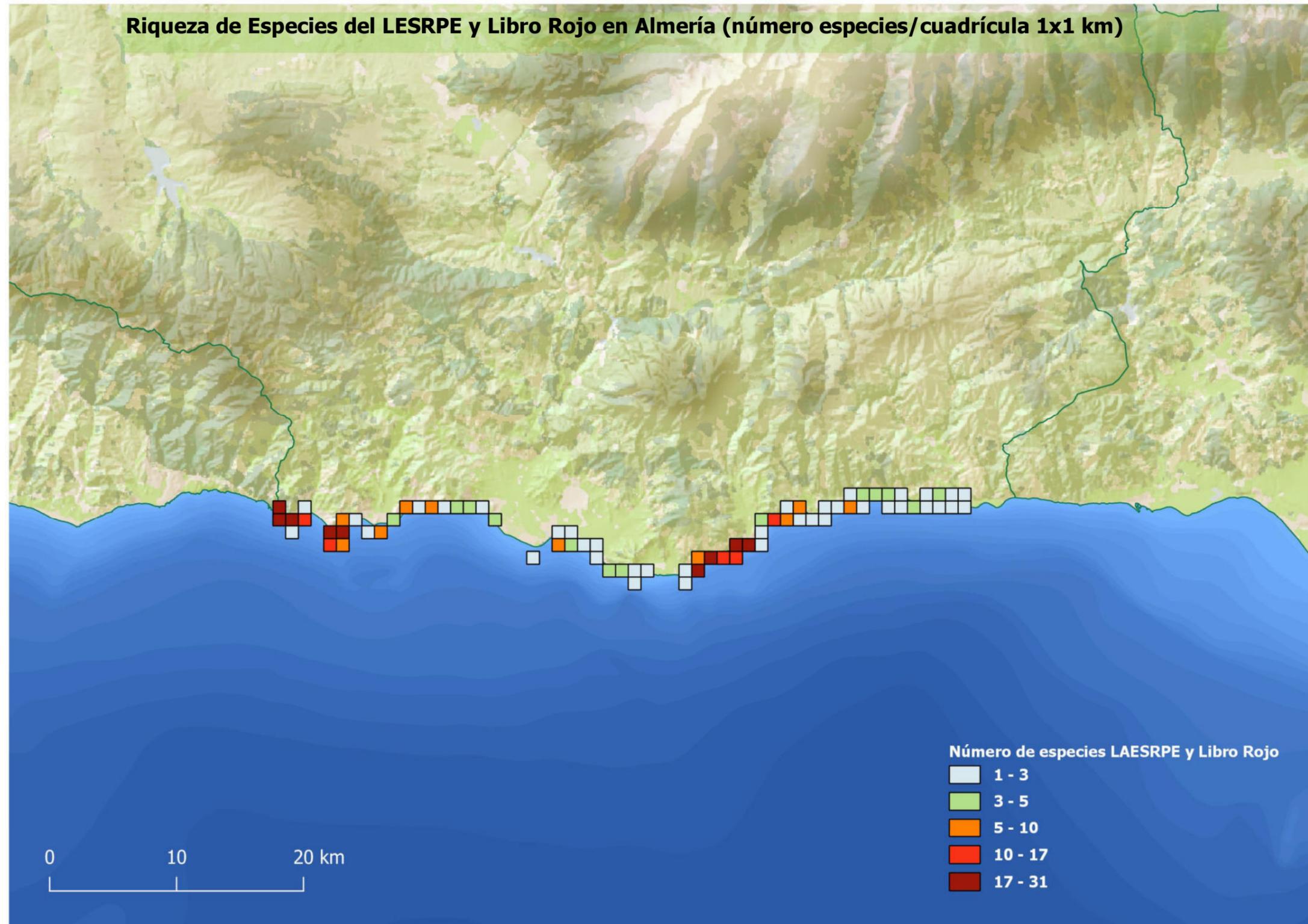
Como se puede observar en el siguiente mapa 1, la riqueza de especies presentes en el LESRPE y Libro Rojo en la provincia de Almería es muy heterogénea a lo largo de su litoral. Esto es debido a diversos factores, como el tipo de sustrato, la geomorfología, o la presencia de espacios protegidos, pero en determinadas zonas, también se puede deber a un menor esfuerzo de muestreo. En este sentido, estos mapas resultan de gran utilidad a la hora de planificar los censos de biodiversidad por parte del Equipo de Medio Marino.



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2020 (continuación)

En el siguiente mapa se muestra la riqueza en relación a las especies de invertebrados marinos del LAESRPE y del Libro rojo de los Invertebrados de Andalucía. Como en el resto de provincias, este mapa de riqueza se muestra muy heterogéneo a lo largo del litoral de la provincia de Granada. Esto es debido a factores tales como el tipo de sustrato, la geomorfología o la presencia de espacios protegidos. En determinadas zonas, también se puede deber a un menor esfuerzo de muestreo. En cualquier caso destacan tres zonas especialmente ricas que coinciden con tres de las ZEC declaradas en la provincia: de este a oeste y recuadradas en rojo el Paraje Natural de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo en el límite con Málaga; la zona del ZEC de los Acantilados y fondos Marinos de la Punta de la Mona, y; la ZEC de los Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro.



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

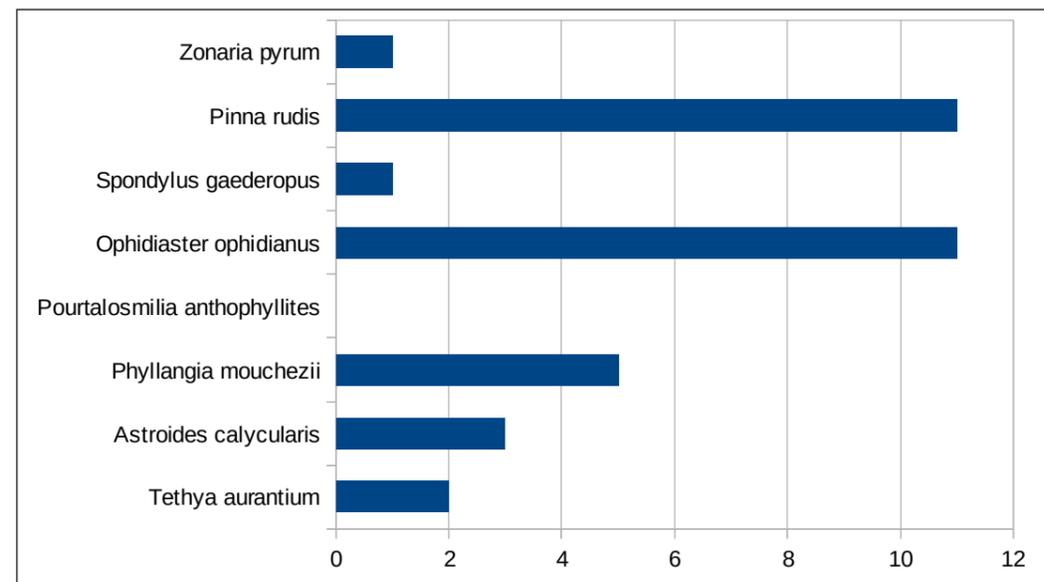
Granada. Resultados 2020.



Mapa 1. Censos realizados en 2020 en la provincia de Granada: Marina del Este (10/12/2020), en la ZEC de los Acantilados y fondos Marinos de la Punta de la Mona; Calahonda (17/02/2021); La Rijana (18/02/2021) y Punta del Grajo (19/02/2021) todos en la ZEC de los Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro.

Tabla 2. Especies detectadas por fila animal en los censos realizados en 2020 en la provincia de Granada. Se refleja el número de ejemplares detectados excepto para *Astroides calycularis* y *Pourtalesmilia anthophyllites* que se aporta abundancia relativa.

Fila Animal	Especie	Localidad			
		Marina del Este	Calahonda	Rijana	Pta. del Grajo
		Piedra Higuera	Pta. Cerrón	Frente playa	Cueva-Grieta
		Infralitoral	Infralitoral	Infralitoral	Infralitoral
Porifera	<i>Tethya aurantium</i>	2			
Cnidaria	<i>Astroides calycularis</i>	Abundante	Abundante	Abundante	Abundante
	<i>Phyllangia mouchezii</i>	2	2		1
	<i>Pourtalesmilia anthophyllites</i>				Abundante
Equinodermata	<i>Ophidiaster ophidianus</i>	1	5	1	4
Mollusca	<i>Spondylus gaederopus</i>	1			
	<i>Pinna rudis</i>	4	2		5
	<i>Zonaria pyrum</i>				1



Gráfica 1. Número de individuos contabilizados para cada una de las especies detectadas en el conjunto de las actuaciones realizadas.

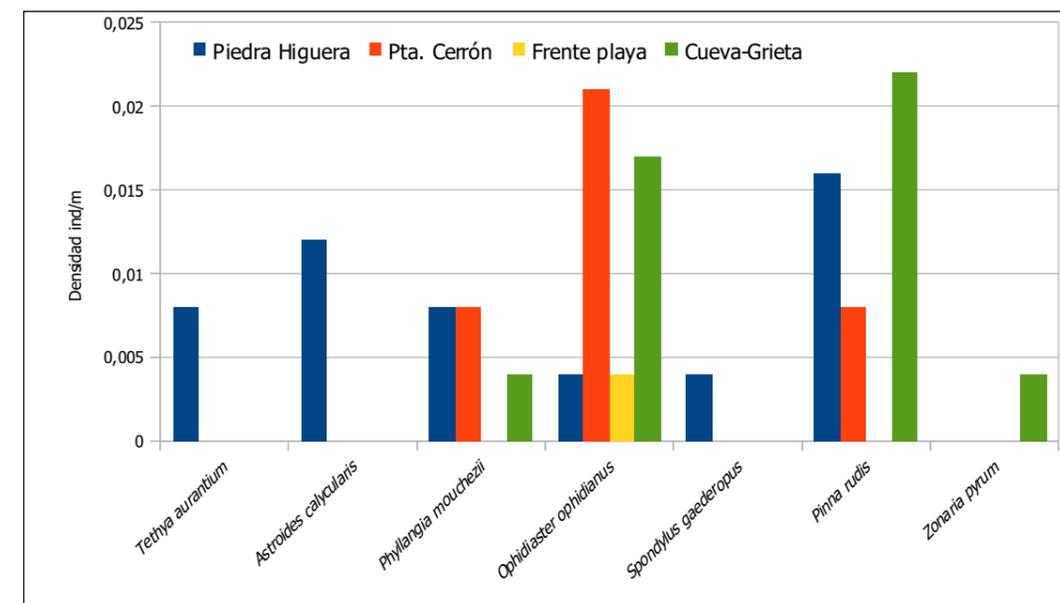
Se han realizado 4 actuaciones para inventariado de especies de invertebrados del Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (LRIA). Las localidades en las que se han realizado dichas actuaciones son (mapa 1, tabla 1) Marina del Este, en la ZEC de los Acantilados y Fondos Marinos de la Punta de la Mona, y las localidades de Calahonda, La Rijana y Punta del Grajo, todas incluidas en la ZEC de los Acantilados y Fondos Marinos de Calahonda-Castell de Ferro. Todos los censos se han llevado a cabo en el piso infralitoral y en conjunto han alcanzado una longitud media de 250 metros, y la profundidad abarcada ha sido entre 25 y 9 metros. En conjunto se han detectado 8 especies (tabla 2) incluidas en el LAESRPE y/o LRIA. Para el conjunto de transectos realizados en la gráfica 1 y en la tabla 2, se muestra el número total de ejemplares contabilizados para cada una de las especies observadas. Cnidaria y Mollusca son los grupos taxonómicos mejor representados durante los censos en relación a las especies objeto de seguimiento. *Ophidiaster ophidianus* y *Pinna rudis* son las especies mejor representadas en el conjunto de los transectos, si bien *Astroides calycularis* y *Pourtalesmilia anthophyllites* tienen una abundante representación de forma puntual a lo largo de los transectos.

Tabla 1. Censos de biodiversidad realizados en la provincia de Granada en 2020. Se indica la localidad y la zona donde se lleva a cabo el transecto, la fecha, profundidad y coordenadas de inicio y fin transecto. Así mismo se indica el piso litoral en el que se ha llevado a cabo, el tipo de sustrato dominante, la longitud del

Localidad	Punto	Fecha	Profundidad	Coord_X	Coord_Y	Coord_X	Coord_Y	Piso	Sustrato	Longitud	RN2000
Marina del Este	Piedra Higuera	10/12/20	21-14	435097	4064143	434981	4064054	Infralitoral	Roca natural y Maerl	243	SI
Calahonda	Punta Cerrón	17/02/2021	21-9	464388	4062167	464360	4062314	Infralitoral	Detritico y Roca natural	223	SI
Pta. del Grajo	Cueva-Grieta	19/02/2021	12-19	466781	4063074	466658	4063028	Infralitoral	Roca natural	244	SI
La Rijana	Frente playa	18/02/21	25-14	465049	4062364	465245	4062528	Infralitoral	Detritico y Roca natural	290	SI

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de los censos realizados en 2020/21. En conjunto los transectos de Piedra de la Higuera y Cueva-Grieta son los que mas diversidad han mostrado en relación al número de especies observadas con 6 especies, sobre un total de 8, seguido de la Punta del Cerrón con 4 especies y por último la Rijana con una sola especie observada. Esto se debe a la naturaleza del fondo constituido por materiales detríticos y gravas de pequeño tamaño y diferente grado de concrecionamiento que ofrece menos posibilidades para el desarrollo de las especies objeto de seguimiento. El madreporario *Astroides calycularis* se muestra abundante en todos los censos con una alta cobertura densidad de colonias, excepto para el censo realizado en la Piedra de la Higuera donde sólo se detectan 3 colonias. De la misma manera. *Pourtalesmilia anthophyllites* muestra alta cobertura y densidad en el único censo en el que se ha detectado (Punta del Grajo, cueva-grieta). Algo parecido pasa también la estrella purpúrea de mar *Ophidiaster ophidianus* que resultó abundante en todos los censos con densidades que oscilaron entre los 0.004-0.4 ind/m. de densidad. *Pinna rudis* y *Phyllangia mouchezii* están presentes en tres de los censos llevados a cabo con densidades que oscilaron entre los 0.008-0.022 ind/m para la primera y de 0.008-0.004 ind/m para la segunda. Por su parte *Tethya aurantium*, *Zonaria pyrum* y *Spondylus gaederopus* solo se detectaron en uno de los transectos realizados.

En la gráfica 1 se muestran los valores de densidad obtenidos para cada una de las especies observadas en cada uno de los transectos realizados.



Gráfica 2. Valores de densidad obtenidos para cada una de las especies detectadas en cada una de las localidades en las que se han llevado a cabo los censos. Para *Astroides calycularis* solo se representa la densidad obtenida en la Piedra de la Higuera que se corresponden con un total de tres colonias detectadas. No se representa la densidad para *Pourtalesmilia anthophyllites* por no haberse podido obtener datos en relación a su densidad. Para ambas especies se ha observado una alta densidad de pólipos y cobertura en los enclaves en los que se ha observado.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2020 Granada (continuación)

Piedra de la Higuera

(Marina del Este, ZEC de los Acantilados y fondos marinos de la Punta de la Mona).



En el mapa se presenta el transecto realizado en esta localidad. En total supone una longitud de 243 metros en un rango batimétrico entre 21 y 14 metros de profundidad. El sustrato se corresponde con roca natural al inicio del transecto y un fondo de maerl en los últimos 2/3 del mismo. En esta localidad es donde mas diversidad de especies se han detectado (tabla 2, grafica 1 y 2) con un total de 6 especies.

Pinna rudis fue la especie con mayor representación en este transecto (4 ejemplares>) seguida de *Astroides calycularis* (3 colonias) De *Tethya aurantium* y *Phyllangia mouchezii* se detectaron 2 individuos o pólipos respectivamente.



Ejemplar de *Phyllangia mouchezii* observado en la Piedra de la Higuera, Profundidad: 14 metros.

Punta Cerrón

(Calahonda, ZEC de los Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro).



En el mapa se presenta el transecto realizado en esta localidad. En total supone una longitud de 223 metros en un rango batimétrico entre 21 y 9 metros de profundidad. El sustrato se corresponde con un fondo detrítico al inicio del transecto y roca natural en el último tramo del mismo. En esta localidad se han observado 4 especies objeto de seguimiento (tabla 2, gráfica 1 y 2) de un total de 8 especies para el conjunto de los transectos.

Ophidiaster ophidianus (tabla 2, grafica 2) y *Astroides calycularis* son las especies mas frecuentes, mientras que *Pinna rudis* y *Phyllangia mouchezii* se detectan con la misma frecuencia.



Ejemplar de *Ophidiaster ophidianus* observado en la Punta del Cerrón junto a *Astroides calycularis*. Profundidad: 18 metros.

La Rijana

(Calahonda, ZEC de los Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro).



En el mapa se presenta el transecto realizado en esta localidad. En total supone una longitud de 290 metros, el mayor de los 4 efectuados, en un rango batimétrico entre 25 y 14 metros de profundidad. El sustrato se corresponde con un fondo detrítico durante prácticamente toda la longitud del transecto y un área de roca natural al final del mismo. En esta localidad tan solo se ha detectado la presencia de *Ophidiaster ophidianus*.

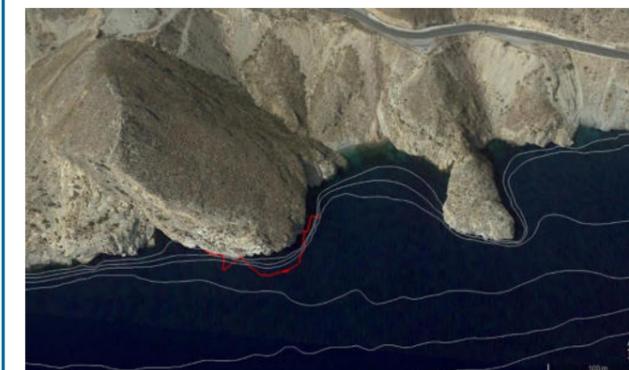
El fondo inspeccionado corresponde en su mayor parte a materiales detríticos y gravas de pequeño tamaño y diferente grado de concrecionamiento por parte de algas rojas coralíneas que ofrece menos posibilidades para el desarrollo de las especies objeto de seguimiento. No obstante se pudo observar como sobre gran parte de este sustrato detrítico se desarrolla el alga *Rugulopteryx okamurae* la cual presentó un abundante desarrollo con talos de pequeño tamaño.



Desarrollo de *Rugulopteryx okamurae* sobre fondo detrítico a 22 metros de profundidad junto a un *Halopteris scoparia* (en el centro de la foto) y ejemplar de *Ophidiaster ophidianus* observado durante el transecto sobre este mismo sustrato.

Cueva-Grieta

(Calahonda, ZEC de los Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro).



En el mapa se presenta el transecto realizado en esta localidad. En total supone una longitud de 244 metros en un rango batimétrico entre 19 y 12 metros de profundidad. El sustrato se corresponde con un fondo de roca natural que constituye la base del acantilado junto a grandes bloques desprendidos del mismo. Durante el transecto se detectó la presencia de 6 especies siendo esta localidad junto a la Piedra de la Higuera la que mostró una mayor diversidad.

Destaca la presencia de *Pourtalesmilia anthophyllites* las cual presenta una distribución muy limitada en la provincia, asociada a los techos de cuevas o grandes oquedades siendo esta localidad, junto con la localidad de Cerro Gordo donde adquiere un buen desarrollo. Respecto al resto de las especies destaca la presencia de *Pinna rudis* y *Ophidiaster ophidianus* (0.017 y 0.022 ind/m respectivamente). También es resañable la observación de *Zonaria pyrum*. Al igual que en otras localidades *A. calycularis* mostró una gran cobertura y densidad de colonias.

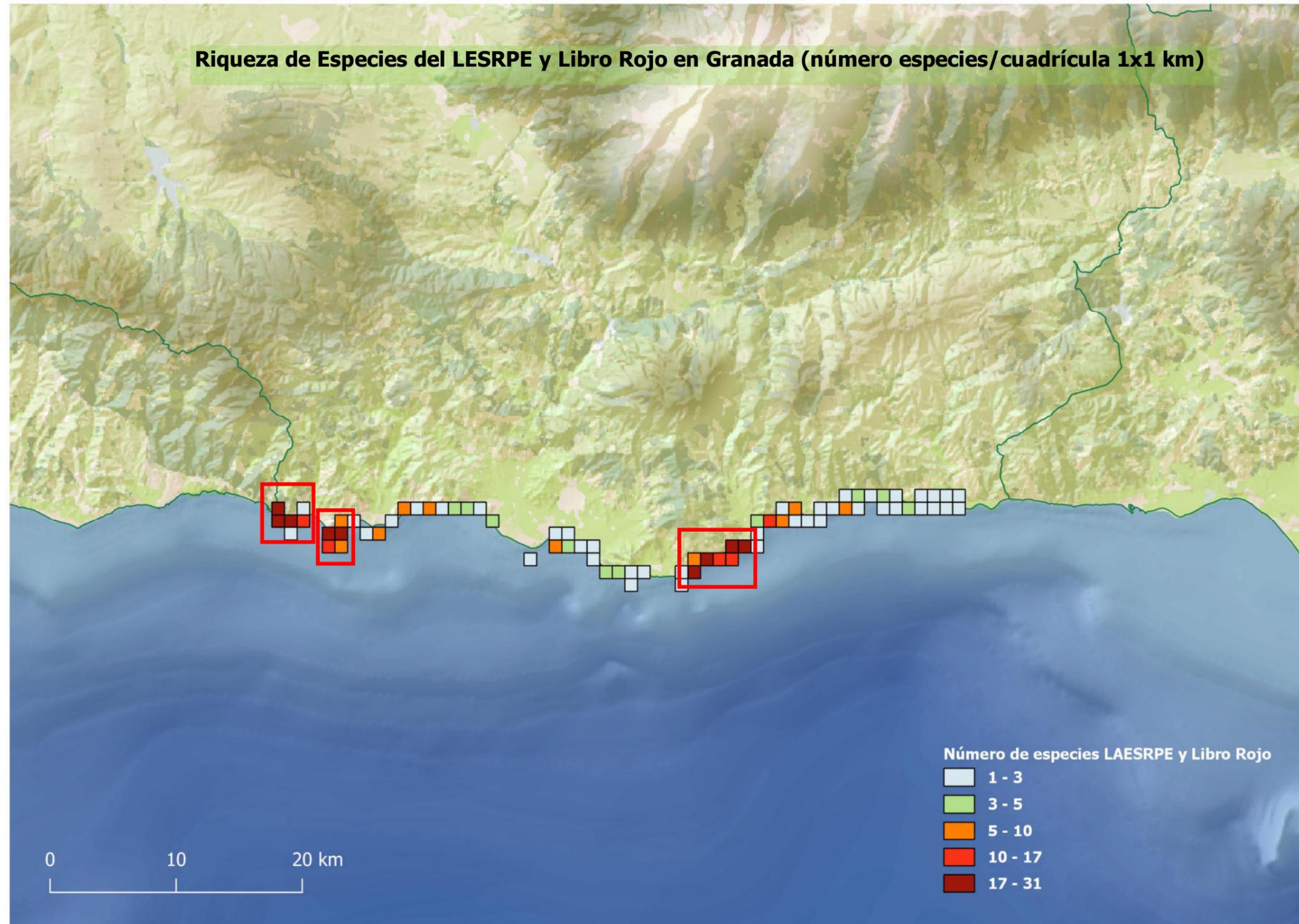


Desarrollo de *Pourtalesmilia anthophyllites* sobre el techo de una cueva sumergida (hábitat 8330) con gran densidad y cobertura de pólipos. Profundidad: 12 m. Ejemplar de *Zonaria pyrum* detectado en esta localidad. Profundidad: 16 m.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2020 Granada (continuación)

En el siguiente mapa se muestra la riqueza en relación a las especies de invertebrados marinos del LAESRPE y del Libro rojo de los Invertebrados de Andalucía. Como en el resto de provincias, este mapa de riqueza se muestra muy heterogéneo a lo largo del litoral de la provincia de Granada. Esto es debido a factores tales como el tipo de sustrato, la geomorfología o la presencia de espacios protegidos. En determinadas zonas, también se puede deber a un menor esfuerzo de muestreo. En cualquier caso destacan tres zonas especialmente ricas que coinciden con tres de las ZEC declaradas en la provincia: de este a oeste y recuadradas en rojo el Paraje Natural de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo en el límite con Málaga; la zona del ZEC de los Acantilados y fondos Marinos de la Punta de la Mona, y; la ZEC de los Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro.



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Málaga. Resultados 2020.



Entre 2015 y 2020, en Málaga se han realizado diez censos de biodiversidad (mapa 1 y tabla 1).

En 2020 se realizó un censo en el peñón del Fraile (Paraje Natural de los Acanilados de Maro-Cerro Gordo), en el bajo de "la Gorra" (mapa 3). La zona prospectada ha sido muy similar a la que se inspeccionó en 2019 (mapa 2). En los resultados obtenidos de ambos censos (tabla 2) se observa que el total de especies objetivo encontradas en este enclave (incluidas las conchas) es de 11. Todas las especies se han encontrado en ambas inspecciones salvo, *Naria spurca* y *Luria lurida* que se encontraron sólo en 2019 y *Eunicella labiata*, *Bursa scrobilator* y *Scyllarus arctus* que se localizaron sólo en 2020.

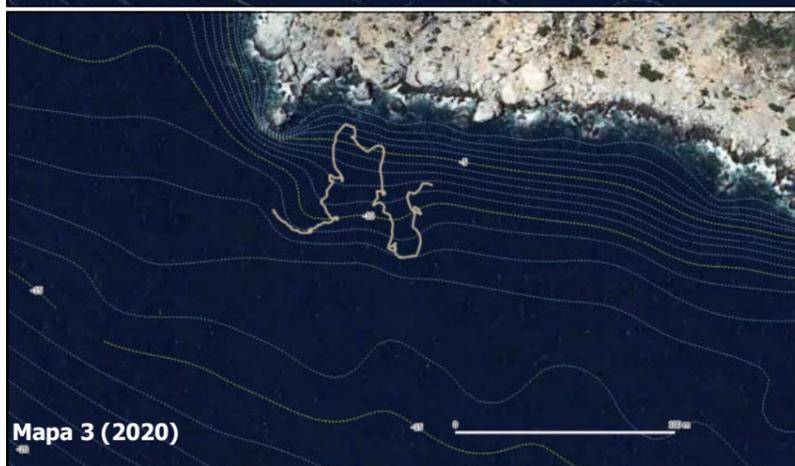
En conjunto se han encontrado dos madreporarios, el coral anaranjado *Astroides calycularis* que ha resultado muy común y la especie *Phyllangia mouchezii* y dos especies de gorgonias (*Eunicella labiata* y *E. verrucosa*). También se han localizado algunos moluscos como los gasterópodos *Bursa scrobilator* (una concha vieja, foto 5), *Naria spurca* (una concha reciente) y *Luria lurida*; y los bivalvos *Pinna rudis* (nacra de roca) y la ostra roja *Spondylus gaederopus* (foto 4). Se ha detectado también un crustáceo decápodo, el santiaguíño *Scyllarus arctus* y el equinodermo *Ophidiaster ophidianus* (estrella púrpura).

Tabla 1.- Censos de biodiversidad realizados en Málaga. Características generales. (Sombreados figuran los censos cuyos resultados ya se han tratado en informes anuales anteriores)

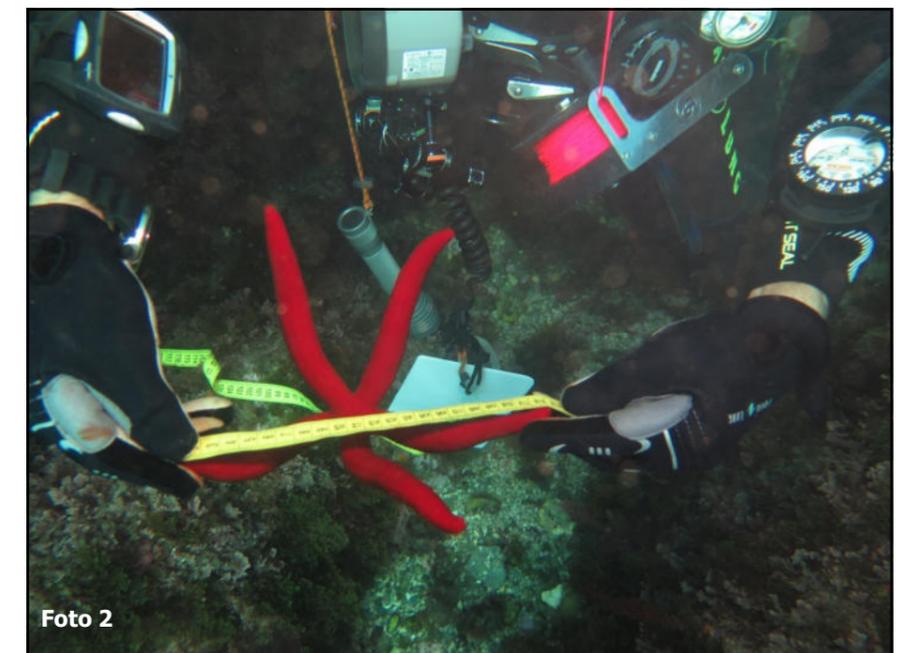
Código	Localidad	Lugar	Fecha	Profundidad	Piso	Característica	ENP
MA01	Peñón Fraile	La Gorra	04/09/2019	12-8	Infralitoral	Limpio	Si
MA01	Peñón Fraile	La Gorra	03/12/2020	12-5	Infralitoral	Rugulopteryx	Si
MA44B	Laja del Almirante	Red. Rumbo N	18/12/2015	24-19	Circalitoral	Enfangado	Si
	id.	Red. Rumbo NW	01/06/2016	24-20	Circalitoral	Enfangado	Si
	id.	Red. Rumbo NE	18/03/2019	23-20	Circalitoral	Enfangado	Si
	id.	Zona este	19/11/2019	27-26	Circalitoral	Enfangado	No
	id.	Escalón oeste	21/11/2019	23-22	Circalitoral	Enfangado	Si
MA54B	Placer Bóvedas	Roqueño	12/11/2019	29-30	Circalitoral	Limpio	No
MA60	Torre de la Sal	Roquedo	11/11/2019	26-23	Circalitoral	Enfangado	No
MA62	Punta Chullera	Bajo Norte	13/12/2018	25-20	Circalitoral	Enfangado	No

Tabla 2.- Ejemplares observados por hectárea en los censos de biodiversidad realizados en el peñón del Fraile. (*) Restos del animal: conchas o exuvias, pero no animales vivos.

Filo animal	Especie	Fraile	Fraile
		La Gorra (2019)	La Gorra (2020)
		Infralitoral	Infralitoral
CNIDARIOS	<i>Astroides calycularis</i>	Común	Común
	<i>Phyllangia mouchezii</i>	7	3
	<i>Eunicella labiata</i>		11
	<i>Eunicella verrucosa</i>	21	3
MOLUSCOS	<i>Bursa scrobilator</i>		*Concha
	<i>Naria spurca</i>	*Concha	
	<i>Luria lurida</i>	7	
	<i>Pinna rudis</i>	14	14
	<i>Spondylus gaederopus</i>	27	7
CRUSTÁCEOS	<i>Scyllarus arctus</i>		*Exuvia
EQUINODERMOS	<i>Ophidiaster ophidianus</i>	185	88



El coral anaranjado *Astroides calycularis* (foto 1) ha sido la especie objetivo más abundante ya que cubre grandes superficies de las paredes esciáfilas de la localidad. La estrella púrpura *Ophidiaster ophidianus* (foto 2) que frecuentemente acompaña a la biocenosis de este coral es el segundo invertebrado de importancia en la zona. De esta estrella se han estimado densidades de 185 ejemplares/ha en 2019 y de 88 ejemplares/ha en 2020. Hay que indicar que la especie no se reparte por igual por todo el fondo muestreado si no que es más abundante en zonas esciáfilas de grietas, extraplomos y pasadizos, tan abundantes en la zona.

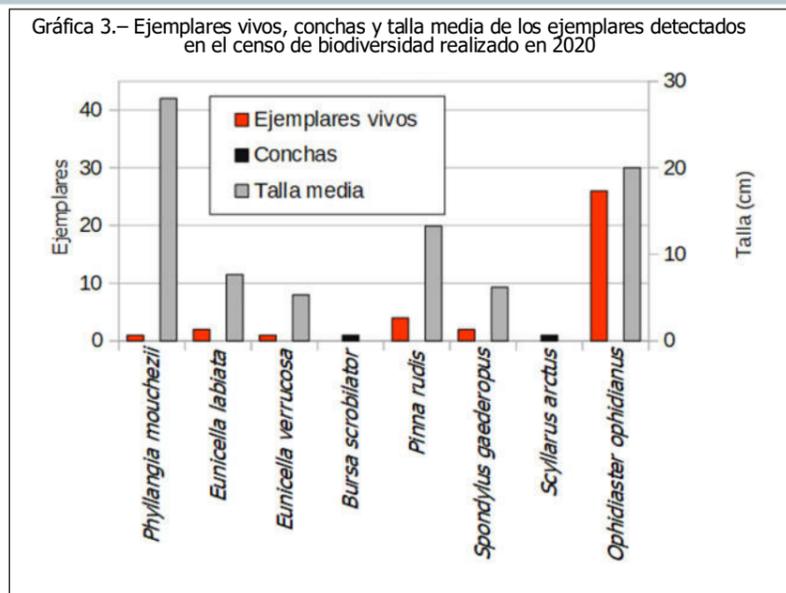
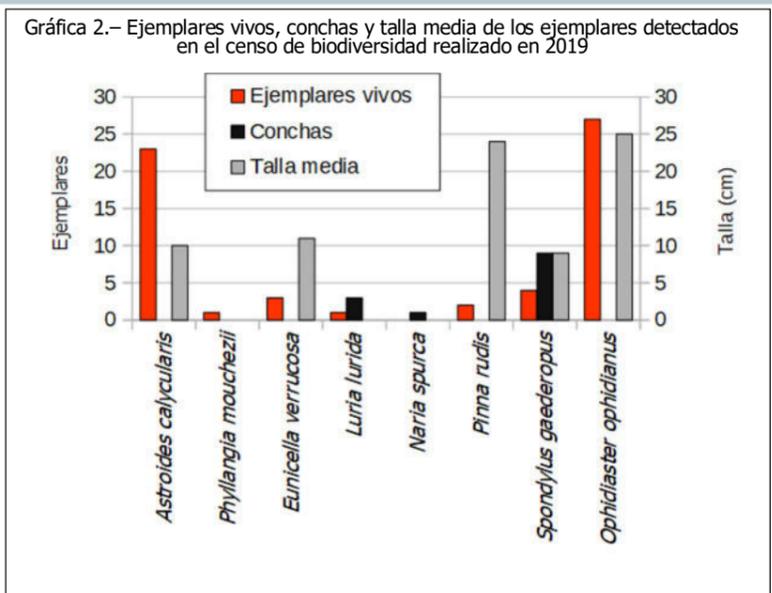
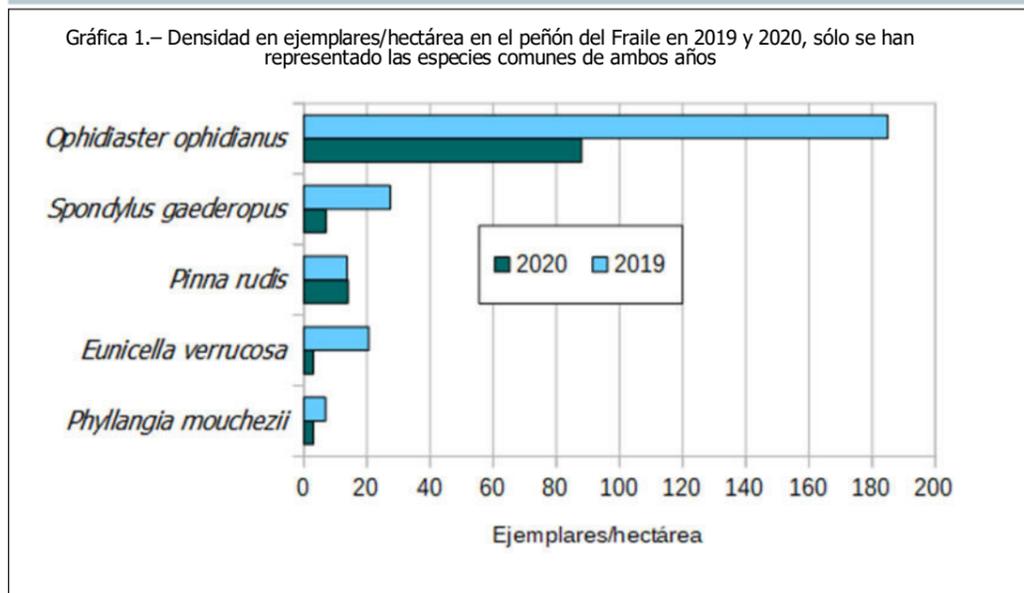


Fotos 1 y 2.- La abundancia del coral anaranjado (foto 1) es difícil de cuantificar ya que es un animal colonial que cubre grandes paredes, cuyas dimensiones hay que calcular. Además hay que estimar la cobertura que tiene el coral en dichas paredes. Sin embargo cuantificar los efectivos de la estrella púrpura es más sencillo ya que se miden según van siendo localizados (foto 2) con la ayuda de una cinta métrica a la vez que se contabilizan.

Mapas 2 y 3.- Censos realizados en 2019 (arriba) y 2020 (abajo), en el peñón del Fraile, en el bajo de la Gorra" (12 metros de profundidad máxima). En el censo de 2019 el GPS se apagó por lo que el track del trayecto figura muy corto pero para los cálculos de las densidades, el recorrido se estimó en función del tiempo de inmersión.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Málaga. Resultados 2020 (continuación).



Para poder comparar correctamente los resultados obtenidos en 2019 y 2020 en el bajo de la Gorra, de la localidad del peñón del Fraile (tabla 2 y gráficas 1, 2 y 3), hay que tener en cuenta que en 2019 la longitud del tramo recorrido fue estimada ya que el GPS no recogió los datos de todo el trayecto y además todo el censo se realizó en un ambiente esciáfilo. Sin embargo el censo de 2020 a pesar de iniciarse en el mismo punto y recorrerse también ambientes esciáfilos, se inspeccionaron zonas someras y fotófilas que no se visitaron en 2019. También hay que considerar que los tiempos de inmersión fueron diferentes en las dos inspecciones, la de 2019 fue más lenta que la de 2020 lo que influye en la detección de ejemplares y especies, más aún si estas son cripticas o se encuentran escondidas. Estas diferencias en los ambientes muestreados, las longitudes recorridas y la velocidad del muestreo podrían explicar la diferencia de densidad de algunas especies, sus números absolutos o incluso determinar su detección, en los resultados de ambos años.

La especie con mayor densidad y más abundante en ambos censos ha sido la misma, la estrella púrpura *Ophidiaster ophidianus*, aunque con valores dispares de densidad (185 frente a 88 en 2019 y en 2020 respectivamente) pero similares en valores absolutos (27 frente a 26 en 2019 y en 2020 respectivamente) que se explica perfectamente con lo dicho arriba ya que la especie vive en zonas esciáfilas. Las densidades calculadas para el resto de especies comunes a ambos censos (gráfica 1) no son similares salvo para la nacra *Pinna rudis* que llegó a valores de siete ejemplares/hectárea ambos años, los demás valores son mayores en 2019 ya que ese año la totalidad del censo transcurrió por zonas esciáfilas, se realizó más lentamente y se recorrió menos distancia. Los gasterópodos *Naria spurca* y *Luria lurida* son especies pequeñas que viven generalmente escondidas que sólo se detectaron en 2019 (tabla 2 y gráfica 2) lo que es acorde con que ese año la inspección se hizo recorriendo el fondo más lentamente. De la gorgonia *Eunicella labiata* se detectaron dos ejemplares en 2020 lo que podría explicarse por la mayor distancia recorrida en 2020 ya que no se trata de una especie pequeña ni criptica. En 2020 se encontró una concha del molusco *Bursa scrobilator* (foto 4) y una exuvia de *Scyllarus arctus* que son especies relativamente grandes que viven escondidas y cuyos restos también podrían haberse encontrado en 2019. La localización de una concha vieja del gasterópodo *Bursa scrobilator* (foto 5) es relevante ya que es el segundo ejemplar que se encuentra en la provincia de Málaga, además en la misma localidad. En toda Andalucía el Programa del Medio Marino sólo ha encontrado esta especie viva en Almería en una ocasión y una concha el mismo día en la misma localidad almeriense.

Por último durante la realización del censo de 2020 hay que destacar la presencia del alga exótica invasora *Rugulopteryx okamurae* (foto 3) que no se detectó en el censo de 2019. El alga fue muy abundante en las zonas fotófilas, alcanzando coberturas próximas al 100%, en las superficies horizontales más someras.

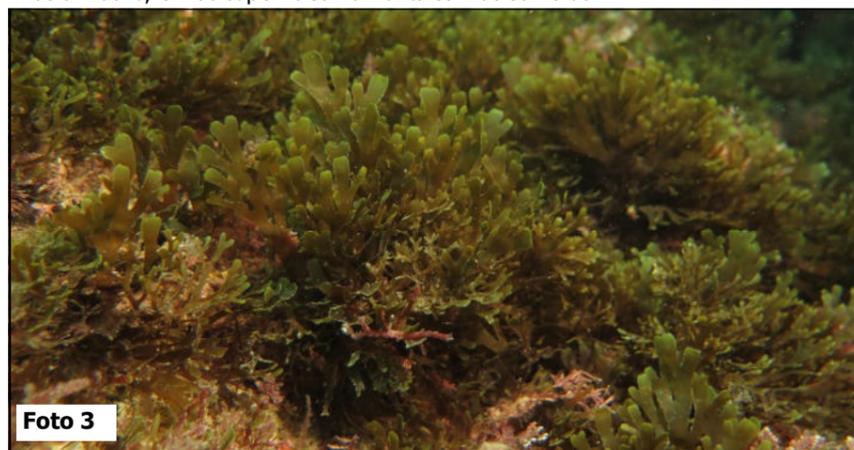


Foto 3



Foto 4



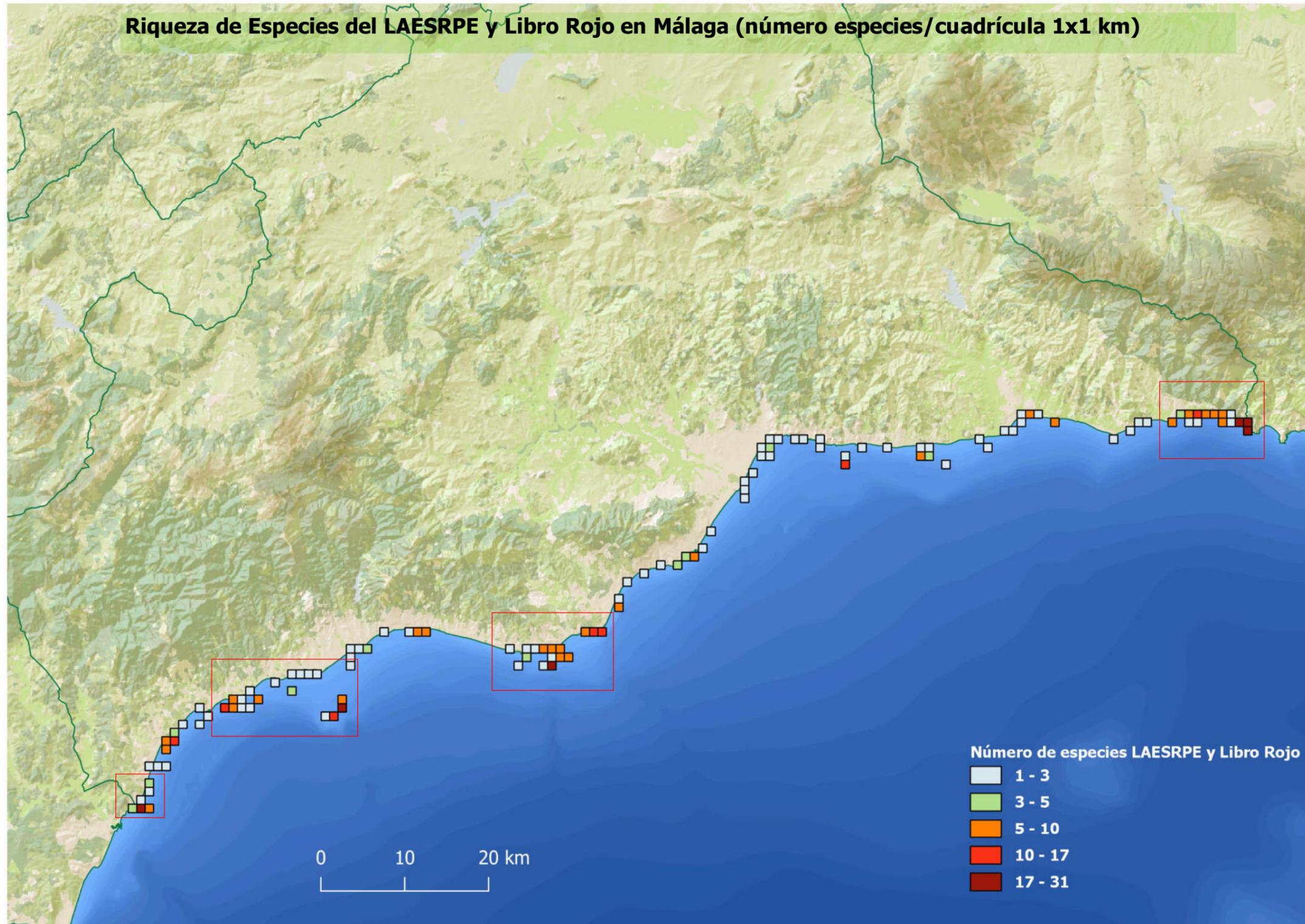
Foto 5

Fotos 3, 4 y 5.- El alga exótica invasora *R. okamurae* detectada en 2020, cubría grandes extensiones de zonas fotófilas, con coberturas cercanas al 100 % (foto 3). La ostra roja *Spondylus gaederopus* (foto 4) suele estar recubierta de esponjas del género *Crambe* por lo que su presencia puede pasar desapercibida (en 2019 se detectaron cuatro ejemplares frente a los dos de 2020 (diferencia que se podría justificar por lo explicado en el texto). Concha vieja de *Bursa scrobilator* (foto 5), localizada a cinco metros de profundidad en el bajo de la Gorra en 2020.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Málaga. Resultados 2020 (continuación)

Como en el resto de provincias, la riqueza de especies presentes en el LAESRPE y Libro Rojo en la provincia de Málaga es muy heterogénea a lo largo de su litoral. Esto es debido a factores tales como el tipo de sustrato, la geomorfología o la presencia de espacios protegidos. Sin embargo, en determinadas zonas, también se puede deber a un menor esfuerzo de muestreo. En cualquier caso destacan cuatro zonas especialmente ricas: de este a oeste y recuadradas en rojo el Paraje Natural de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo en el límite con Granada; la zona del ZEC de Calahonda (punta de Calaburras y alrededores) hacia la mitad oeste de la provincia, el ZEC El Saladillo-Punta de Baños (especialmente el placer de las Bóvedas) junto con el ZEC de los Fondos Marinos de la Bahía de Estepona, hacia el occidente provincial y por último los alrededores de la punta de la Chullera, en el límite con Cádiz.



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2020 Cádiz

PUNTA CARNERO

Se han realizado 3 censos de especies amenazadas durante 2020 en punta Carnero, siendo el cuarto año en que se desarrolla una actuación de este tipo en esta localidad del P. N. del Estrecho (2015, 2016, 2017 y 2020). Es por tanto una zona bien conocida, en la que desde que diera comienzo el Programa de Medio Marino en 2004 se han desarrollado casi medio centenar de inspecciones.

Tanto el piso mesolitoral (donde se realizó una de las actuaciones en 2020), como los pisos infralitoral y circalitoral, albergan fondos predominantemente rocosos, con profundidades que se extienden más allá de los 30 m cerca de la costa. En los últimos años la alta diversidad observada en estos fondos se ha visto condicionada por la alta presencia del alga invasora *Rugulopteryx okamurae*, que ha cubierto la práctica totalidad del sustrato duro de la ZEC del Estrecho.

En lo que se refiere a las actuaciones desarrolladas en 2020, la metodología empleada para inventariar especies del LESRPE del piso infralitoral no es válida para las que habitan en el piso mesolitoral, y por tanto se utilizaron herramientas diferentes que necesitan ser contrastadas los próximos años para ser validadas.

Fueron 2 las especies censadas en este piso mesolitoral, el alga calcárea *Lithophyllum bissoides* y la lapa *Cymbula safiana*. Los resultados se muestran en la tabla 1. Para censar la primera de ellas se estimó la cobertura de ocupación observada en una pequeña zona muestreada con ayuda de la cuadrícula de 20 x 20 cm. De esta forma, los resultados para esta especie se expresan en m²/ha. Para la segunda de ellas, *C. safiana*, se recorrió un transecto lineal de 35,5 m en el que se registraron todos los ejemplares observados. Para esta especie la densidad se expresa en individuos /m.

Se trata de la segunda ocasión en la que se intenta estimar la presencia de especies mesoitorales. En 2018 se cartografió una pequeña superficie intermareal de la localidad cercana de la isla de las Palomas; en aquella ocasión la densidad de *L. bissoides* se estimó en unos 8,55 m²/ha, bastante inferior a la estimada en 2020 en punta Carnero.

Tabla 1. Estimaciones de cobertura y densidad de las especies del LESRPE observadas en la actuación por el piso mesolitoral en punta Carnero.

ESPECIE	COBERTURA (m ² /ha)	DENSIDAD (ejemplares/m)
<i>Lithophyllum bissoides</i>	1313,3	
<i>Cymbula safiana</i>		3,4



Foto 1. Comunidad de coralígeno, biocenosis frecuente en las inspecciones realizadas punta Carnero. En esta localidad, como en muchas otras del P. N. del Estrecho, a menudo se observan restos de *Rugulopteryx okamurae* en las ramas de *Paramuricea clavata*.

Por su parte, los resultados obtenidos en las dos actuaciones desarrolladas por los pisos infralitoral y circalitoral arrojaron un total de 8 especies LESRPE registradas en 2020. El gráfico 1 muestra la densidad estimada de estas especies (con la excepción de *Astroides calycularis*, ya que su cobertura se expresa en m²/ha), y entre éstas, como también se observó en el censo realizado el año anterior, destaca la alta densidad observada de la gorgonia *Paramuricea clavata*. Tal como muestra la foto 2, en muchas de las colonias de esta especie, y de otras especies de gorgonias como *Eunicella verrucosa* o *Leptogorgia lusitanica*, se observaron restos del alga *Rugulopteryx okamurae*, que ocupa la mayor parte del sustrato rocoso de esta localidad.

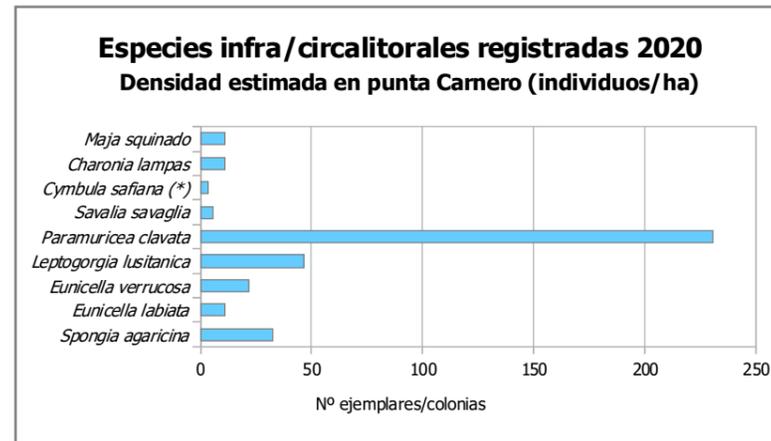


Gráfico 1. Estimaciones de densidad de las especies del LESRPE observadas en los pisos infra y circalitoral en 2020 en punta Carnero. No se incluye la cobertura estimada para *Astroides calycularis* porque se expresa en m²/ha.

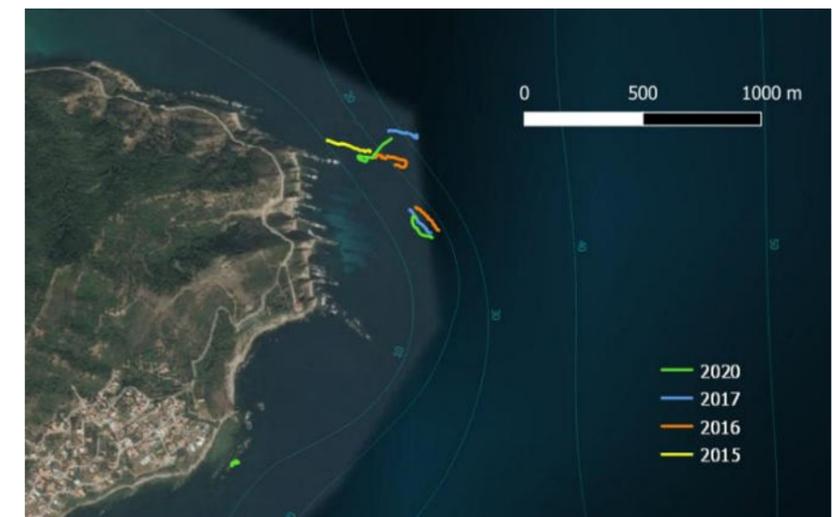
Se desconoce el impacto real de la invasión de este alga asiática sobre las comunidades nativas, aunque por lo observado, la diversidad de algas probablemente es menor.

En lo que respecta a los invertebrados, el número de especies registrado en 2020 (9 especies infra/circalitorales) no difiere del registrado en años anteriores (7 especies en

2015, 8 en 2016 y 7 en 2017), aunque es cierto que este tipo de actuaciones comenzaron a realizarse en el Estrecho cuando ya había aparecido *R. okamurae*.

En cuanto a la densidad estimada de las distintas especies, en 2020 se registraron algunos valores muy superiores a los de años anteriores. De todos modos, la serie de datos aún es corta para sacar conclusiones definitivas, y habrá que esperar a los próximos años para que se estabilice.

La tabla 2 resume todos los datos de densidad estimada para las distintas especies que se han registrado en los cuatro censos de biodiversidad realizados en punta Carnero hasta 2020. Como muestra la tabla, son ya 11 las especies LESRPE inventariadas en esta localidad, lo que pone en valor la importancia. Estos datos reflejan la importante presencia de especies diferentes tradicionalmente presentes en esta localidad, y por extensión, a los fondos rocosos del P. N. del Estrecho.



Mapa 1. Inspecciones realizadas punta Carnero para inventariar especies del LESRPE y del Libro Rojo.

Tabla 2. Estimaciones de cobertura y densidad de las especies del LESRPE observadas en los distintos años en que se realizaron actuación por el piso mesolitoral en punta Carnero.

	DENSIDAD (ejemplares/ha)			
	2015	2016	2017	2020
<i>Lithophyllum bissoides</i> (*)				1313,3
<i>Spongia agaricina</i>	1,8	10,8	6,1	32,4
<i>Astroides calycularis</i> (*)	No estimada	No estimada	No estimada	201,2
<i>Eunicella labiata</i>			12,3	10,8
<i>Eunicella verrucosa</i>				21,6
<i>Leptogorgia lusitanica</i>	18,9	8,1	18,2	46,8
<i>Paramuricea clavata</i>	3,6	25,2	219,5	230,4
<i>Savalia savaglia</i>	3,6	2,7		5,4
<i>Cymbula safiana</i> (*)				3,4
<i>Charonia lampas</i>	2,7	10,8	6,1	10,8
<i>Maja squinado</i>				10,8
<i>Centrostephanus longispinus</i>		5,4		
<i>Astrospartus mediterraneus</i>		10,8		
<i>Pentapora fascialis</i>	5,4		6,1	



Foto 2. Los fondos rocosos de punta Carnero, al igual que los de otras localidades del P. N. del Estrecho, se encuentran mayoritariamente ocupados por el alga asiática *Rugulopteryx okamurae*.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2020 Cádiz (cont.)

ISLA DE LAS PALOMAS

En la localidad de isla de las Palomas, situada al oeste de punta Carnero, se ha realizado 1 censo de especies amenazadas en 2020. Esta actuación es la segunda que se desarrolla en esta localidad con este objetivo, tras la que en 2018 se realizó en el piso mesolitoral.

Al igual que lo descrito para punta Carnero, se trata de una zona dentro del P. N. del Estrecho donde los sustratos rocosos son los predominantes en la localidad hasta profundidades superiores a los 30 m.

La actuación desarrollada en 2020 permitió registrar 10 especies de invertebrados incluidas en LESRPE o en el Libro Rojo, lo que confirma la importante biodiversidad faunística de estos fondos. La densidad estimada de estas 10 especies se muestra en el gráfico 2, donde se refleja que la especie más representativa de la zona muestreada fue *Leptogorgia lusitánica*. No se incluye en esta representación el valor de cobertura estimado para *Astroides calycularis* (83,4 m²/ha), ya que al ser una especie que ocupa una determinada superficie, se expresa en m² ocupados por hectárea.

No obstante, esta riqueza de especies se ve amenazada desde hace unos años con la llegada masiva de *R. okamurae*, pues como muestra la foto 3, este alga llega a cubrir muchas de las colonias o ejemplares de las especies sésiles, ahogándolos literalmente en muchas ocasiones. Aunque no ha sido completamente evaluado el impacto producido por esta invasión

sobre el resto de especies, las observaciones recogidas en las inmersiones realizadas en esta localidad parecen indicar que la disminución en el número de especies es más patente en el caso de los vegetales, ya que al margen del *R. okamurae* son pocas las especies observadas. Entre éstas cabe mencionar *Asparagopsis taxiformis* y *Sphaerococcus coropinofolius*.



Foto 2. El alga asiática *Rugulopteryx okamurae* cubre la mayor parte de los fondos rocosos de esta localidad, como otras del P. N. del Estrecho. Frecuentemente las ramas de gorgonias como *Eunicella singularis* aparecen cubiertas de este alga, que acaban literalmente ahogando a los pólipos.

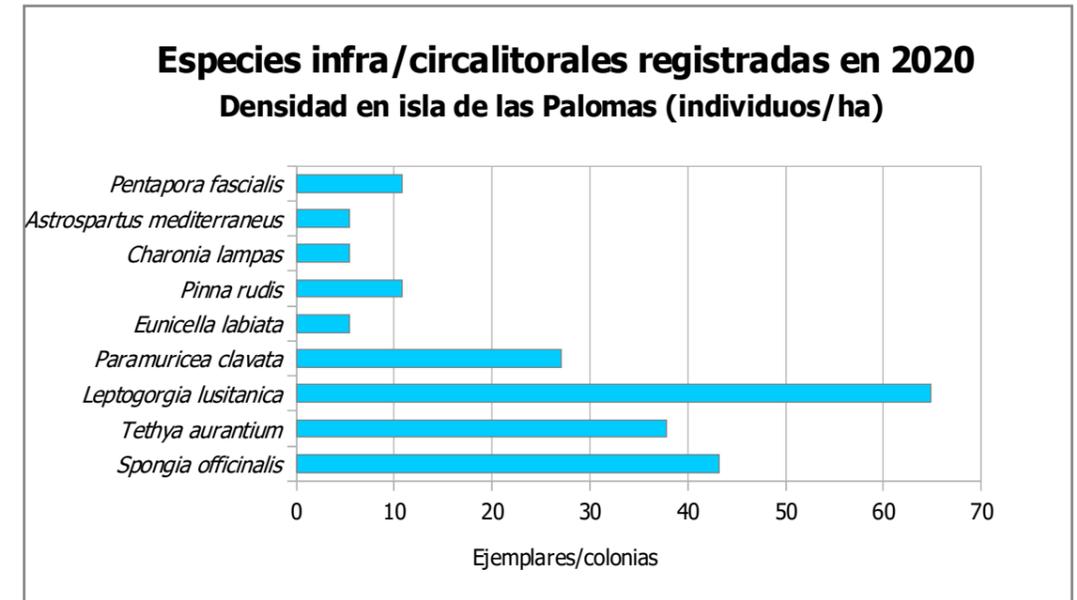


Gráfico 2. Densidad estimada de los invertebrados registrados en la actuación dedicada en 2020 a inventariar especies incluidas en LESRPE o Libro Rojo. No se incluye la cobertura estimada para *Astroides calycularis* porque se expresa en m²/ha.

CALA ARENAS

En esta localidad, también ubicada dentro del P. N. del Estrecho, y que colinda hacia el este con la localidad de isla de las Palomas, se realizaron 2 actuaciones en 2020 con el objetivo de inventariar especies de invertebrados incluidas en LESRPE o en el Libro Rojo.

Las dos actuaciones de 2020 se realizaron en las proximidades del arrecife "La Perla", conocido en la zona precisamente por la riqueza de sus fondos, por lo que no es de extrañar que se consiguieran registrar hasta 13 especies, buena muestra de la alta diversidad que albergan estos fondos. La densidad estimada para cada especie se muestra en el gráfico 3. No se incluye en esta representación el valor de densidad estimado para *Astroides calycularis*, ya que al ser una especie que ocupa una determinada superficie, se expresa en m² ocupados por hectárea. Los datos comparados de cobertura estimados para *A. calycularis* en las tres localidades muestreadas en 2020 con este objetivo de inventariar especies LESRPE se resumen en el gráfico 4.

En lo que respecta al resto de invertebrados, destaca la densidad observada de *Paramuricea clavata*, que puede observarse en fondos a partir de unos 18-20 m, aproximadamente. También destaca la densidad de la esponja *Spongia agaricina*, pues pese a no ser una especie rara en estos fondos, tampoco es usual encontrarla en tan alto número. Además de estas dos especies merece la pena destacar las observaciones de *Savalia savaglia*, por cuanto en esta zona del P. N. del Estrecho es donde se concentran la mayoría de las observaciones de esta especie registradas en todo el litoral andaluz.

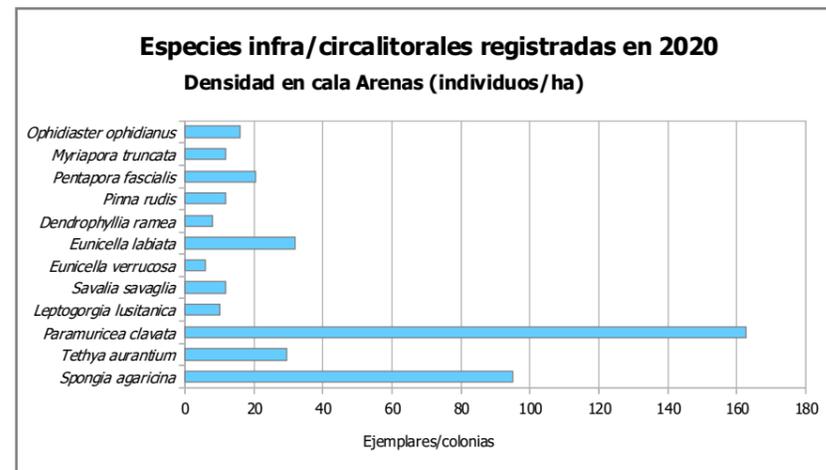


Gráfico 3. Densidad estimada de los invertebrados registrados en la actuación dedicada en 2020 a inventariar especies incluidas en LESRPE o Libro Rojo. No se incluye la cobertura estimada para *Astroides calycularis* porque se expresa en m²/ha.



Foto 3. Los resultados obtenidos en los censos de biodiversidad en el arrecife de La Perla indicaron una densidad bastante alta de la esponja *Spongia agaricina*.

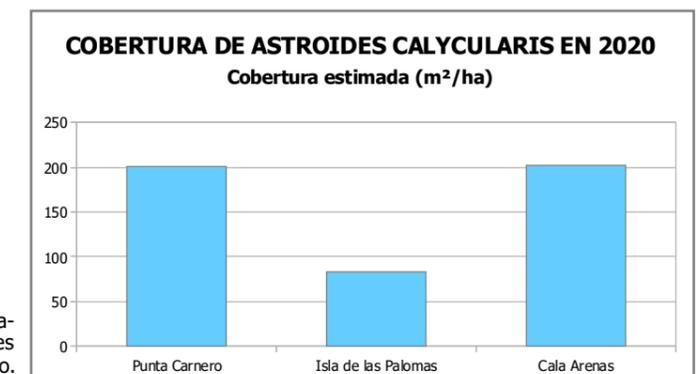
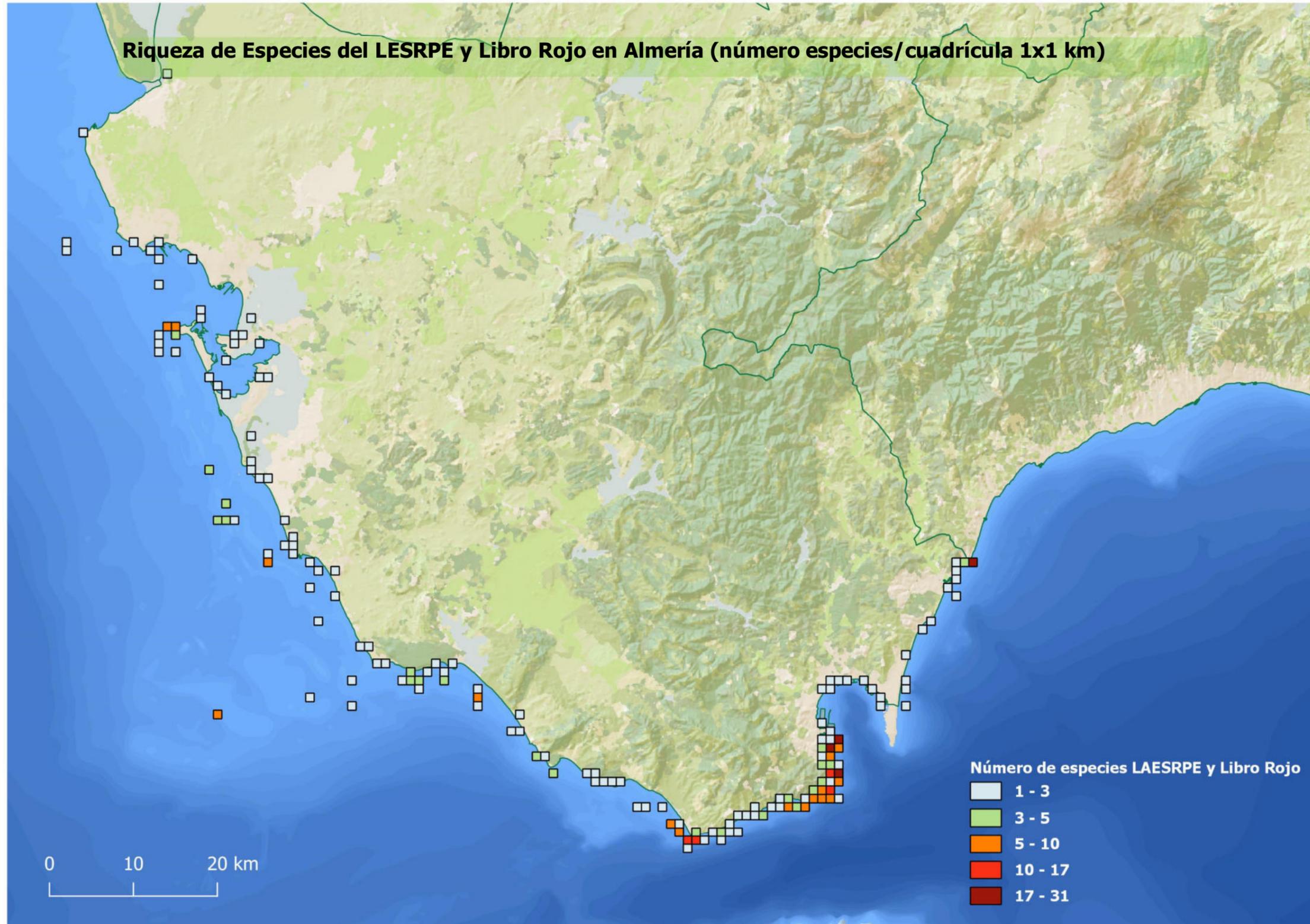


Gráfico 4. Cobertura estimada de *Astroides calycularis* en las tres localidades donde se realizaron en 2020 las actuaciones para inventariar especies LESRPE y del Libro Rojo.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

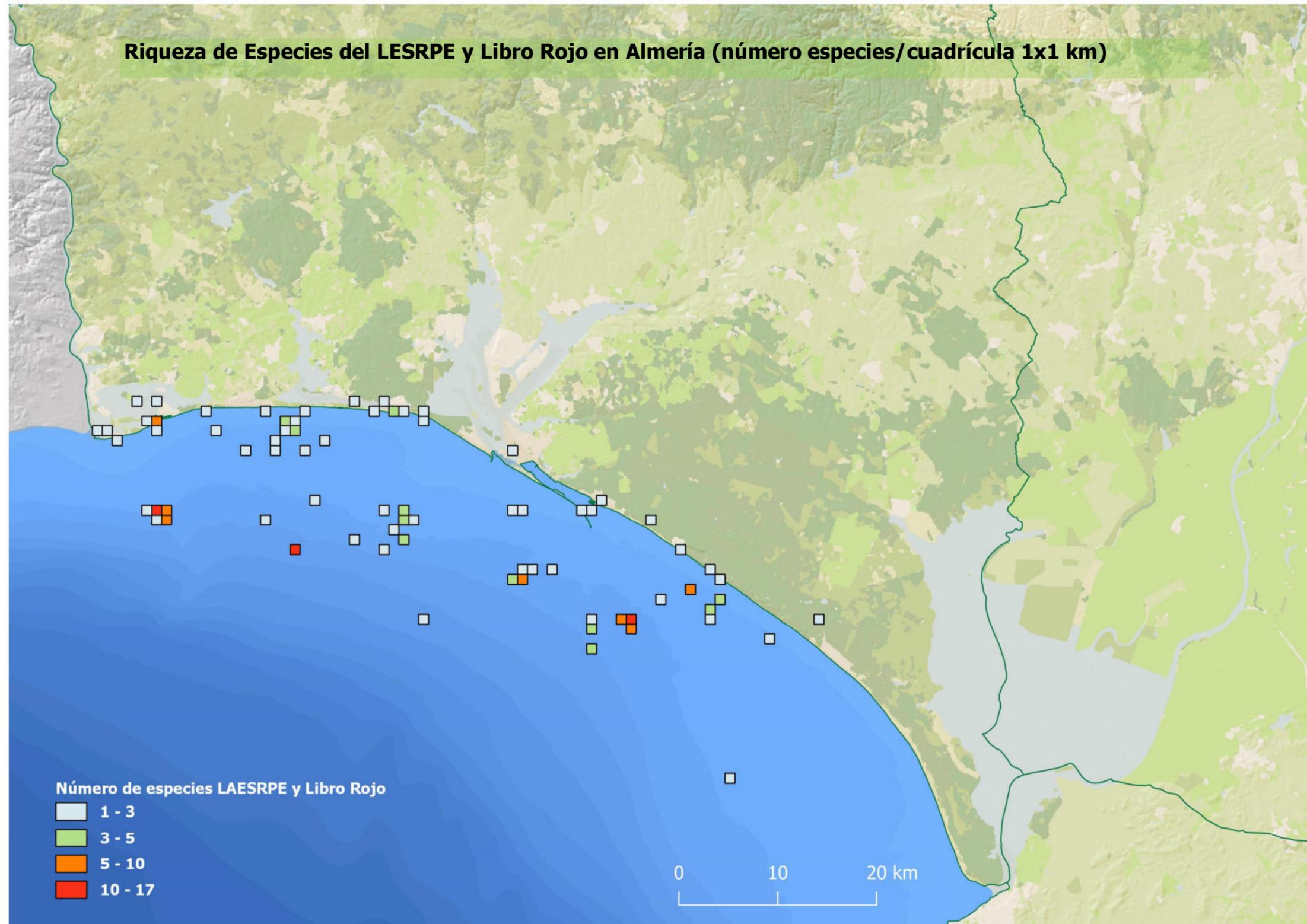
Resultados 2020 (continuación)

El litoral de la provincia de Cádiz es muy heterogéneo, albergando desde grandes bahías a altos acantilados, pasando por zonas de marismas. Todo ello confiere, en lo que se refiere a la caracterización de sus fondos marinos, una alta representatividad de especies vegetales y animales. El mapa 10 muestra el número de especies amenazadas registradas hasta la fecha en las cuadrículas de 1x1 km, poniendo de manifiesto una mayor presencia de especies en unas zonas que en otras. De forma parecida a lo que se mencionaba para el caso del litoral de Almería, esto puede deberse a distintos factores, pero también se puede deber a un diferente esfuerzo de muestreo.



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS**Resultados 2020 (continuación)**

El litoral de la provincia de Huelva se caracteriza por la mayoritaria presencia de fondos de sustrato blando debido al gran aporte de los numerosos ríos (algunos de gran caudal), que vierten a la costa. Esta circunstancia provoca a su vez una gran turbidez de las aguas, lo que condiciona de manera general la presencia de especies vegetales. Esta escasa o nula visibilidad bajo el agua, especialmente a partir de cierta profundidad, dificulta en gran medida los trabajos de buceo. Actualmente no se realizan censos de biodiversidad en la provincia de Huelva, pero en el mapa 11 se representa la riqueza de especies calculada a partir de los datos registrados desde 2004 a 2011.



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS**Resultados 2020. Hábitats**

Desde sus inicios, el Programa de Medio Marino ha prestado especial atención a las biocenosis observadas en todas sus inspecciones. Por un lado, en cada actuación se anotan las biocenosis mayoritarias observadas, y desde la realización de los censos de biodiversidad, estos datos son más precisos al mejorar los métodos de geocalización. Por otro lado, el Equipo de Medio Marino realiza cartografías bionómicas en distintas zonas del litoral, en las que se delimitan los hábitats principales para su visualización directa en sistemas de información geográfica (SIG).

El Equipo de Medio Marino, en sus comienzos en el año 2004, realizó una revisión bibliográfica para obtener un listado de biocenosis que se adaptara lo mejor posible a las heterogéneas características del litoral andaluz. En este sentido, la mayoría de los autores que habían descrito biocenosis que pudieran ser utilizadas en Andalucía eran franceses, y éstos describían con mayor precisión las comunidades mediterráneas. No obstante, no todas se adaptaban adecuadamente a las comunidades presentes en Andalucía, muchas de las especies que las caracterizan no están presentes en nuestras costas, etc. Esto se hace especialmente patente en el litoral atlántico, dado que en esa vertiente las similitudes con las comunidades mediterráneas es mucho menor.

Más recientemente, a nivel nacional se crea el Inventario Español de Hábitats Marinos, con el objetivo de crear una Lista Patrón de Hábitats Marinos con una clasificación jerárquica (Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar). Este listado se crea gracias a la participación de expertos nacionales, y es el documento de referencia a la hora de trabajar con hábitats marinos en nuestro país. Además de adaptarse perfectamente a las comunidades presentes en nuestros fondos, el citado listado distingue las comunidades de las principales regiones biogeográficas que podemos encontrar a nivel nacional (Mediterránea, Atlántica y Macaronésica), con lo cual su uso es más sencillo y preciso.

En la mayoría de los casos, las comunidades empleadas hasta ahora por el programa de medio marino no tienen una equivalencia directa con la nueva lista patrón. En este sentido, aunque se están estudiando y aplicando estas equivalencias, se ha creado una base de datos específica para las comunidades marinas, que tiene como base la lista patrón, pero además incorpora datos sobre la ubicación de las observaciones realizadas, y puede cargarse directamente en visores SIG. El objetivo fundamental de esta base de datos es la obtención de datos cuantitativos de las distintas biocenosis observadas, relativos fundamentalmente a su cobertura que permitan la caracterización general de determinadas zonas. En este sentido, el número de biocenosis registrado es muy inferior al observado, pero permite un mayor conocimiento de la representatividad de determinados hábitats, y además permitirá conocer la superficie ocupada por cada uno de ellos así como su traslado a sistemas de información geográfica.

En los próximos años, el Equipo de Medio Marino trabajará, en el marco del Proyecto LIFE IP Intemares, en la cartografía del Hábitat de Interés Comunitario "Arrecifes" (HIC 1170). Se trata es un hábitat que incluye numerosas comunidades que viven sobre sustrato rocoso desde el intermareal hasta la zona batial. Por otro lado, también se dedicarán actuaciones dirigidas al avance del conocimiento y la cartografía de las comunidades del Hábitat de Interés Comunitario "Cuevas sumergidas o Semisumergidas" (HIC 8330). En ambos casos, se utilizará la base de datos anteriormente mencionada que emplea la Lista Patrón de Hábitats del Ministerio como referencia de las comunidades existentes en nuestro litoral.

A lo largo de 2020 se ha trabajado intensamente en el apartado de hábitats en dos líneas diferentes:

- Recuperación de información del histórico de datos. Esta labor, que continuará en 2021, requiere de un considerable esfuerzo dado que requiere de la revisión de estadios de campo, archivos de GPS y fotografías para asignar las biocenosis existentes adaptadas a la lista Patrón, pero resulta fundamental para no duplicar esfuerzos y dedicar los trabajos de campo a zonas de las que se dispone de escasa información, especialmente cuevas y zonas profundas. En este sentido, y aunque estos trabajos continuarán en 2021, la nueva base de hábitats ha multiplicado por 10 el número de registros en 2020 con respecto a 2019.

- La importancia de la información previa relativa a las comunidades marinas existentes se ha podido comprobar en 2020 debido a la invasión de *Rugulopteria okamurae*. En el caso del poniente almeriense, donde no se conocía su presencia hasta 2020, esta invasora ha cubierto buena parte de los fondos rocosos infralitorales. Hasta el momento, se desconoce con exactitud el impacto provocado a las comunidades de la zona, pero gracias a la información previa existente, especialmente fotografías, se puede observar cómo esta invasión está provocando una transformación en la zona a nivel de biodiversidad de la propia biocenosis.

- Levantamiento de nueva información. A pesar de que se ha podido rescatar una gran cantidad de información del periodo comprendido entre 2004 y 2018, los objetivos que el Equipo de Medio Marino se ha marcado en relación al conocimiento de las comunidades marinas son muy ambiciosos, especialmente en términos cuantitativos. La información que se levanta actualmente sobre comunidades marinas es mucho más precisa en términos cualitativos y cuantitativos.



Foto 1

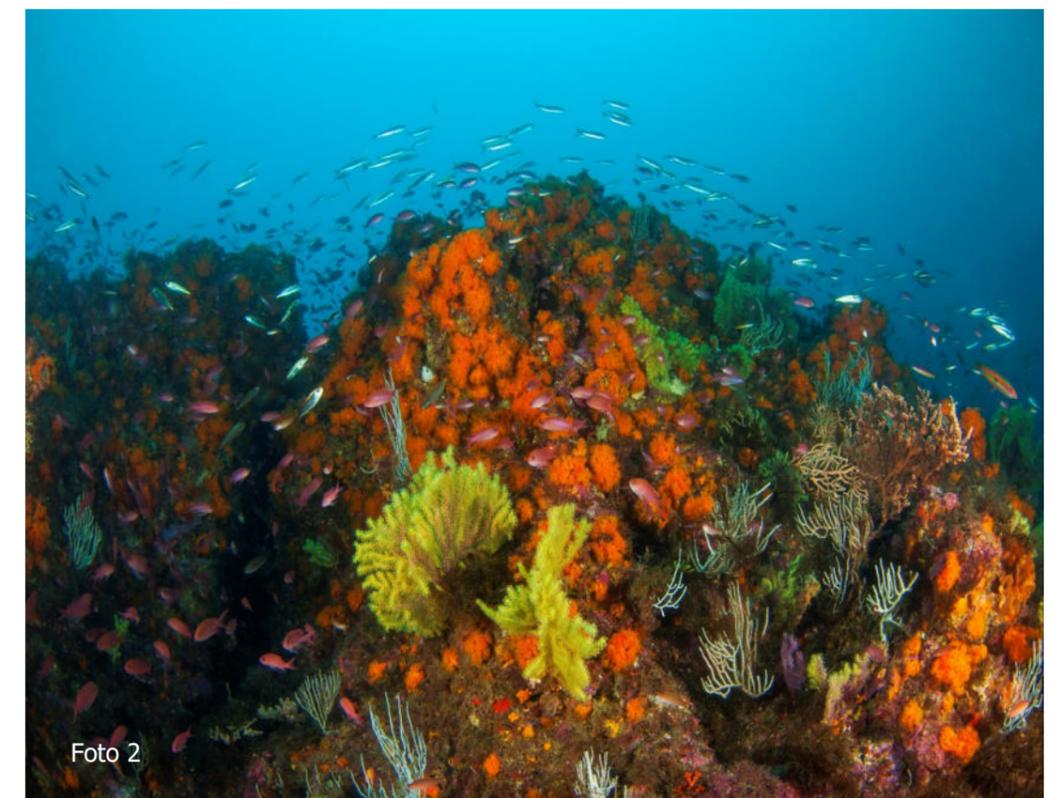


Foto 2

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2020 (continuación)

A partir de 2021, el levantamiento de información se llevará a cabo tanto en inmersión como con una cámara vertical, que puede sumergirse por debajo de los 100 metros de profundidad. Gracias a esta nueva tecnología, se podrá aumentar el conocimiento de las comunidades marinas, especialmente entre 30 y 70 metros de profundidad, una franja sometida a numerosas presiones, con comunidades y especies muy sensibles, pero de la que en general se dispone de escasa información. Buena parte de los esfuerzos se dedicará al conocimiento de comunidades y estado de conservación de sustratos rocosos circalitorales, que forman parte del Hábitat de Interés Comunitario 1170, en el marco del Proyecto Intemares.

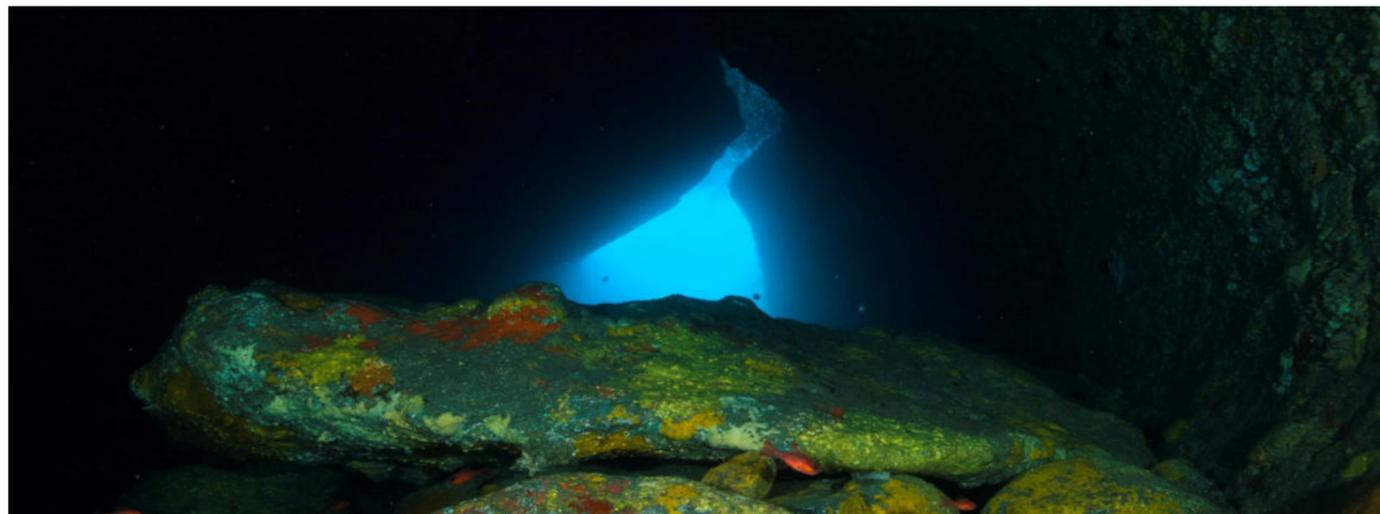
Base de datos de Hábitats Marinos. Principales resultados.

Los resultados que se muestran a continuación son preliminares, ya que el proceso de actualización de la base de datos de hábitats está en proceso y el volcado de datos no ha sido homogéneo, con lo cual hay desequilibrios a nivel geográfico y de algunas comunidades debidos a este hecho.

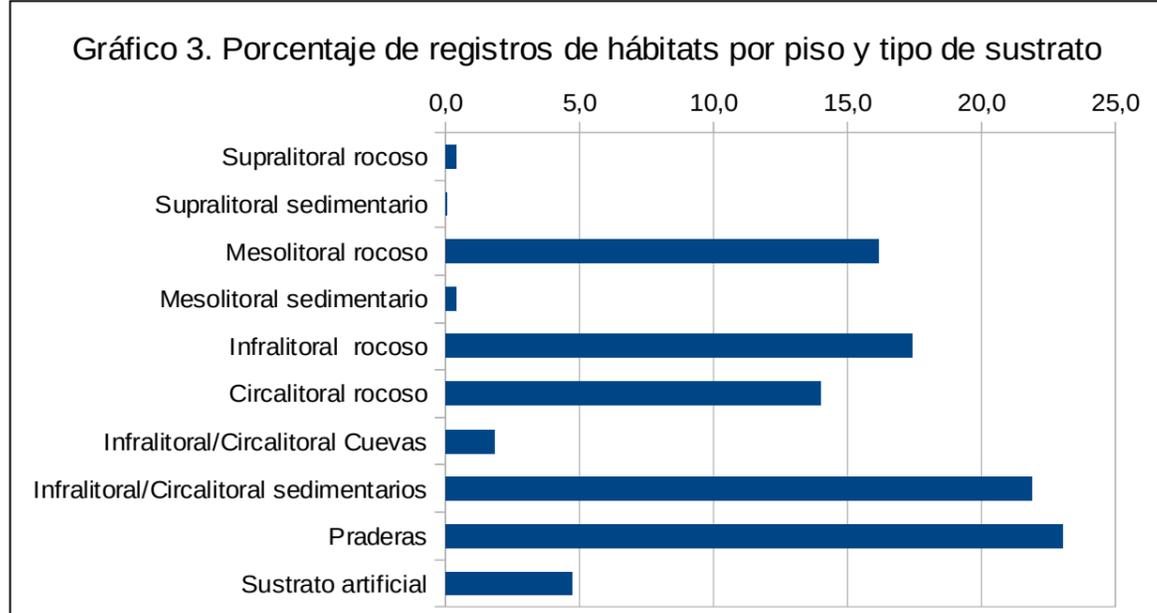
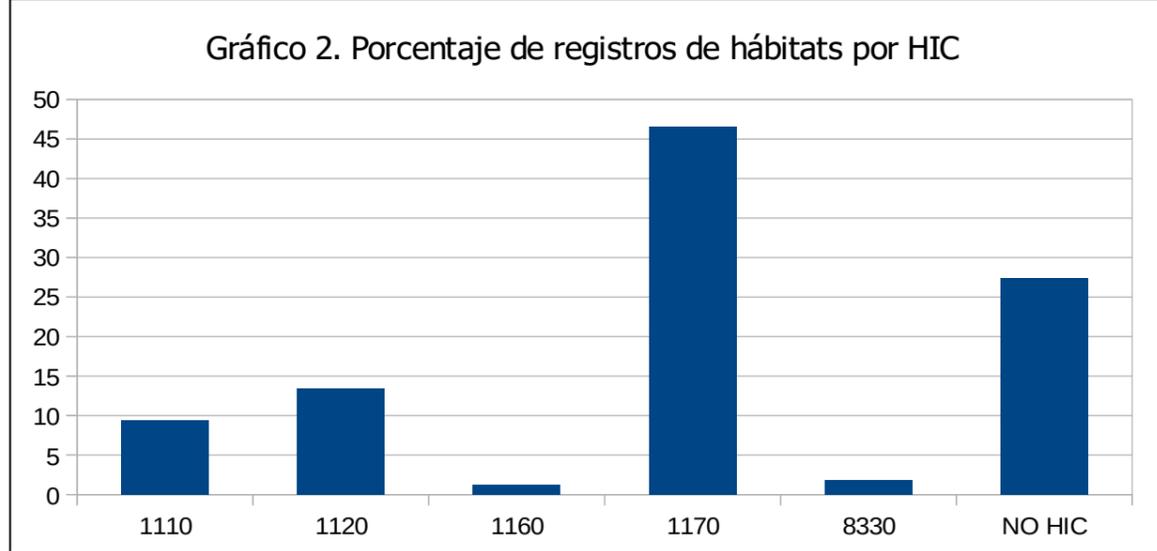
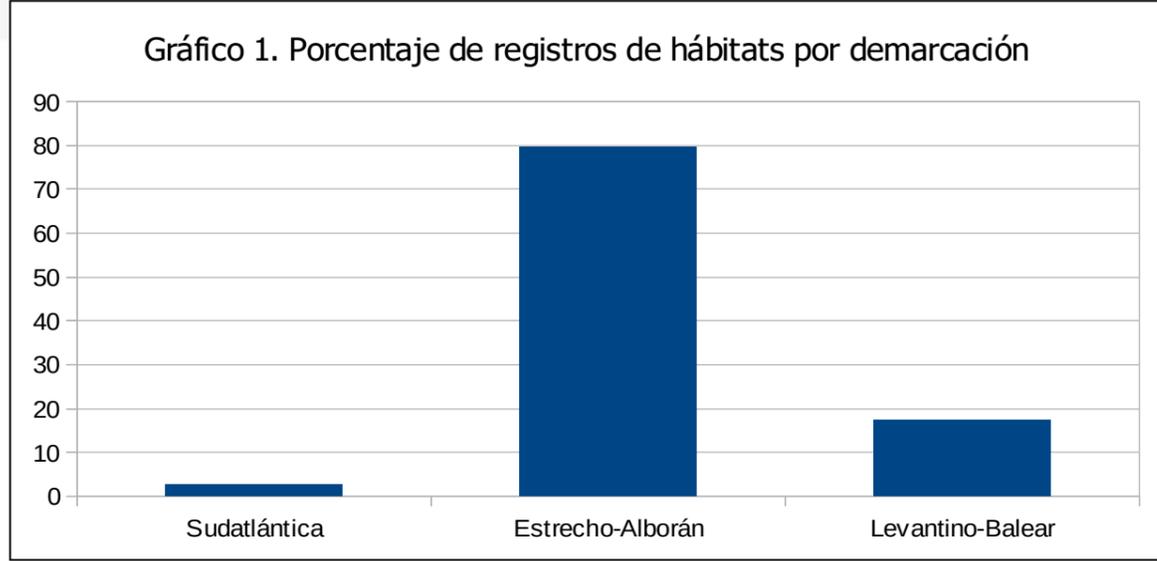
Como se puede observar en el gráfico 1, la mayor parte de los registros de comunidades marinas se concentran en la demarcación "Estrecho-Alborán". Esto es lógico, ya que por un lado, se trata de la que ocupa un área mayor en la que se dedica un gran esfuerzo por parte del Equipo de Medio Marino, en la que además se da una transición entre las otras dos, y posee una elevada diversidad de especies y hábitats. En el caso de la Levantino Balear, existen comunidades dominantes que ocupan grandes extensiones, como las praderas de fanerógamas, y la transparencia de las aguas provoca que la mayor parte de la comunidad circalitoral quede por debajo de la profundidad máxima en inmersión, y esto hace que de momento el número de comunidades registradas sea inferior. El empleo de nuevas tecnologías que van a permitir levantar información a mayor profundidad probablemente provoque un aumento en el número de registros de comunidades marinas.

El porcentaje de registros dentro de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) está por encima del 70%. De ellos, destaca el HIC 1170 "Arrecifes". Se trata de un hábitat muy heterogéneo en el que se desarrollan numerosas actuaciones, y además, se ha dado prioridad en el volcado de información a la base de datos de hábitats a este ambiente en el marco de los trabajos del proyecto Life Intemares, que se centran en el HIC 1170.

En el caso de los registros de comunidades marinas relativos al piso batimétrico y el tipo de sustrato (gráfico 3), de nuevo destacan aquellas que se asientan sobre sustrato duro. A nivel del mesolitoral, la existencia de las especies amenazadas *Patella ferruginea* y *Dendropoma lebeche*, sobre las que se realizan numerosos seguimientos y que viven exclusivamente sobre roca condicionan estos resultados. A nivel del infralitoral y circalitoral, ocurre algo similar, ya que la inmensa mayoría de especies amenazadas viven en este tipo de sustrato. Las praderas de fanerógamas marinas, todas pertenecientes al piso infralitoral, se desarrollan fundamentalmente sobre sustrato arenoso, aunque *Posidonia oceanica* puede crecer en ambos sustratos.



En el marco del Proyecto Life Intemares se abordará el estudio de las cuevas sumergidas y semisumergidas (HIC 8330)



8.5. SEGUIMIENTO DE POBLACIONES Y ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL HABITAT CARTOGRAFÍA BIONÓMICA



CARTOGRAFÍA BIONÓMICA**Antecedentes 2004-2019**

El seguimiento de las praderas de fanerógamas, enmarcado dentro de la cartografía bionómica de los fondos, es un objetivo prioritario desde el inicio del programa en el año 2004. El objetivo inicial fue el levantamiento de información mediante inspecciones generales para confirmar la presencia o ausencia de cada especie. También se llevó a cabo una recopilación bibliográfica y de la cartografía existente. Entre esta última, se encuentra la cartografía del SIGLA, que ofrece una cartografía realizada a finales de los años 90; también existe la Ecocartografía del Litoral de Cádiz, Málaga, Granada y Almería, realizada entre 2008 y 2009 por el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino; la cartografía elaborada por el IEO (proyecto ESPACE) y la cartografía de AGAPA de las praderas de *Posidonia oceanica* realizada en el ámbito del proyecto LIFE Posidonia (LIFE NAT/ES/000534), desde 2012 hasta la actualidad.

Por otro lado, entre 2015 y 2019, en el marco del Proyecto Life Blue Natura se ha trabajado intensamente en el cartografiado de fanerógamas marinas a nivel regional, tanto de praderas de aguas abiertas como aquellas presentes en marismas. Se ha realizado un mayor esfuerzo en aquellas zonas que quedaban fuera de espacios protegidos (LIC o ZEC), dado no se habían cartografiado durante el LIFE + Posidonia Andalucía. Fruto de estos trabajos, y de un intenso esfuerzo de gabinete, se ha completado la **cartografía integrada de fanerógamas**, que actualmente es la fuente de información de referencia para fanerógamas marinas en Andalucía. No obstante, se trata de una capa vectorial dinámica que se actualiza periódicamente.

En el caso de *Rugulopterix okamurae*, en 2019-2020 se llevó a cabo la cartografía de detalle de esta especie en el Parque Natural del Estrecho, una de las zonas con mayor superficie ocupada de esta invasora, y se lleva a cabo un seguimiento de su expansión.

Objetivos 2020

- En 2020 en la provincia de Almería se ha continuado la cartografía de detalle de las formaciones de *Dendropoma lebeche* en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.
- En la provincia de Málaga, se han realizado con ayuda de un dron, fotografías aéreas para el seguimiento de la evolución de praderas someras de *Posidonia oceanica* en la localidad de Estepona.
- En Cádiz, se ha realizado la cartografía de fanerógamas marinas de *Zostera noltei*.
- En Huelva, se ha realizado la cartografía de *Zostera noltei* en el río Piedras y Marismas del Odiel incorporando el empleo de un dron además de trabajos en apnea.

Metodología de trabajo

Seguimiento de praderas de fanerógamas. Se ha realizado de dos formas. Por un lado en base a observaciones puntuales en las que se ha detectado la presencia de la especie en el ámbito de inspecciones de carácter general o con motivo del seguimiento de otras especies u otro objetivo en particular. Por otro lado se han llevado a cabo cartografías específicas en determinadas localidades en las que se conocía la presencia de la especie. La caracterización de estas praderas se lleva a cabo mediante estimación de la superficie ocupada, análisis de su cobertura, densidad y longitud media de hojas. La metodología consiste en la realización de diferentes transectos perpendiculares a la costa (generalmente con el apoyo de un torpedo submarino o vehículo de propulsión mecánica) en función del área a cartografiar y del tiempo disponible. En cada transecto se anotan las zonas con presencia de cada biocenosis, que quedan georeferenciadas, y se toman diferentes medidas de densidad de haces en un marco de 20x20 cm. Generalmente estas medidas se toman en los límites inferior y superior de la pradera así como en puntos intermedios. Para el cálculo de la superficie ocupada por la pradera se hace bien por interpolación de los datos obtenidos o bien por observación directa mediante transectos paralelos a costa bordeando el perímetro de la pradera con la ayuda de un vehículo de propulsión mecánica.

En la bahía de Cádiz como las praderas se encuentran a poca profundidad (entre 0-3m) se han realizado transectos utilizando como embarcación de apoyo una piragua desde la que se hacía picadas puntuales para verificar la existencia de la especie objetivo. Para ello se ha utilizado el visor de mapas OruxMaps donde permite visualizar desde el móvil las Shapes anteriormente cargadas en el visor y donde a tiempo real te permite saber tu localización respecto a las shapes cargadas.

En los últimos años, para zonas emergidas o de escasa profundidad, han comenzado a emplearse drones aéreos para los trabajos de cartografía, especialmente de fanerógamas. Además de permitir obtener fotos perfectamente georeferenciadas, se pueden realizar en cualquier momento (al contrario de las ortofotos convencionales con una periodicidad mucho más amplia), y además, se pueden realizar a distintas altitudes, con lo cual la definición de las fotos obtenidas es muy superior a las obtenidas con vuelos convencionales.

Dendropoma lebeche. En su mayor parte se ha realizado mediante buceo en apnea y a pie, perimetrando con ayuda de un GPS de mano todas las formaciones de la especie observadas. En determinadas ocasiones, como en zonas poco accesibles o muy homogéneas y con formaciones poco destacables, se ha empleado la ortofoto en gabinete para la digitalización.

Principales resultados**FANERÓGAMAS MARINAS**

En la provincia de Huelva, se ha llevado a cabo la cartografía de *Zostera noltei* en el río Piedras y las marismas del Odiel (Foto 1). En el primer caso, se han delimitado 0,66 ha de esta fanerógama marina, mientras que en el segundo la superficie asciende a 14 ha. Estos trabajos se han realizado a pie y con ayuda de un dron. Aproximadamente el 50% de estas cartografías se ha realizado a pie y el 50% con ayuda de un dron.

En Cádiz, se ha llevado a cabo la cartografía anual de *Zostera noltei* en Palmones, donde se ha podido comprobar la tendencia al alza tanto en la superficie ocupada como en la cobertura media de esta fanerógama (Gráfico 1).

En la provincia de Málaga, en el marco de los trabajos de cartografiado en detalle y el seguimiento de crecimiento de rodales en Estepona, se han realizado las fotografías aéreas con dron pertenecientes a 2020 (Fotos 2 y 3).



Foto 1. Cartografía Marismas del Odiel con

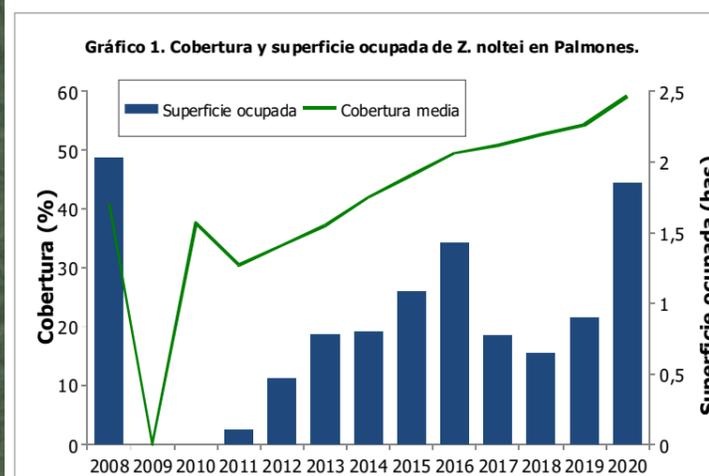


Foto 2. Año 2019



Foto 3. Año 2020

CARTOGRAFÍA BIONÓMICA (continuación)

DENDROPOMA LEBECHE:

Se han cartografiado varios tramos del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar: Cala del Plomo, Las Negras y el tramo Corralete-Cala Rajá. Se han añadido también tramos de esta cartografía en Genoveses, y fuera de este espacio protegido en Cala Cocedores (ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense). En esta zona, prácticamente todo el sustrato rocoso intermareal está ocupado por este molusco. Se distinguen las distintas tipologías de complejidad creciente:

- **Ausente:** la especie no está presente, especialmente se corresponde con playas.
- **Presencia:** individuos aislados sin llegar a formar agregados.
- **Costra:** alta densidad de individuos asociados a alga calcárea que recubre el sustrato rocoso, de varios milímetros de grosor.
- **Cornisa:** Es similar a la anterior, pero su grosor aumenta hasta varios centímetros y forma una cornisa hacia el borde exterior del sustrato rocoso.
- **Arrecife:** Es la estructura más compleja que llega a formar esta especie. Además de las formaciones anteriores, en este caso la especie forma "mamelones", que son estructuras totalmente biogénicas, en las que siempre se asocia la asociación de *D.lebeche* con algún alga calcárea (en esta zona siempre se trata de *Neogoniolithon brassica-florida*) y que alcanzan varios centímetros de altura y de diámetro.

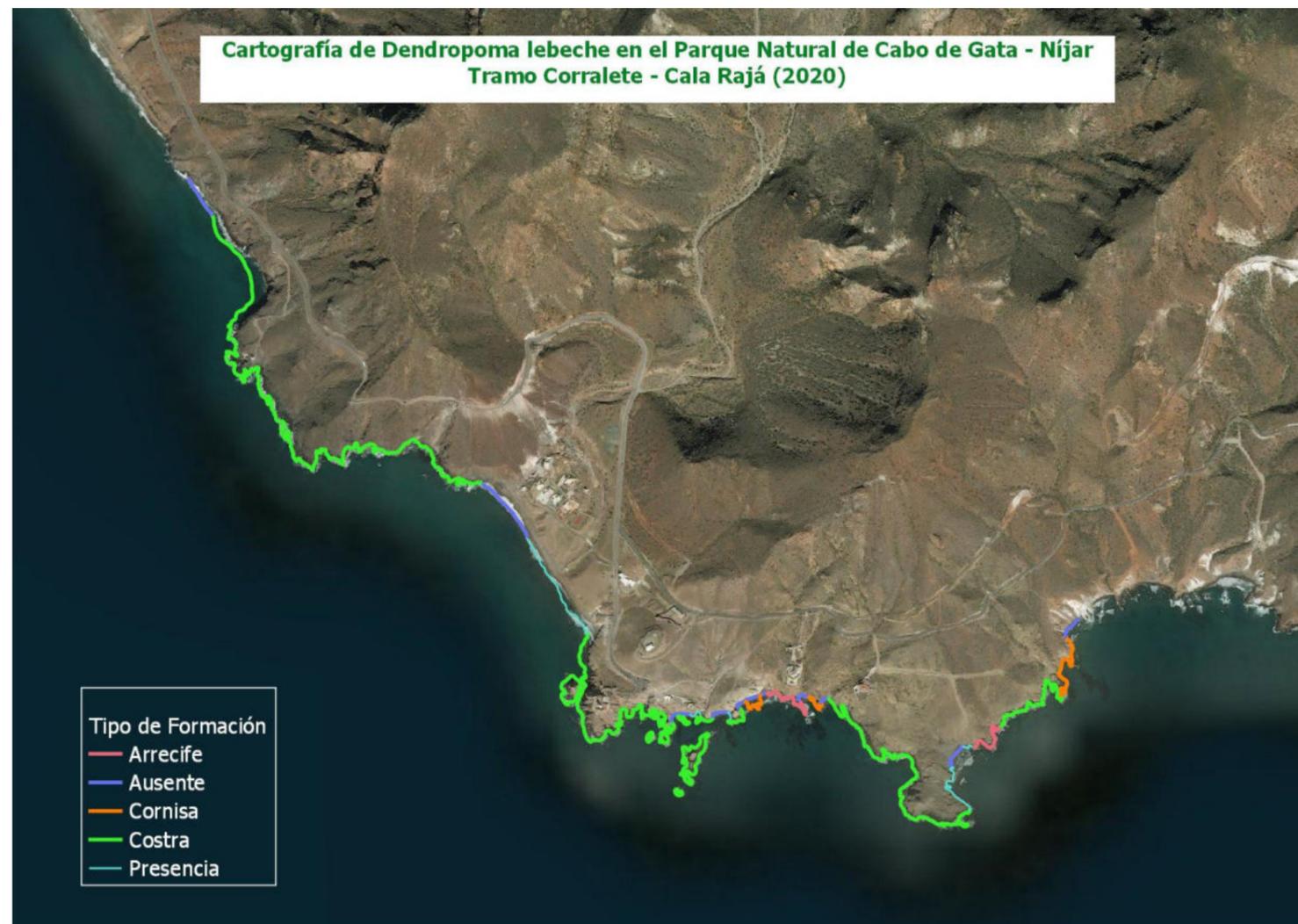
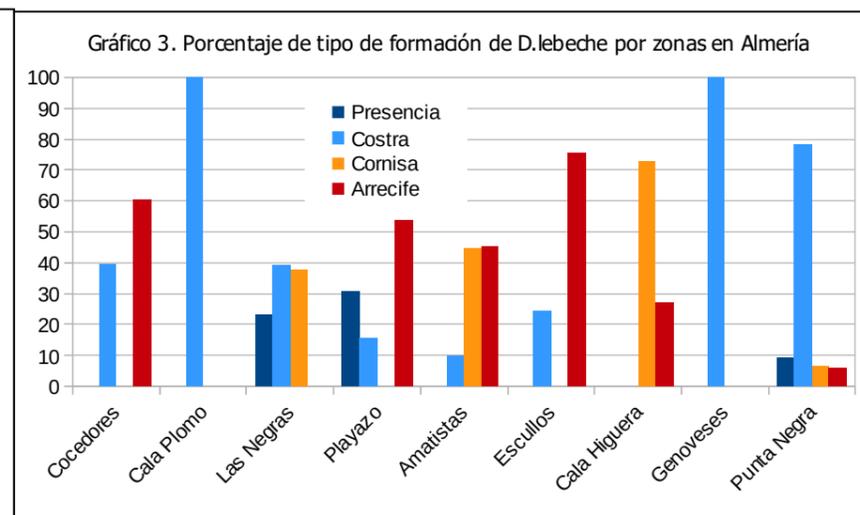
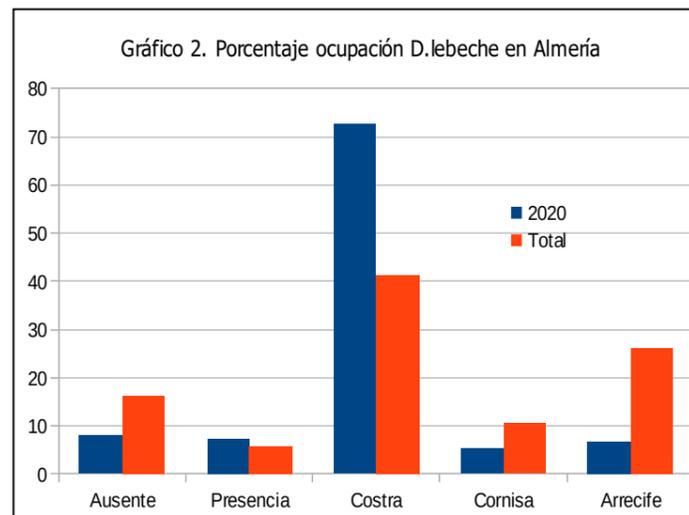
D.lebeche aparece de manera general en sustratos rocosos a lo largo de toda la provincia de Almería. No obstante, las mejores formaciones se encuentran en puntos concretos del levante almeriense, y muy especialmente en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. En el año 2020, se han cartografiado varios tramos dentro de este espacio protegido así como la Cala Cocedores (ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense). Se han cartografiado 9638 m, de los cuales 7800 m se corresponden con tramos con presencia de este molusco (el resto se refiere a playas en las que esta especie no puede desarrollarse).

La formación de tipo "costra" es la que destaca en cuanto a la superficie ocupada (73% en 2020 y 41% con respecto al total cartografiado). En cualquier caso, resultan muy llamativos los porcentajes de ocupación de las formaciones "cornisa" y "arrecife", que en el cómputo total suponen el 36% de la superficie ocupada (Gráfico 2). Teniendo en cuenta que estas formaciones son muy escasas en general en el resto del litoral español, y que se trata de las más complejas y frágiles, esta cartografía pone de manifiesto el extraordinario valor que atesora la provincia de Almería, especialmente el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar con respecto a esta especie catalogada.

Atendiendo a los distintos tramos cartografiados (Gráfico 3), se puede observar una considerable heterogeneidad en los resultados. Las distintas tipologías de formaciones de *D.lebeche* responden a múltiples factores (tipo de sustrato, inclinación, grado de exposición, etc.), hecho que explicaría esas diferencias. Hay localidades, como Genoveses o el tramo comprendido entre la Cala del Plomo y la Cala de En medio, en la que únicamente se observan costras. En otras, como el Playazo, o Amatistas, donde hay mayor diversidad de formaciones.

Tabla 1. Longitud de tramo (m) por tipo de formación

	2020	Total
Ausente	2341	6134
Presencia	556	2507
Costra	3434	4597
Cornisa	588	3234
Arrecife	490	2275



8.5. SEGUIMIENTO DE POBLACIONES Y ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL HABITAT SEGUIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS



OBJETIVOS Y MÉTODO DE TRABAJO

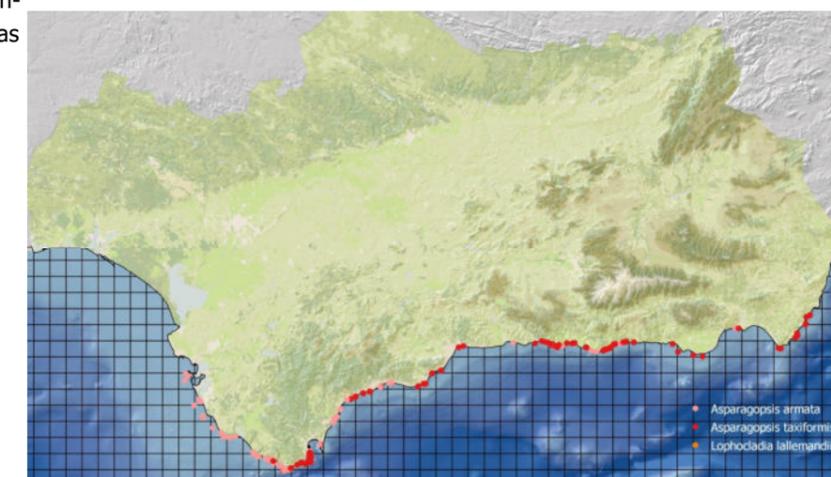
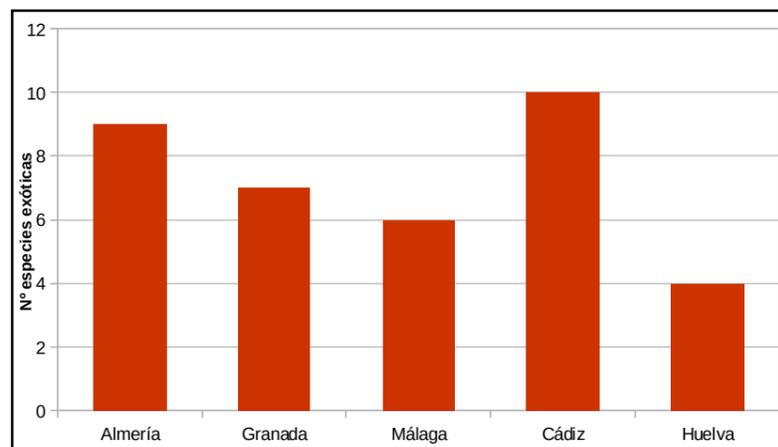
Las especies exóticas invasoras constituyen una de las principales pérdidas de biodiversidad en el medio marino. El Mediterráneo sufre en la actualidad una de las mayores tasas de pérdida de biodiversidad del conjunto de los océanos, siendo además un "hot spot" respecto a la entrada de especies exóticas. El canal de Suez junto con el transporte marítimo constituyen la principal vía de entrada de estas especies al mediterráneo. El objetivo general dentro de esta línea de actuación supone: 1) Inventario y actualización de la presencia de dichas especies en el litoral andaluz y su incorporación a una base de datos regional que se encuentra integrada en la REDIAM (Red Andaluza de Información Ambiental) así como el seguimiento de la evolución de las poblaciones ya establecidas, 2) la detección precoz de nuevas entradas de especies exóticas en el medio marino, 3) actuaciones de control/erradicación cuando se consideran viables y 4) actuaciones de prevención. Sin duda la prevención y la detección precoz constituyen las mejores armas para la gestión de estas especies.

Para implementar este objetivo se realizan inspecciones, tanto de buceo en apnea como con equipo autónomo a lo largo de todo el litoral andaluz desde la zona supralitoral hasta los 30 metros de profundidad. El inventario de especies marinas llevado a cabo desde el comienzo del Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino (PGSMM) en 2004, incluye la detección de las especies exóticas que están presentes en el litoral andaluz con el objeto de elaborar un listado actualizado lo mas exhaustivo posible de dichas especies, así como de tratar de detectar precozmente la entrada de nuevas especies exóticas para diseñar o proponer las propuestas de gestión mas adecuadas. El Proyecto LIFE+ Posidonia Andalucía abordó así mismo una acción dedicada al "Seguimiento y control de especies de macroalgas exóticas invasoras ligadas a las praderas de Posidonia oceanica". De esta forma el equipo de medio marino de la Agencia de Medio Ambiente y Agua lleva a cabo un monitoreo permanente a lo largo de todo el litoral andaluz. Dichas actuaciones se diseñan específicamente para este objetivo o bien las observaciones sobre estas especies pueden proceder de inspecciones diseñadas para otros objetivos del Programa. De manera general, cada vez que se observa una especie exótica en una inspección, se toman datos de su presencia, profundidad de la observación, densidad estimada, localización (coordenadas) y se fotografían los ejemplares. Esta información pasa a las bases de datos diseñadas específicamente para las mismas, con objeto de facilitar su consulta y permitir una rápida salida cartográfica y que son objeto de continua actualización. En relación al seguimiento de las poblaciones de las especies establecidas se diseñan actuaciones específicas, como han sido, por ejemplo, las llevadas a cabo para *Caulerpa cylindracea* o recientemente para *Rugulopteryx okamurae*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la actualidad la base de datos de observaciones de especies exóticas alimentada por el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino (PGSMM) contiene un total de 966 registros que incluyen todas las observaciones llevadas a cabo sobre especies exóticas de macroalgas y macroinvertebrados en Andalucía detectadas por el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino. Hasta el momento, en las costas andaluzas se ha detectado la presencia de 15 especies exóticas pertenecientes a diferentes grupos taxonómicos y cuya distribución a nivel provincial se puede ver en la tabla y gráfica adjunta. De todas ellas, 5 corresponden a especies de macroalgas y 10 a macroinvertebrados. Algunas de estas especies han desarrollado un claro comportamiento invasor, caso por ejemplo de algunas especies de macroalgas, mientras que otras adquieren una presencia mas puntual con poblaciones mas o menos estables que incluso se puede considerar naturalizadas. Respecto a las especies de macroalgas, tres corresponden a algas rojas (*Rhodophyta*), otra corresponde a *Rugulopteryx okamurae* una especie de alga parda (*Phaeophyceae*) de reciente introducción y la última corresponde a un alga verde (*Chlorophyta*). En relación a los macroinvertebrados los moluscos son el grupo mejor representado con cinco especies, se ha detectado también la presencia de dos especies de cnidarios, un poliqueto, un crustáceo y un tunicado (ver tabla). En relación a la distribución de estas por provincias (ver grafica) el mayor número de especies observadas corresponde a la provincia de Cádiz con 10 especies, seguido de las provincias de Almería con 9 especies y por último las provincias de Granada y Málaga con 7 y 6 especies respectivamente y Huelva con 4 especies exóticas detectadas.

Especie	Grupo Taxonómico	ALMERÍA	GRANADA	MÁLAGA	CÁDIZ	HUELVA
<i>Asparagopsis armata</i>	Rhodophyta	X	X	X	X	
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	Rhodophyta	X	X	X	X	
<i>Lophocladia lallemandii</i>	Rhodophyta	X				
<i>Rugulopteryx okamurae</i>	Phaeophyceae	X	X	X	X	
<i>Caulerpa cylindracea</i>	Chlorophyta	X			X	
<i>Paraleucilla magna</i>	Spongia	X	X*	X	X	
<i>Diadumene lineata</i>	Cnidaria				X	
<i>Oculina patagonica</i>	Cnidaria	X	X	X	X	
<i>Chaetopleura angulata</i>	Mollusca					X
<i>Crassostrea gigas</i>	Mollusca				X	X
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Mollusca					X
<i>Bursatella leachii</i>	Mollusca	X	X			
<i>Marginella glabella</i>	Mollusca			X		
<i>Percnon gibbesi</i>	Crustacea	X	X			
<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	Polychaeta				X	X
<i>Ecteinascidia turbinata</i>	Tunicata				X	



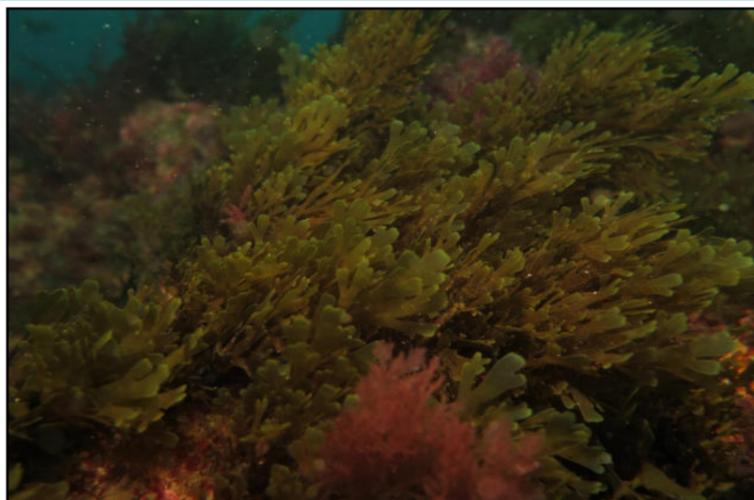
Distribución de las observaciones de especies exóticas por provincia (tabla) y número de especies detectadas en cada provincia (gráfica).
* Las observaciones de esta especie no corresponden a observaciones realizadas por el PGSMM. Proviene de datos bibliográficos.

Como novedades mas significativas durante el 2020 se tiene que:

1. Se aportan nuevas observaciones sobre la presencia de *Rugulopteryx okamurae*, *Caulerpa cylindracea*, *Oculina patagonica* y *Percnon gibbesi* en el litoral de Andalucía.
2. Se detecta por primera vez por parte del equipo de medio marino la presencia de la esponja *Paraleucilla magna* en la provincia de Almería, Málaga y Cádiz.
3. Desarrollo de los trabajos de apoyo al IFAPA en relación a la recolección de muestras de *Rugulopteryx okamurae* para la identificación y análisis genético de la especie.
4. Elaboración del plan de trabajo para *Rugulopteryx okamurae* para el periodo 2020-2022.

A continuación se comentan las especies para las que se aportan datos novedosos para este año. Para el resto de las especies consultar informe anual 2019 y anteriores.

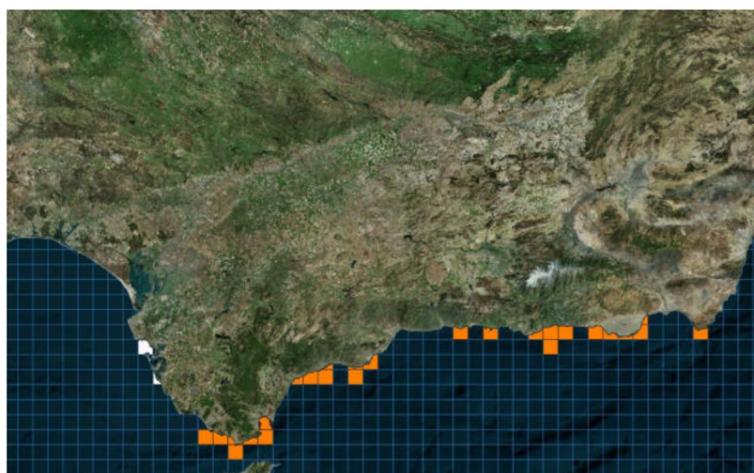
SEGUIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS (Cont.)

***Rugulopteryx okamurae* (E.Y.Dawson) I.K.Hwang, W.J.Lee & H.S.Kim**

Alga parda (*Phaeophyceae*) originaria del suroeste asiático (Japón, Corea y China). Su presencia en las costas andaluzas constituye la primera cita para el Atlántico y la segunda para el mediterráneo (Altamirano et al., 2017). Fuera de su área nativa la especie está presente en Francia (laguna de Thau) y en la costa pacífica de Norteamérica pero en ningún caso ha manifestado un comportamiento invasor. Su presencia en áreas del Estrecho supone la primera ocupación masiva del fondo manifestando un comportamiento invasor muy agresivo. Desde que se confirmó la presencia de *Rugulopteryx okamurae* en el área del Estrecho la especie se ha expandido de forma muy agresiva sobre distintos tipos de fondos. Las actividades asociadas al transporte marítimo a través de las aguas de lastre podrían justificar con mayor probabilidad la introducción primaria de *R. okamurae* en el Estrecho de Gibraltar desde sus áreas nativas en el Pacífico. Entre los potenciales vectores responsables de su dispersión a escala mas local podrían estar las corrientes marinas, las artes de pesca, que pueden estar favoreciendo la dispersión de la especie de manera no intencionada, los fondeos de embarcaciones recreativas, o la basura marina.

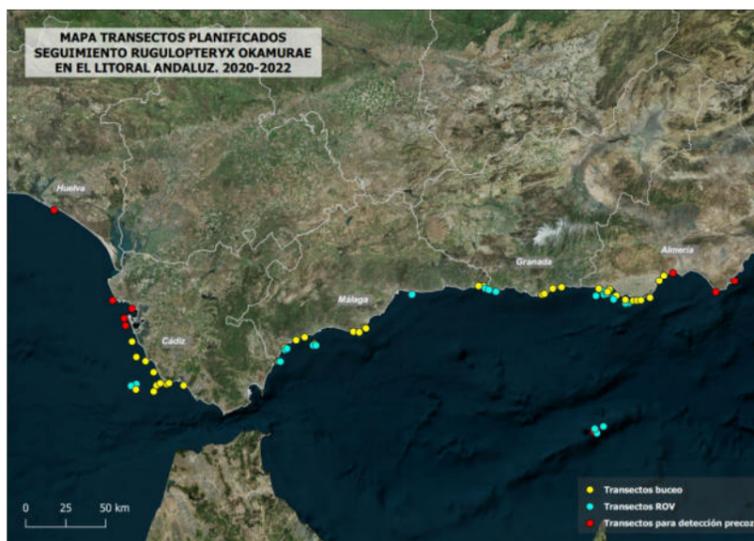
HABITAT: Gran amplitud batimétrica. Se ha detectado desde el mesolitoral hasta 51 m de profundidad. Pocetas y sustratos duros mesolitorales, fondos rocosos infralitorales y circalitorales. Biocenosis de *Posidonia oceanica* y maërl. Epífita sobre otras algas y sobre diferentes especies de gorgonias, sobre erizos (*Sphaerechinus granularis*) y holoturias (*Holothuria tubulosa*).

ÁREA DISTRIBUCIÓN EN ANDALUCÍA: En la actualidad la especie está presente de forma asentada en las provincias de Almería, Granada, Málaga y Cádiz (mapa 1). La distribución de las observaciones de *R. okamurae* a fecha de este informe abarca desde la localidad de Sancti Petri en Cádiz hasta la localidad de La Laja (Cabo de Gata) en Almería. En la provincia de Granada se ha detectado asentada a lo largo de gran parte de su litoral. En su extremo más oriental alcanza la localidad de Los Yesos, mientras que en su extremo occidental lo hace en la localidad de Cerro Gordo en el Paraje Natural y ZEC de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo. En la provincia de Málaga se ha detectado en las localidades de Peñón del Fraile, dentro del Paraje Natural de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo, en la ZEC de Calahonda en las localidades de Calaburras y Laja del Almirante, en Cabo Pino, y en las localidades del Saladillo, Guadalmansa y Estepona. En la provincia de Cádiz se encuentra en su mayor parte en el ámbito del P.N. del Estrecho si bien la observación más occidental corresponde a la localidad de Sancti Petri. Aunque en la localidad de Sancti Petri no se ha podido confirmar la presencia de *R. okamurae* asentada sobre el fondo, la observación de talos epífitos sobre especies comunes en la zona y lo fresco de material observado hacen pensar que también esté presente de forma asentada en los fondos próximos, estableciendo por tanto en este punto la observación más occidental de la especie durante hasta el momento.



Mapa 1. Observaciones de *Rugulopteryx okamurae* en el litoral de Andalucía. Fuente: Observaciones PGSM.

TENDENCIAS POBLACIÓN: Se observa una expansión clara hacia el mar de Alborán desde el Estrecho. En 2016 se identifica por primera vez en el Estrecho de Gibraltar y a partir de ese momento, *R. okamurae* comienza a aumentar su área de distribución expandiéndose hacia el este y el oeste tanto en las costas africanas como europeas mostrando una capacidad competitiva y de colonización extraordinaria con un incremento de biomasa desmesurado y sin precedentes. Las primeras observaciones realizadas por parte de los técnicos del PGSM pusieron de manifiesto una desigual presencia del alga *R. okamurae* en las distintas localidades del Parque del Estrecho (CMAYOT, 2017). Desde esta observación se ha podido constatar cómo la especie se ha expandido por gran parte del litoral de Andalucía (mapa 1). Las evidencias actuales señalan hacia mecanismos clónicos de reclutamiento de nuevos individuos en las poblaciones invasoras de *R. okamurae* mediante la formación de monosporas asexuales y/o propágulos vegetativos, abundantes y frecuentes a lo largo del año. Si se tiene en cuenta que se han llegado a contabilizar por centímetro cuadrado de talo, más de 100 monosporas y más de 25 propágulos vegetativos (Altamirano et al. 2019) y que a partir de cada uno de ellos se puede generar un nuevo individuo clónico, independientemente de que el talo que los produzca esté fijado al sustrato o libre en la columna de agua, se puede entender el potencial invasor de un solo talo de *R. okamurae*. En la serie de mapas se muestra la evolución en relación a las observaciones de *R. okamurae* en el litoral andaluz a partir de los datos del PGSM entre 2017 y marzo de 2020. Así mismo, el desarrollo masivo mostrado por esta especie se asocia a un fenómeno de invasión críptica donde en las etapas iniciales de la invasión la especie pasa desapercibida en el medio natural por su gran similitud con otras especies nativa del género *Dictyota*.



Mapa de esfuerzos planificados en relación a los trabajos de seguimiento de *R. okamurae* para el periodo 2020-21022

MEDIDAS ADOPTADAS PARA SU CONTROL. Seguimiento sobre sus poblaciones y detección precoz en nuevas localidades a lo largo del litoral. Durante el primer trimestre de 2020 se han llevado a cabo las actuaciones previstas y contempladas en el Convenio "Actuaciones relacionadas con el alga *Rugulopteryx okamurae*" suscrito a través de la Agencia de Medio Ambiente y Agua (AMAYA) y la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera (AGAPA), y la colaboración del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA), con la empresa Ocean Cleaner Technology S.L. Finalizado dicho convenio se ha diseñado un Plan de trabajo para el periodo 2021-2022:

1. Trabajos para la detección temprana en los límites oriental y occidental de su distribución actual en de Andalucía, así como en otras áreas de interés.
2. Actualización del mapa de afección del alga en todo el litoral andaluz.
3. Colaboración con el IFAPA en los trabajos que actualmente desarrolla en el área del uso del análisis genético como herramienta de gestión para la identificación genética de las distintas poblaciones de *Rugulopteryx okamurae* o de aquellas poblaciones que su identificación morfoanatómica ofrezca dudas sobre su identidad.
4. Difusión y transferencia de conocimiento.

SEGUIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS (Cont.)

***Caulerpa cylindracea* Sonder**



Especie es de origen tropical siendo la variedad invasora, *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, nativa del suroeste de Australia. Su llegada al Mediterráneo es desde el Mar Rojo (Canal de Suez) asociada al transporte marítimo. La colonización del Mediterráneo Occidental no se inicia hasta 1991 (Trípoli, Libia), llegando a las costas francesas, italianas y españolas años más tarde.

HÁBITAT: Sobre una gran variedad de biocenosis infralitorales y circalitorales en un amplio rango batimétrico desde casi la superficie hasta más de 60 metros de profundidad.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN ANDALUCÍA: Almería y Cádiz (ver mapa). La primera observación fue realizada a finales de 2008 en Isla Terreros (Almería) y a partir de ese momento empieza su expansión a lo largo del litoral de la provincia de Almería. En 2015 se detectó su presencia en el Parque Natural del Estrecho (Cádiz) en el entrono de la isla de Tarifa, Guadalmequí y Punta Paloma donde actualmente mantiene su presencia.

TENDENCIAS DE LA POBLACIÓN: En expansión aunque con un comportamiento variable en la escala local. En determinadas áreas se ha observado una aparente regresión de las poblaciones pero en general las observaciones más recientes ponen de manifiesto una notable expansión y presencia allí donde está presente, detectándose en nuevas localidades. En 2020 se ha detectado su presencia en la localidad de Punta Entinas en la provincia de Almería aumentando así su límite de distribución occidental en esta provincia.

MEDIDAS ADOPTADAS PARA SU CONTROL. Experiencias de erradicación bien mediante técnicas de sombreado o mediante la retirada manual. En el marco del LIFE Posidonia se realizaron actuaciones de detección precoz y los mapas de riesgo y vulnerabilidad de las ZEC objeto del proyecto. Seguimiento y observación de las poblaciones conocidas y detección precoz.



Distribución de las observaciones de *Caulerpa cylindracea* en el litoral andaluz a partir de los datos del PGSMM.

***Paraleucilla magna* (Klautau, Monteiro & Borojevic, 2004)**



Especie originaria de Brasil donde fue descrita y de reciente introducción en el Mediterráneo y Atlántico Norte donde está proliferando de manera importante. Presenta un comportamiento estacional observándose de octubre a julio y desapareciendo entre agosto y septiembre.

HÁBITAT: Sobre distintos tipos de sustratos, epífita sobre algas u otros organismos. Especie que resiste bien en ambientes eutróficos.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN ANDALUCÍA: Se conoce de su presencia en el litoral de la provincia de Granada sobre sustratos rocosos entre 14-18 metros (<https://litoraldegranada.ugr.es>). En las provincias de Almería, Málaga y Cádiz se ha detectado en captadores de larvas para *P.nobilis*.

TENDENCIAS DE LA POBLACIÓN: Aunque se desconoce con exactitud la tendencia en el litoral de Andalucía parece ser que es cada vez más frecuente.



Distribución de las observaciones de *paraleucilla magna* en el litoral andaluz a partir de los datos del PGSMM.

***Percnon gibbesi* (H.Milne Edwards, 1853)**



Conocido como cangrejo araña, la especie está presente en ambas costas de Norteamérica, costa africana desde Marruecos a Guinea y en la macaronesia. Está presente en distintos puntos del Mediterráneo y considerado como invasor en comunidades como Baleares.

HÁBITAT: fondos rocosos infralitorales someros

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN ANDALUCÍA: En Almería se conoce desde el Levante Almeriense hasta Roquetas de Mar. También ha llegado a la costa de Granada y Málaga, donde es escaso. Loas observaciones para esta última provincia suponen la cita más occidental del Mediterráneo.

TENDENCIAS DE LA POBLACIÓN: Parece que la especie va aumentando su población de este a oeste en la costa andaluza. En 2020 se ha detectado nuevas observaciones en las localidades de Guardias Viejas (Almería), Puerto de Motril (Granada) y en Molino de Papel (Málaga)

MEDIDAS ADOPTADAS PARA SU CONTROL. Seguimiento y observación de las poblaciones conocidas y detección temprana en nuevas localidades.



Distribución de las observaciones de *Percnon gibbesi* en el litoral andaluz a partir de los datos del PGSMM.

***Oculina patagonica* De Angelis, 1908**



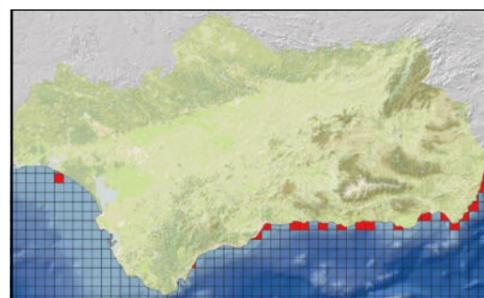
Aunque actualmente hay cierta incertidumbre asociada a aspectos como su origen y su carácter invasor, son numerosos los autores que catalogan esa especie como invasora debido a su llegada mas o menos reciente a nuevas áreas y que en ellas sus poblaciones se están expandiendo de una manera relativamente rápida. En la cuenca oeste del mediterráneo parece claro que existe un foco de expansión en el SE peninsular (Alicante, Murcia y Almería). Esta situación, sin embargo, no es extensible a todas las áreas donde actualmente *Oculina patagónica* está presente. En Andalucía, se opta por mantener su tratamiento en este apartado y seguir prestando atención al seguimiento de las poblaciones conocidas en el litoral de Andalucía así como a la detección precoz en nuevas localidades, si bien, en Andalucía no debería ser considerada estrictamente como invasora.

HÁBITAT: sustratos duros infralitorales someros. Frecuentemente asociada a puertos.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN ANDALUCÍA: En el litoral de Andalucía se ha constatado la presencia de una población muy potente en la provincia de Almería con colonias de gran porte sobre todo asociadas a grandes puertos. Para el resto del litoral Andaluz las observaciones actuales son mucho más puntuales. En Huelva solo se conoce una observación de 2005 en el Espigón Juan Carlos I; en Cádiz no se ha detectado hasta la actualidad. En Málaga desde 2010 no se ha vuelto a detectar en nuevas localidades de las ya conocidas, y en Granada, las últimas observaciones (2020) corresponden a la localidad de Cantarijá sobre un módulo de arrecife artificial.

TENDENCIAS DE LA POBLACIÓN: En expansión en Almería. En 2020 se aportan nuevas observaciones para la localidad de Balanegra. Estable para el resto del litoral andaluz. .

MEDIDAS ADOPTADAS PARA SU CONTROL. Seguimiento y observación de las poblaciones conocidas y detección temprana en nuevas localidades.



Distribución de las observaciones de *Oculina patagónica* en el litoral andaluz a partir de los datos del PGSMM.

PRCIAFMM REDUCCIÒN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL





8.3. REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL

8.3.1. INVENTARIO Y EVALUACIÓN DE CAUSAS DE AMENAZA Y MORTALIDAD NO NATURAL

INVENTARIO DE CAUSAS DE AMENAZA Y MUERTE NO NATURAL

La inclusión de especies silvestres en el Catálogo Andaluz de Especies amenazadas obliga, de acuerdo con el artículo 27.1. de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, a la elaboración y aprobación de los correspondientes Planes de Recuperación o Conservación que, en el presente caso, se engloban en un único Plan de acuerdo con la posibilidad que en este sentido se establece en el artículo 27.2 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre (artículo 27.2) y en el artículo 56.1.c. de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Ambos determinan la facultad de elaborar y aprobar planes conjuntos para dos o más taxones cuando compartan problemas de conservación, presiones y amenazas, hábitat o ámbito geográfico.

Las especies amenazadas incluidas en este Plan se distribuyen principalmente por los pisos mesolitoral (*Patella ferruginea*, *Dendropoma petraeum*, *Zostera noltii*) e infralitoral (*Astroides calycularis*, *Pinna nobilis*, *Charonia lampas*, *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*). Estas especies se solapan en el ámbito geográfico, comparten requerimientos ecológicos y se encuentran amenazados por una tipología de actividades semejante, por lo que las actuaciones para la conservación de sus poblaciones se pueden también agrupar, siendo lo más adecuado adoptar un modelo de gestión que se basa en el desarrollo de medidas a nivel de dichos grupos e incluso a nivel de hábitat y ecosistema, más que un modelo basado en la gestión a nivel específico. De esta manera, gracias a la gestión del conjunto se pueden beneficiar otras especies que, sin llegar a estar fuertemente amenazadas, comparten hábitat y amenazas.

En este apartado se realiza una evaluación de las presiones y amenazas que afectan a las especies incluidas en el Plan, y antes de comenzar es importante resaltar la especial vulnerabilidad de éstas en comparación con otras especies litorales o marinas, ya que presentan dos características fundamentales:

- Capacidad de desplazamiento nula o muy limitada. Algunas de las especies incluidas viven fijas toda su vida al sustrato, como *D. lebeche*, *A. calycularis*, *P. nobilis* y las fanerógamas, y otras cuya movilidad está reducida a desplazamientos cortos, como *P. ferruginea* y *C. lampas*.
- Distribución concentrada en áreas limitadas y asociadas a la línea de costa. Esto favorece que se pueda producir la desaparición de un número muy importante de efectivos a consecuencia de la acción de algún factor de amenaza, frecuentes en estas zonas por las actividades antrópicas que en ellas se llevan a cabo.

El inventario de causas de amenaza y muerte no natural, constituye la medida 8.3.1. del PRCIAFMM, que se incluye dentro del apartado 8.3. REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL. Este inventario se realiza en base al Anejo 3. Listado de referencia de presiones y amenazas (información para los informes de aplicación de las Directivas Hábitats y Aves, en España) del documento "Directrices para la vigilancia y evaluación del estado de conservación de las especies amenazadas y de protección especial. Aprobadas por la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad Madrid, 18/12/2012)".

Se ha valorado para cada presión y amenaza identificada el impacto de la misma (bajo, medio o alto) y la calidad de los datos que permiten esta evaluación (1: buena, 2: moderada, y 3: pobre). Estas valoraciones se realizan en base al conocimiento y datos propios levantados por parte del Equipo de medio marino y, en algunas ocasiones, también en base al criterio experto, en el caso de no disponer de datos propios.

Las valoraciones se han realizado para el conjunto del área de distribución conocida de la especie y, por tanto, especialmente para las "presiones actuales" se discute también el ámbito y alcance a nivel territorial de las mismas, ya que en algunas ocasiones se trata de impactos a escala local. Además como referencia se discuten los resultados del "INFORME ART.17 DH 2007-2012. RESUMEN DE RESULTADOS SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACIÓN GENERAL DE TIPOS DE HÁBITAT Y ESPECIES" publicado por el MAPAMA. Especialmente en los casos de *Patella ferruginea*, *Pinna nobilis* y para los hábitats 1110, 1120 y 1140 donde las especies de fanerógamas son especies características.

INFORME ART.17

Para comprender mejor los factores que influyen en el estado y las tendencias, los Estados miembros facilitaron información estructurada sobre las presiones y amenazas, es decir, las causas subyacentes que afectan a las especies y los hábitats. En lo que se refiere a los sistemas marinos, la explotación de recursos vivos (principalmente la pesca y la recolección de recursos acuáticos, pero también, aunque en menor medida, la acuicultura) y la contaminación son las principales presiones y amenazas notificadas (figura 10). También se comunican como presiones y amenazas significativas la modificación de las condiciones naturales (el dragado, la modificación del régimen hidrológico y la ordenación costera) y las perturbaciones producidas por actividades humanas, así como el impacto del cambio climático en las aves marinas.

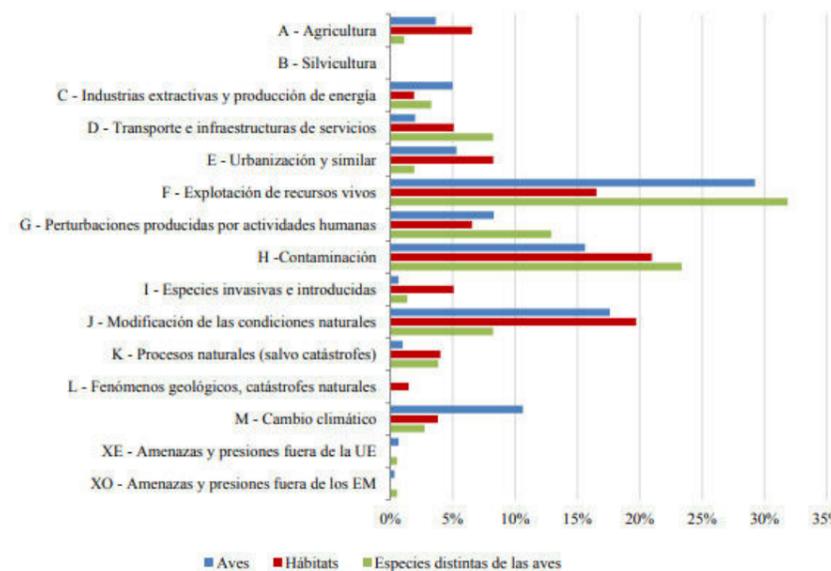


Figura 10. Frecuencia (en %) de las presiones y amenazas (combinadas) de nivel 1 clasificadas en la categoría «alta» - Sistemas marinos

Tabla de presiones actuales identificadas en Andalucía para las cinco especies de invertebrados marinos incluidos en el PRCIAFMM:

		PRESIONES ACTUALES									
		<i>Patella ferruginea</i>		<i>Astroides calycularis</i>		<i>Dendropoma lebeche</i>		<i>Charonia lampas</i>		<i>Pinna nobilis</i>	
		IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN
D03	Rutas de navegación, puertos, construcciones marinas										
D03.01	Áreas portuarias	H	3	B	1						
D03.01.01	Gradas/ rampas para barcos	M	1								
D03.01.02	Muelles/ puertos turísticos o embarcaderos recreativos	H	3								
D03.01.03	Puertos pesqueros	H	3								
D03.01.04	Puertos industriales	H	3								
D03.02	Rutas de navegación incluye canales			M	1						
F02	Pesca y recolección de recursos acuáticos										
F02.02.01	Arrastre de fondo o demersal						M	3			
F02.02.02	Arrastre pelágico red rastrea						M	3			
F02.02.05	Draga de arrastre bentónico						M	3			
F02.03.01	Recolección de cebo	H	3								
F02.03.02	Pesca con caña e.g. esturión			M	3						
F02.03.03	Pesca submarina e.g. sobrepesca de Scyllarides						M	3			
F03.02.05	Captura accidental e.g. muerte accidental en artes y aparejos de pesca			M	3		M	3			
F05	Captura ilegal/ eliminación de fauna marina										
F05.06	Capturas de coleccionistas e.g. invertebrados marinos	B	3				M	3			
F05.07	Otros (i.e. marisqueo ilegal)	H	3								
F05.07	Otros (i.e. redes de deriva)			M	3						
F06	Actividades de caza, de pesca o de recolección no referidas anteriormente										
F06.01	Caza en época de cría de aves										
G	Intrusión humana y perturbaciones										
G01	Deportes al aire libre y actividades de ocio, actividades recreativas organizadas										
G01.04.03	Visitas turísticas a cuevas Terrestres y marinas			H	3						
G01.07	Buceo con botella, snorkel			B	3						
G01.08	Otros deportes al aire libre y actividades de ocio			B	3						
G05	Otras molestias e intrusiones humanas										
G05.01	Pisoteo, uso excesivo	B	2			B	3				
G05.04	Vandalismo	B	2								
H01	Contaminación de aguas superficiales (de agua dulce, marina y salobre)										
H01.03	Otras fuentes puntuales de contaminación de aguas superficiales	M	1	M	1	B	3	B	3		
H01.08	Contaminación difusa de aguas superficiales causada por aguas de desagüe de uso doméstico y aguas residuales	B	1	B	1			B	1		
H03	Contaminación de agua marina aguas marinas y salobres										
H03.02.01	Contaminación por compuestos no sintéticos incl. metales pesados, hidrocarburos, agua de producción	B	1	B	1			B	1		
H03.02.02	Contaminación por compuestos sintéticos incl. pesticidas, antiadherentes, productos farmacéuticos	B	1	B	1			B	1		
I	Especies invasoras, especies problemáticas y modificaciones genéticas										
I01	Especies invasoras y especies alóctonas especies de plantas y animales	M	2	M	2			B	2		
J02	Cambios inducidos en las condiciones hidráulicas										
J02.05.01	Alteraciones en el flujo del agua (mareas y corrientes marinas)	M	2								
J02.12	Diques, muros de contención, playas artificiales, general	M	2								
J02.12.01	Barreras de contención y otras obras marinas de protección del litoral, presas de marea	M	2								
J03	Otras alteraciones de los ecosistemas										
J03.02	Disminución de la conectividad de los hábitats debida a causas antropogénicas fragmentación	M	2	B	1			B	1		
J03.02.03	Disminución del intercambio genético	M	2	B	1			B	1		
K03.03	Introducción de enfermedades (patógenos microbianos)									H	3
M01.05	Alteraciones en el flujo hídrico (fluvial, mareal y oceánico)	M	2								
M01.06	Alteraciones en la exposición al oleaje	M	2								

Impacto H= alto; M=medio; B=bajo; calidad 3=buena, 2=moderada, 1=pobre

Tabla de presiones actuales identificadas en Andalucía para las cuatro especies de fanerógamas marinos incluidas en el PRCIAFMM:

		PRESIONES ACTUALES							
		<i>Posidonia oceanica</i>		<i>Cymodocea nodosa</i>		<i>Zostera marina</i>		<i>Zostera noltii</i>	
		IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN
C01	Minas y canteras								
C01.01	Extracción de arena y grava								
C01.01.02	Extracción de áridos de playa	H	1	H	1				
E	Urbanización, desarrollo residencial y comercial								
E01	Zonas urbanas, asentamientos humanos								
E03.04.01	Aporte de áridos en el litoral/ enriquecimiento sedimentario en playas	M	2	M	2			M	2
F01	Acuicultura marina y de agua dulce								
F01.01	Piscicultura intensiva, intensificación	B	1	B	1			B	1
F01.02	Cultivo en suspensión – mejillones, peces	B	1	B	1			B	1
G	Intrusión humana y perturbaciones								
G05	Otras molestias e intrusiones humanas								
G05.01	Pisoteo, uso excesivo							H	3
G05.02	Abrasión en superficie por contacto / daño mecánico sobre el lecho marino	M	3	M	3	H	3		
G05.03	Daños mecánicos producidos por el anclaje y amarre e.g. arrecifes, praderas de posidonia	M	3	M	3				
G05.05	Mantenimiento intensivo de parques públicos/ limpieza de playas (arribazones)	H	3						
H	Contaminación								
H01	Contaminación de aguas superficiales (de agua dulce, marina y salobre)								
H01.02	Contaminación de aguas superficiales por desbordamientos producidos por tormentas	M	3						
H01.03	Otras fuentes puntuales de contaminación de aguas superficiales	M	2						
H01.04	Contaminación difusa de aguas superficiales a través de desbordamientos causados por tormentas o a través de la escorrentía	M	2						
H01.05	Contaminación difusa de aguas superficiales causada por actividades agrícolas y forestales	M	3	M	3			M	3
H01.08	Contaminación difusa de aguas superficiales causada por aguas de desagüe de uso doméstico y aguas residuales	M	3	B	3				
H03	Contaminación de agua marina aguas marinas y salobres								
H03.02.01	Contaminación por compuestos no sintéticos incl. metales pesados, hidrocarburos, agua de producción	B	1	B	1			B	1
H03.02.02	Contaminación por compuestos sintéticos incl. pesticidas, antiadherentes, productos farmacéuticos	B	1	B	1			B	1
I	Especies invasoras, especies problemáticas y modificaciones genéticas								
I01	Especies invasoras y especies alóctonas especies de plantas y animales	B	3						
J02	Cambios inducidos en las condiciones hidráulicas								
J02.01	Vertederos, recuperación de tierra y desecación, general								
J02.01.02	Tierras ganadas al mar, estuarios o marismas							M	2
J02.01.03	Relleno de zanjas/acequias, diques, lagunas, charcas, marismas o fosas							M	2
J02.02	Eliminación de sedimentos (barro...)								
J02.02.01	Dragados/ eliminación de sedimentos fluviales							M	3
J02.02.02	Dragados en costas y estuarios	H	3					M	3
J02.03	Canalizaciones y desvíos de agua							M	1
J02.05	Alteraciones en la dinámica y flujo del agua, general								
J02.05.01	Alteraciones en el flujo del agua (mareas y corrientes marinas)							M	1
J02.12	Diques, muros de contención, playas artificiales, general	M	1	M	1			M	1
J02.12.01	Barreras de contención y otras obras marinas de protección del litoral, presas de marea	M	1	M	1			M	2
K04	Relaciones interespecíficas de flora								
K04.03	Introducción de enfermedades (patógenos microbianos)					H	3		
K05	Reducción de la fecundidad/ disminución de variabilidad genética								
K05.02	Disminución de la fecundidad/ disminución de la variabilidad genética en plantas (incluye endogamia)					H	3		

Impacto H= alto; M=medio; B=bajo; calidad 3=buena, 2=moderada, 1=pobre

		AMENAZAS FUTURAS									
		<i>Patella ferruginea</i>		<i>Astroides calycularis</i>		<i>Dendropoma lebeche</i>		<i>Charonia lampas</i>		<i>Pinna nobilis</i>	
		IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN
C01	Minas y canteras										
C01.01.02	Extracción de áridos de playa	B	2			B	2				
D02	Infraestructuras lineales de servicio público										
D02.01.02	Líneas subterráneas/ sumergidas	B	1	B	1			B			
D02.02	Oleoductos, gasoductos	B	1	B	1			B			
D03	Rutas de navegación, puertos, construcciones marinas										
D03.01	Áreas portuarias	H	3	B							
D03.01.01	Gradas/ rampas para barcos	M	1								
D03.01.02	Muelles/ puertos turísticos o embarcaderos recreativos	H	3								
D03.01.03	Puertos pesqueros	H	3								
D03.01.04	Puertos industriales	H	3								
D03.02	Rutas de navegación incluye canales			M	2						
E01	Zonas urbanas, asentamientos humanos										
E01.01	Zonas de crecimiento urbano continuo	H	2	H	2	H	2				
E01.02	Zonas de crecimiento urbano discontinuo	H	2	H	2	H	2				
E03.04.01	Aporte de áridos en el litoral/ enriquecimiento sedimentario en playas	M	2	M	2	M	2			M	2
F01	Acuicultura marina y de agua dulce										
F01.01	Piscicultura intensiva, intensificación	B	1	B	1	B	1				
F01.02	Cultivo en suspensión	B	1	B	1	B	1				
F01.03	Cultivo de fondo	B	1	B	1	B	1				
F02	Pesca y recolección de recursos acuáticos										
F02.02.01	Arrastre de fondo o demersal							M	3		
F02.02.02	Arrastre pelágico red rastrea							M	3		
F02.02.05	Draga de arrastre bentónico							M	3		
F02.03.01	Recolección de cebo	H	3								
F02.03.02	Pesca con caña e.g. esturión			M	3						
F02.03.03	Pesca submarina e.g. sobrepesca de Scyllarides							M	3		
F03	Caza y captura de animales silvestres (terrestres)										
F03.02.05	Captura accidental e.g. muerte accidental en artes y aparejos de pesca			H	3			M	3		
F05	Captura ilegal/ eliminación de fauna marina										
F05.06	Capturas de coleccionistas e.g. invertebrados marinos	B	3					M	3		
F05.07	Otros (i.e. marisqueo ilegal)	H	3								
F05.07	Otros (i.e. redes de deriva)			M	3						
G01	Deportes al aire libre y actividades de ocio, actividades recreativas organizadas										
G01.01	Deportes náuticos			M	2						
G01.01.01	Deportes náuticos motorizados e.g. motos acuáticas, sky acuático			M	2						
G01.03	Vehículos motorizados					B	2				
G01.04.03	Visitas turísticas a cuevas Terrestres y marinas			H	3						
G01.07	Buceo con botella, snorkel			B	3						
G01.08	Otros deportes al aire libre y actividades de ocio			B	3						
G05	Otras molestias e intrusiones humanas										
G05.01	Pisoteo, uso excesivo	B	2			B	3				
G05.02	Abrasión en superficie por contacto / daño mecánico sobre el lecho marino							B	1		
G05.03	Daños mecánicos producidos por el anclaje y amarre e.g. arrecifes, praderas de posidonia									M	3
G05.04	Vandalismo	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2
H	Contaminación										
H01	Contaminación de aguas superficiales (de agua dulce, marina y salobre)										
H01.03	Otras fuentes puntuales de contaminación de aguas superficiales	M	1	M	1	B	3	B	3		
H01.05	Contaminación difusa de aguas superficiales causada por actividades agrícolas y forestales			B	2			B	2		
H01.08	Contaminación difusa de aguas superficiales causada por aguas de desagüe de uso doméstico y aguas residuales	B	1	B	1			B	1		
H03	Contaminación de agua marina aguas marinas y salobres										
H03.01	Vertidos de petróleo en el mar	H	3	H	3	H	3	B	3		
H03.02.01	Contaminación por compuestos no sintéticos incl. metales pesados, hidrocarburos, agua de producción	B	1	B	1	B	1	B	1		
H03.02.02	Contaminación por compuestos sintéticos incl. pesticidas, antiadherentes, productos farmacéuticos	B	1	B	1	B	1	B	1		
H04.01	Lluvia ácida	M	2	M	2	M	2	M	2		
H06.03	Calentamiento de masas de agua de agua dulce, salobre o marina	H	3	H	3	H	3	H	3	H	3
I01	Especies invasoras y especies alóctonas especies de plantas y animales	M	2	M	2	M	2	M	2		
J02	Cambios inducidos en las condiciones hidráulicas										
J02.05.01	Alteraciones en el flujo del agua (mareas y corrientes marinas)	M	2								
J02.12	Diques, muros de contención, playas artificiales, general	M	2								
J02.12.01	Barreras de contención y otras obras marinas de protección del litoral, presas de marea	M	2	B	1	B	1	B	1		
J02.14	Alteración de la calidad del agua provocada por cambios inducidos en la salinidad de origen humano aguas marinas y costeras	B	1	B	1	B	1	B	1		
J03	Otras alteraciones de los ecosistemas										
J03.02	Disminución de la conectividad de los hábitats debida a causas antropogénicas fragmentación	M	2	B	1	B	1	B	1	H	3
J03.02.03	Disminución del intercambio genético	M	2	B	1			B	1	H	3
K01	Procesos abióticos naturales (lentos)										
K01.02	Colmatación	M	2	M	2	M	2	M	2		
K03.03	Introducción de enfermedades (patógenos microbianos)	H	3	H	3	H	3	H	3	H	3
K05	Reducción de la fecundidad/ disminución de variabilidad genética										
K05.01	Disminución de la fecundidad/ disminución de la variabilidad genética en animales (endogamia)									H	3
M	Cambio climático										
M01	Cambios en las condiciones abióticas										
M01.01	Cambios térmicos	H	3	H	3	H	3	H	3	H	3
M01.04	Alteraciones en el pH	M	3	M	3	M	3	M	3	M	3
M01.05	Alteraciones en el flujo hídrico (fluvial, mareal y oceánico)	M	2								
M01.06	Alteraciones en la exposición al oleaje	M	2	M	2	M	2				
M01.07	Cambios en el nivel del mar	H	3	H	3	H	3				

Impacto H= alto; M=medio; B=bajo; calidad 3=buena, 2=moderada, 1=pobre

		AMENAZAS FUTURAS							
		<i>Posidonia oceanica</i>		<i>Cymodocea nodosa</i>		<i>Zostera marina</i>		<i>Zostera noltii</i>	
		IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN	IMPACTO	CALIDAD EVALUACIÓN
C01	Minas y canteras								
C01.01	Extracción de arena y grava								
C01.01.02	Extracción de áridos de playa	H	1	H	1				
E	Urbanización, desarrollo residencial y comercial								
E01	Zonas urbanas, asentamientos humanos								
E03.04.01	Aporte de áridos en el litoral/ enriquecimiento sedimentario en playas	M	2	M	2			M	2
F01	Acuicultura marina y de agua dulce								
F01.01	Piscicultura intensiva, intensificación	B	1	B	1			B	1
F01.02	Cultivo en suspensión – mejillones, peces	B	1	B	1			B	1
G	Intrusión humana y perturbaciones								
G05	Otras molestias e intrusiones humanas								
G05.01	Pisoteo, uso excesivo							H	3
G05.02	Abrasión en superficie por contacto / daño mecánico sobre el lecho marino	M	3	M	3	H	3		
G05.03	Daños mecánicos producidos por el anclaje y amarre e.g. arrecifes, praderas de posidonia	M	3	M	3				
G05.05	Mantenimiento intensivo de parques públicos/ limpieza de playas (arribazones)	H	3						
H	Contaminación								
H01	Contaminación de aguas superficiales (de agua dulce, marina y salobre)								
H01.02	Contaminación de aguas superficiales por desbordamientos producidos por tormentas	M	3						
H01.03	Otras fuentes puntuales de contaminación de aguas superficiales	M	3	M	3	M	3	M	3
H01.04	Contaminación difusa de aguas superficiales a través de desbordamientos causados por tormentas o a través de la escorrentía	M	2	M	2				
H01.05	Contaminación difusa de aguas superficiales causada por actividades agrícolas y forestales	M	3	M	3			M	3
H01.08	Contaminación difusa de aguas superficiales causada por aguas de desagüe de uso doméstico y aguas residuales	B	3	B	3				
H03	Contaminación de agua marina aguas marinas y salobres								
H03.02.01	Contaminación por compuestos no sintéticos incl. metales pesados, hidrocarburos, agua de producción	B	1	B	1			B	1
H03.02.02	Contaminación por compuestos sintéticos incl. pesticidas, antiadherentes, productos farmacéuticos	B	1	B	1			B	1
I	Especies invasoras, especies problemáticas y modificaciones genéticas								
I01	Especies invasoras y especies alóctonas especies de plantas y animales	B	3	B	2	B	2	B	2
J02	Cambios inducidos en las condiciones hidráulicas								
J02.01	Vertederos, recuperación de tierra y desecación, general								
J02.01.02	Tierras ganadas al mar, estuarios o marismas							M	2
J02.01.03	Relleno de zanjas/acequias, diques, lagunas, charcas, marismas o fosas							M	2
J02.02	Eliminación de sedimentos (barro...)								
J02.02.01	Dragados/ eliminación de sedimentos fluviales							M	3
J02.02.02	Dragados en costas y estuarios	H	3	M	2			M	3
J02.03	Canalizaciones y desvíos de agua							M	1
J02.05	Alteraciones en la dinámica y flujo del agua, general								
J02.05.01	Alteraciones en el flujo del agua (mareas y corrientes marinas)							M	1
J02.12	Diques, muros de contención, playas artificiales, general	M	1	M	1			M	1
J02.12.01	Barreras de contención y otras obras marinas de protección del litoral, presas de marea	M	1	M	1			M	2
J03	Otras alteraciones de los ecosistemas								
J03.02	Disminución de la conectividad de los hábitats debida a causas antropogénicas fragmentación	M	2	M	2	M	2	M	2
J03.02.03	Disminución del intercambio genético	M	1	M	1	M	1	M	1
K04	Relaciones interespecíficas de flora								
K04.03	Introducción de enfermedades (patógenos microbianos)	M	2	M	2	H	3	M	2
K04.04	Ausencia de agentes polinizadores	M	2	M	2	M	2	M	2
K04.05	Daños causados por herbívoros (incluyendo especies de caza)	M	2	M	2	M	2	M	2
K05	Reducción de la fecundidad/ disminución de variabilidad genética								
K05.02	Disminución de la fecundidad/ disminución de la variabilidad genética en plantas (incluye endogamia)					H	3		
M	Cambio climático								
M01	Cambios en las condiciones abióticas								
M01.01	Cambios térmicos	H	3	H	3	H	3	H	3
M01.03	Inundaciones y aumento de la precipitación							H	3
M01.04	Alteraciones en el pH	M	2	M	2	M	2	M	2
M01.05	Alteraciones en el flujo hídrico (fluvial, mareal y oceánico)	M	2	M	2	M	2	M	2
M01.07	Cambios en el nivel del mar							H	2

Impacto H= alto; M=medio; B=bajo; calidad 3=buena, 2=moderada, 1=pobre

INVENTARIO DE CAUSAS DE AMENAZA Y MUERTE NO NATURAL**PRESIONES ACTUALES**

Las presiones identificadas como más comunes y que afectan a un mayor número de especies y con valoraciones más altas, son las relacionadas con:

- La contaminación del medio marino: contaminación puntual o difusa., aguas residuales, pesticidas, metales, etc
- Alteraciones en la dinámica del agua y flujo del agua,
- Pesca y recolección de recursos acuáticos/acuicultura
- Daños mecánicos sobre el lecho/pisoteo

Respecto del análisis realizado en otros años, en 2019 se añadió en el apartado de presiones identificadas sobre especies de invertebrados a las especies exóticas invasoras. Esta nueva entrada tiene que ver con los efectos que está generando la invasión de *Rugulopteryx okamurae* en la biodiversidad de los fondos marinos andaluces y que afectaría también a las especies incluidas en el Plan de recuperación y conservación de invertebrados amenazados y fanerógamas del medio marino.

Destacamos especialmente el caso de *Patella ferrugínea* y *Astroides Calycularis* en la zona del Estrecho. En ambos casos se determinó que la presión sería de "grado medio" y con una fiabilidad del dato "moderada" ya que, aunque se dispone de información en este sentido, aún es pronto para determinar con exactitud el tipo y nivel de afección que está causando la especie invasora sobre las poblaciones de esas especies catalogadas. En el caso de *Charonia lampas* los datos son menos específicos aunque la extensión de la ocupación de la especie invasora en Andalucía hace pensar en algún tipo de afección también sobre esta especie. En este caso, el nivel de afección sería "bajo" y la calidad del dato de nuevo "moderada".

En general, respecto del resto de valoraciones se mantienen los datos de años anteriores, siendo las principales presiones que afectan a las especies y los habitats marinos la contaminación y la explotación de recursos. En el caso de Andalucía, incluimos también en esta primera categoría todos los cambios que se producen en la dinámica y flujo del agua. Las especies del Plan tienen una distribución esencialmente litoral y especialmente en la zona atlántica se encuentran muy influenciadas por todas aquellas infraestructuras que afectan a la dinámica litoral (diques, puertos, etc.).

AMENAZAS FUTURAS

En el caso de las amenazas, a las presiones actuales que si no se remedian son también una amenaza en el futuro, añadimos el incremento de la temperatura, la falta de conectividad entre las poblaciones y mantenemos a las EEI.

INCREMENTO DE LA TEMPERATURA DEL AGUA: El registro de mortandades de diferentes especies de cnidarios, esponjas y briozoos, asociadas a aumento de la temperatura del agua y de forma secundaria a la entrada de patógenos oportunistas, es un fenómeno constatado en el Mediterráneo en las últimas décadas (2003-2005, 2008-2012). Una de las especies afectadas es *Cladocora caespitosa*. En el Libro rojo de Invertebrados de Andalucía (2008) se da a conocer un evento de mortandad de esta especie en la Central Térmica de Carboneras, y ya se incluye el incremento en la temperatura del agua como una amenaza clara para la supervivencia de la especie. Kersting D.K, Bensoussan, N. & Linares, C (2013), concluyen que esta especie es una de las afectadas por episodios recurrentes de mortandad a causa del incremento en las temperaturas en los últimos 15 años en el Mediterráneo. En este artículo, los autores demuestran una relación clara entre la temperatura superficial del agua (SST) y los eventos recurrentes de mortalidad en las Islas Columbretes.

En este apartado en 2017, se inició un registro en Andalucía de todos los fenómenos de mortandad de especies de invertebrados marinos que pudieran estar relacionados con un incremento de la temperatura del agua aunque será necesario en los próximos años profundizar en estos estudios para conseguir demostrar esta relación.

En Balanegra (Almería) se localizaron en 2017 varias colonias del coral *Cladocora caespitosa* (madrépora mediterránea) con mortandad, Este fenómeno se ha observado otros años (también por ejemplo en 2015) y pudo coincidir con un registro de temperaturas especialmente alto durante ese verano. En 2017, se han localizado en algunos puntos concretos del litoral almeriense colonias de *Astroides calycularis* que habían perdido parte de sus pólipos y como consecuencia, presentaban un aspecto blanqueado (dos fotos de abajo a la derecha). Aunque no es un fenómeno muy extendido, consideramos de especial importancia constatar estos hallazgos ya se son los primeros registros para la especie *Astroides calycularis*. Ni en 2018 ni en 2019, se han localizado por parte del Equipo ningún evento de mortandad específico.



8.3. REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL PROGRAMA REGIONAL DE VIGILANCIA DEL LITORAL Y MEDIO MARINO Seguimiento de actividades



SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DESDE EMBARCACIÓN: ARCA

Objetivos y método de trabajo 2020

El Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino ha realizado acciones de seguimiento de actividades desde embarcación en la zona desde su puesta en funcionamiento de la embarcación (Isla de Tarifa) en 2005. Gracias al impulso del Life Posidonia Andalucía, a partir de 2014 se han realizado inspecciones en cada trimestre del año con embarcación siguiendo transectos establecidos. La información y datos obtenidos tanto en esfuerzo (transectos) como en navegaciones oportunistas, siendo estas últimas dirigidas a otros objetivos, aparece en los Informes de Medio Marino disponibles en la WEB de la Consejería (Junta de Andalucía, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019). Actualmente, y desde finales de 2019, se dispone de la embarcación semirrígida ARCA de 6 m de eslora y motor de 130 CV que permite continuar con las actuaciones de seguimiento de actividades en la provincia de Almería.

El objeto del presente resumen es dar a conocer de manera clara y sencilla las diferentes actividades desarrolladas por la embarcación ARCA durante este periodo del 2020. Los trabajos encomendados a la embarcación para este periodo en Almería y parte oriental de Granada incluyen: Apoyo a los trabajos de buceo. Vigilancia y seguimiento de actividades y apoyo a otros programas de conservación. Además, se realiza un esfuerzo específico para el análisis de la información de las jornadas de seguimiento de actividades en las que se han obtenido datos oportunistas utilizando aquellos procedimientos que garantizan la seguridad de llevarlas a cabo cumpliendo con las buenas practicas marineras y adecuando cada actividad a las condiciones meteorológicas del momento.

El objetivo final es disponer de una herramienta que permita la mejor gestión y ordenación de las actividades dentro de los espacios naturales protegidos, y diseñar de una manera inteligente las rutas de vigilancia y seguimiento de actividades en el futuro, atendiendo a los resultados analizados. De esta forma se pueden intensificar y concentrar la actividad en las zonas con mayor usos acumulados. Se ha de resaltar que en el año 2020 se han realizado **60 jornadas** con un total de **973 millas** navegadas por las diferentes zonas y espacios naturales. En 2020, el conjunto de la información obtenida en el seguimiento de actividades son datos oportunistas, que procede de registros que se van tomando durante la realización del resto de trabajos encomendados. A lo largo de 2020 también se ha realizado un importante esfuerzo durante el periodo estival en cuanto a la toma de datos la cual nos permite de manera sistemática tener un considerable numero de registros en los meses con mayor afluencia de visitantes en el Parque Natural. Destacar que durante las navegaciones que se realizan para inmersiones u otro tipo de actuaciones nunca se deja la guardia de cualquier actividad ilegal que pueda ser observada dentro de los espacios naturales por los se navegue. Estas incidencias cuando las hay se comunican bien a la dirección del parque natural o directamente con los agentes de medio ambiente informando de la incidencia a la que se refiere. Referente sobre vigilancia desde embarcación, destacaría que la presencia de la embarcación es el elemento más influyente, debido al efecto disuasorio que produce y que retrae a los usuarios de realizar actividades no permitidas en los espacios vigilados. Los diferentes caracteres de protección de cada uno de los espacios vigilados (Parque Natural, Paraje Natural, Monumento Natural, LIC, hace que en muchas ocasiones debamos explicar a los usuarios de estos espacios cuales son las actividades y usos permitidos en cada uno de ellos. Durante el periodo estival como cada año se realiza un esfuerzo de la información y explicación de lo usos y actividades permitidas en los espacios marítimos protegidos, e instando al cese de la actividad a los usuarios que no lo realizan correctamente sobre todo en época estival y de Semana Santa que es cuando más afluencia de usuarios acude a estos espacios. En cuanto a las labores de vigilancia con presencia de Agentes este año solo se ha producido presencia en una ocasión por lo que se debería reforzar este tipo de jornadas, ya que son ellos los que tienen potestad para denunciar y levantar expedientes sancionadores en caso de cometer diferentes incidencia por parte de usuarios (fondeos, marisqueo, pesca en reservas etc) , la ausencia de agentes como viene sucediendo en los meses estivales comienza a ser un mal endémico, por lo que se insiste en la necesidad de formación específica de unos pocos agentes, que pudiesen adaptar sus jornadas a las de trabajo de la embarcación. También resaltar el gran esfuerzo que se esta llevando a cabo tanto por parte de la tripulación, como por parte de técnicos del medio Marino en cuanto a la logística llevada a cabo para hacer frente a los trabajos realizados. Este tipo de embarcaciones no requiere de un atraque continuo en puerto. Ahora bien, dadas sus dimensiones es imprescindible el uso de rampas para su botadura y varada y en otras por no disponer de rampas un servicio de travel. La cobertura y el ámbito de trabajo en el cual nos movemos, para el Levante Almeriense operamos desde el Puerto de la Esperanza (Villaricos), Parque Natural Cabo de Gata-Níjar desde Carboneras la zona mas Oriental del Parque y desde San José la zona occidental. Y por ultimo desde el Puerto de Adra la zona del Poniente Almeriense y zona oriental de Granada. A continuación se puede observar en las tablas las estadísticas de navegaciones de estas actuaciones, por las siguientes zonas y espacios.



Embarcación ARCA
CARACTERISTICAS DE LA EMBARCACION.
 Eslora: 6,00 m
 Manga: 2,10 m
 Puntal: 0,85 m
 Puerto base: Carboneras
 Propulsión Motores :HONDA de 130 cv
 Tripulación: Patrón y Mecánico.
 Nª máximo de personas a bordo: 6 incluida la tripulación.

Estadísticas: resumen de navegaciones

ESPACIOS NATURALES	PN CABO GATA-NIJAR	LEVANTE ALMERIENSE	ISLA DE SAN ANDRÉS	PONIENTE ALMERIENSE-GRANADA ORIENTAL	TOTALES
MILLAS	491	135	24	323	973
JORNADAS	25	9	11	15	60

ACTIVIDADES	INMERSIONES MEDIO MARINO	VIGILANCIA-SEGUIMIENTO ACTIVIDADES	AGENTES MEDIO AMBIENTE	OTROS APOYOS	TOTALES
JORNADAS	35	19	1	5	60
JORNADAS ESPECIAL	0	2	0	0	2

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DESDE EMBARCACIÓN: ARCA

Objetivos y método de trabajo 2020

El Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino ha realizado acciones de seguimiento de actividades desde embarcación en la zona desde su puesta en funcionamiento de la embarcación (Isla de Tarifa) en 2005. Gracias al impulso del Life Posidonia Andalucía, a partir de 2014 se han realizado inspecciones en cada trimestre del año con embarcación siguiendo transectos establecidos. La información y datos obtenidos tanto en esfuerzo (transectos) como en navegaciones oportunistas, siendo estas últimas dirigidas a otros objetivos, aparece en los Informes de Medio Marino disponibles en la WEB de la Consejería (Junta de Andalucía, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019). Actualmente, y desde finales de 2019, se dispone de la embarcación semirrígida ARCA de 6 m de eslora y motor de 130 CV que permite continuar con las actuaciones de seguimiento de actividades en la provincia de Almería.

El objeto del presente resumen es dar a conocer de manera clara y sencilla las diferentes actividades desarrolladas por la embarcación ARCA durante este periodo del 2020. Los trabajos encomendados a la embarcación para este periodo en Almería y parte oriental de Granada incluyen: Apoyo a los trabajos de buceo. Vigilancia y seguimiento de actividades y apoyo a otros programas de conservación. Además, se realiza un esfuerzo específico para el análisis de la información de las jornadas de seguimiento de actividades en las que se han obtenido datos oportunistas utilizando aquellos procedimientos que garantizan la seguridad de llevarlas a cabo cumpliendo con las buenas prácticas maríneas y adecuando cada actividad a las condiciones meteorológicas del momento.

El objetivo final es disponer de una herramienta que permita la mejor gestión y ordenación de las actividades dentro de los espacios naturales protegidos, y diseñar de una manera inteligente las rutas de vigilancia y seguimiento de actividades en el futuro, atendiendo a los resultados analizados. De esta forma se pueden intensificar y concentrar la actividad en las zonas con mayor usos acumulados. Se ha de resaltar que en el año 2020 se han realizado **60 jornadas** con un total de **973 millas** navegadas por las diferentes zonas y espacios naturales. En 2020, el conjunto de la información obtenida en el seguimiento de actividades son datos oportunistas, que proceden de registros que se van tomando durante la realización del resto de trabajos encomendados. A lo largo de 2020 también se ha realizado un importante esfuerzo durante el periodo estival en cuanto a la toma de datos la cual nos permite de manera sistemática tener un considerable número de registros en los meses con mayor afluencia de visitantes en el Parque Natural. Destacar que durante las navegaciones que se realizan para inmersiones u otro tipo de actuaciones nunca se deja la guardia de cualquier actividad ilegal que pueda ser observada dentro de los espacios naturales por los que se navegue. Estas incidencias cuando las hay se comunican bien a la dirección del parque natural o directamente con los agentes de medio ambiente informando de la incidencia a la que se refiere. Referente sobre vigilancia desde embarcación, destaca la presencia de la embarcación como el elemento más influyente, debido al efecto disuasorio que produce y que retrae a los usuarios de realizar actividades no permitidas en los espacios visitados. Los diferentes caracteres de protección de cada uno de los espacios vigilados (Parque Natural, Paraje Natural, Monumento Natural, LIC, hace que en muchas ocasiones se deba explicar a los usuarios de estos espacios cuales son las actividades y usos permitidos en cada uno de ellos. Durante el periodo estival como cada año se realiza un esfuerzo de la información y explicación de los usos y actividades permitidas en los espacios marítimos protegidos, e instando al cese de la actividad a los usuarios que no lo realizan correctamente sobre todo en época estival y de Semana Santa que es cuando más afluencia de usuarios acude a estos espacios. En cuanto a las labores de vigilancia con presencia de Agentes este año se ha llevado a cabo una jornada a continuación se puede observar en las tablas las estadísticas de navegaciones de estas actuaciones, por las siguientes zonas y espacios.

Embarcación ARCA



CARACTERÍSTICAS DE LA EMBARCACION.

Eslora: 6,00 m
Manga: 2,10 m
Puntal: 0,85 m
Puerto base: Carboneras
Propulsión Motores :HONDA de 130 cv
Tripulación: Patrón y Mecánico.
Nº máximo de personas a bordo: 6 incluida la tripulación.

Estadísticas: resumen de navegaciones

ESPACIOS NATURALES	PN CABO GATA-NIJAR	LEVANTE ALMERIENSE	ISLA DE SAN ANDRÉS	PONIENTE ALMERIENSE-GRANADA ORIENTAL	TOTALES
MILLAS	491	135	24	323	973
JORNADAS	25	9	11	15	60

ACTIVIDADES	INMERSIONES MEDIO MARINO	VIGILANCIA-SEGUIMIENTO ACTIVIDADES	AGENTES MEDIO AMBIENTE	OTROS APOYOS	TOTALES
JORNADAS	35	19	1	5	60
JORNADAS ESPECIAL	0	2	0	0	2

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DESDE EMBARCACIÓN: Arca

Resumen de actividades-vigilancia 2020 PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR

3.1. PESCA DEPORTIVA Y ARTESANAL

En cuanto a la pesca deportiva en sus distintas modalidades se han registrado 55 observaciones: (25) para embarcación, (8) desde kayak y (22) desde costa (Tabla 2). En esta tabla no se refleja la presencia de la pesca submarina, actividad no permitida a lo largo de todo el espacio natural protegido. La causa de esta ausencia de registros es que este tipo de actividad ilegal se lleva a cabo de noche, por lo que escaparía al seguimiento que se realiza en la actualidad. Atendiendo a las localidades (Gráfico 2) hay un alto índice de registros en (AL20C) Salinicas-Playa de Los Muertos con 6 observaciones y (AL43) Mónsul-Barronal con (8) esta de debe por ser una buena zona de pesca de galanes (*Xyrichtys novacula*), pescado muy buscado llegado el verano. Se destaca la abundancia de pesca con caña desde playa con (22) registros siendo las localidades mas visitadas (AL28) La Molata, y (AL27) Las Negras.

Tabla 2. Resultados por localidad y actividades (nº de registros). Datos oportunistas de pesca

Oportunistas Cabo Gata 2020		Pesca Deportiva				Total	
Localidades	Cod	Embarcación	Kayak	Submarina	Costa		
SALINICAS-PLAYA MUERTOS	AL20C	6	0	0	1	7	
MEDIA NARANJA	AL22	0	0	0	2	2	
AGUA AMARGA	AL23	1	1	0	0	2	
CALA DEL MEDIO	AL24	2	0	0	2	4	
EL PLOMO	AL25	0	0	0	1	1	
LAS NEGRAS	AL27	3	1	0	5	9	
LA MOLATA	AL28	2	1	0	8	11	
PLAYAZO	AL29	0	0	0	0	0	
BERGANTIN	AL30	0	0	0	0	0	
POLACRA	AL31	0	0	0	0	0	
AMATISTAS	AL33	1	0	0	0	1	
ISLETA	AL34	1	4	0	0	5	
LOS ESCULLOS	AL36	0	0	0	0	0	
LOMA PELADA	AL37	0	0	0	0	0	
CALA TOMATE	AL38	0	0	0	1	1	
CALA HIGUERA	AL39	0	0	0	0	0	
SAN JOSE	AL40	0	0	0	1	1	
GENOVESES	AL41	1	0	0	0	1	
MONSUL-BARRONAL	AL43	8	0	0	0	8	
CABO DE GATA	AL48	0	0	0	0	0	
EL CORRALETE	AL50	0	1	0	1	2	
N		21	25	8	0	22	55

Tabla 3. Resultados por localidad y actividades (nº de registros). Datos oportunistas de pesca

Oportunistas Cabo Gata 2020		Pesca Artesanal				Total	
Localidades	Cod	Moruna	Nasas	Palangre	Trasmallo		
SALINICAS-PLAYA MUERTOS	AL20C	0	1	1	2	4	
MEDIA NARANJA	AL22	0	0	0	0	0	
AGUA AMARGA	AL23	0	0	1	1	2	
CALA DEL MEDIO	AL24	0	1	1	1	3	
EL PLOMO	AL25	0	0	0	4	4	
LAS NEGRAS	AL27	0	0	0	2	2	
LA MOLATA	AL28	0	0	0	0	0	
PLAYAZO	AL29	0	0	0	0	0	
BERGANTIN	AL30	0	0	0	0	0	
POLACRA	AL31	0	0	0	0	0	
AMATISTAS	AL33	4	0	0	0	4	
ISLETA	AL34	0	0	0	0	0	
LOS ESCULLOS	AL36	0	0	0	0	0	
LOMA PELADA	AL37	0	0	0	0	0	
CALA TOMATE	AL38	0	0	0	0	0	
CALA HIGUERA	AL39	0	0	0	0	0	
SAN JOSE	AL40	0	0	0	1	1	
GENOVESES	AL41	0	0	0	0	0	
MONSUL-BARRONAL	AL43	0	0	0	0	0	
CABO DE GATA	AL48	0	0	0	0	0	
EL CORRALETE	AL50	0	0	0	0	0	
N		21	4	2	3	11	20

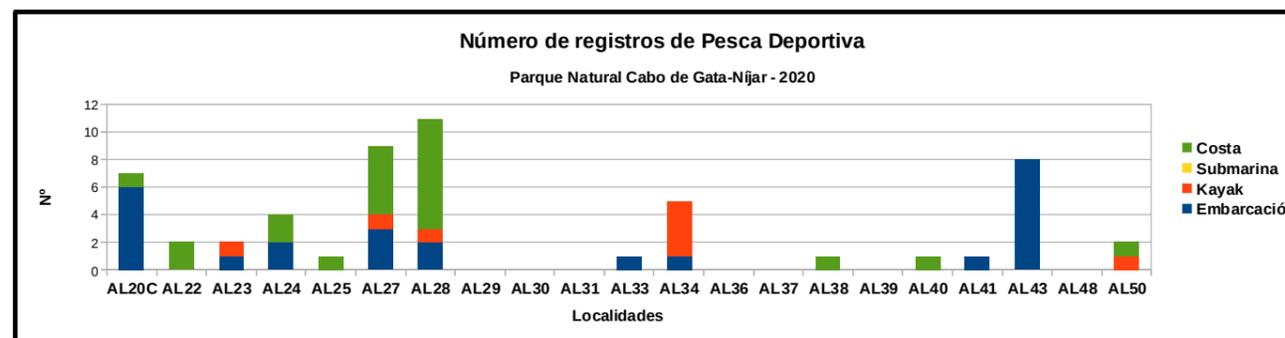


Gráfico 2. Numero de registros observados de pesca deportiva observados por localidad en el año 2020.



Gráfico 3. Numero de registros de pesca artesanal observados por localidad en el año 2020.

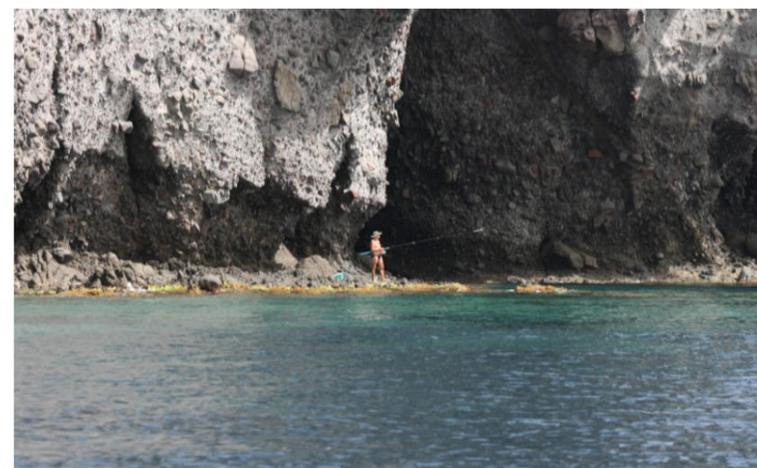


Foto 2. Pescador de caña desde tierra en el Cerro Negro cerca de Las Negras (2/07/2020).

Situación respecto a la RENPA y otras figuras de protección:
PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR
RESERVA MARINA DE CABO DE GATA-NÍJAR
ZEPIM CABO DE GATA-NÍJAR
RESERVA DE LA BIOSFERA (UNESCO)

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DESDE EMBARCACIÓN: Arca

Resumen de actividades-vigilancia 2020 PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR

Sobre la pesca artesanal (Tabla 3 y Gráfico 3) en sus diferentes modalidades o artes, cabe destacar por ser la más frecuente el trasmallo con 11 registros especialmente en las localidades (AL25) en El Plomo, zona bastante visitada para este tipo de actividad que realizan barcos artesanales, y (AL20C) en Salinicas-Playa de los Muertos. Entre los meses de mayo y junio, existe la modalidad de pesca denominada moruna, que este año se ha observado en localidad (AL33) Las Amatistas. Se trata de un arte muy arraigado y tradicional de muchísimos años en la zona. Cada año, cambian por sorteo los pescadores que utilizan las distintas localidades de este arte. La moruna es un arte fijo que es calado de tierra hacia fuera debidamente señalado para la captura de túnidos y otras especies pelágicas. Otras modalidades de pesca artesanal son las nasas con 2 registros y el palangrillo con 3. Estos artes están regularizados a unas vedas y fechas concretas al cabo del año. La pesca industrial (arrastre, cerco o incluso grandes palangreros) no se han observado dado que este tipo de barcos suelen faenar fuera de los límites del parque, buscando grandes profundidades.

Tabla 3. Resultados por localidad y actividades (nº de registros). Datos oportunistas de pesca

Oportunistas Cabo Gata	2020	Pesca Artesanal				Total
		Moruna	Nasas	Palangre	Trasmallo	
Localidades	Cod					
SALINICAS-PLAYA MUERTOS	AL20C	0	1	1	2	4
MEDIA NARANJA	AL22	0	0	0	0	0
AGUA AMARGA	AL23	0	0	1	1	2
CALA DEL MEDIO	AL24	0	1	1	1	3
EL PLOMO	AL25	0	0	0	4	4
LAS NEGRAS	AL27	0	0	0	2	2
LA MOLATA	AL28	0	0	0	0	0
PLAYAZO	AL29	0	0	0	0	0
BERGANTIN	AL30	0	0	0	0	0
POLACRA	AL31	0	0	0	0	0
AMATISTAS	AL33	4	0	0	0	4
ISLETA	AL34	0	0	0	0	0
LOS ESCULLOS	AL36	0	0	0	0	0
LOMA PELADA	AL37	0	0	0	0	0
CALA TOMATE	AL38	0	0	0	0	0
CALA HIGUERA	AL39	0	0	0	0	0
SAN JOSE	AL40	0	0	0	1	1
GENOVESES	AL41	0	0	0	0	0
MONSUL-BARRONAL	AL43	0	0	0	0	0
CABO DE GATA	AL48	0	0	0	0	0
EL CORRALETE	AL50	0	0	0	0	0
N	21	4	2	3	11	20

Situación respecto a la RENPA y otras figuras de protección:
PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR
RESERVA MARINA DE CABO DE GATA-NÍJAR
ZEPIM CABO DE GATA-NÍJAR
RESERVA DE LA BIOSFERA (UNESCO)

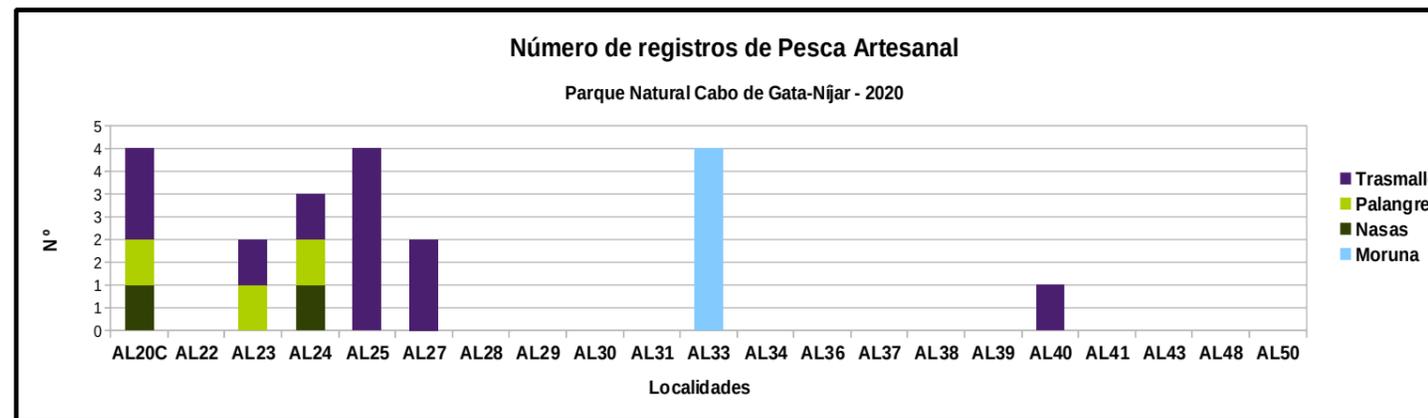


Gráfico 3. Número de registros de pesca artesanal observados por localidad en el año 2020.

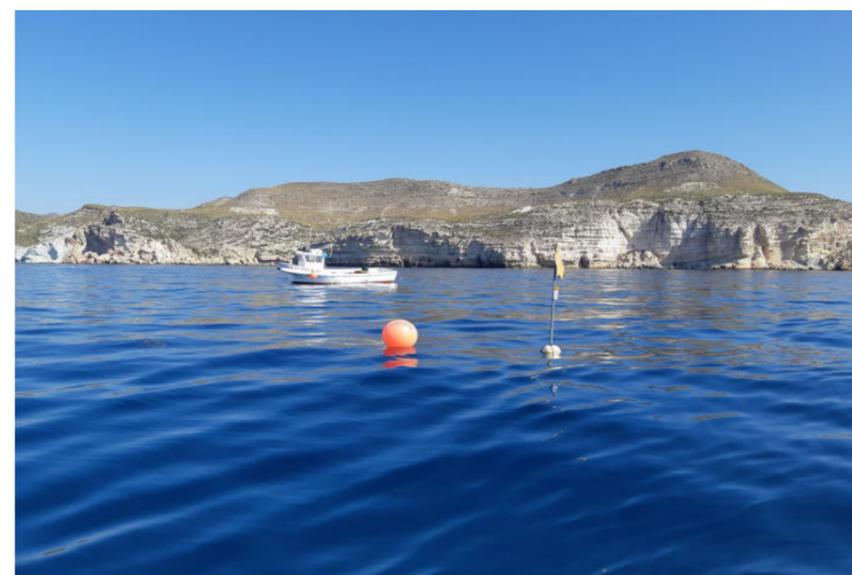


Foto 3. Embarcación de artes menores junto a la moruna de El Carnaje (10/06/2020).

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DESDE EMBARCACIÓN: Arca

Resumen de actividades-vigilancia 2020 PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR

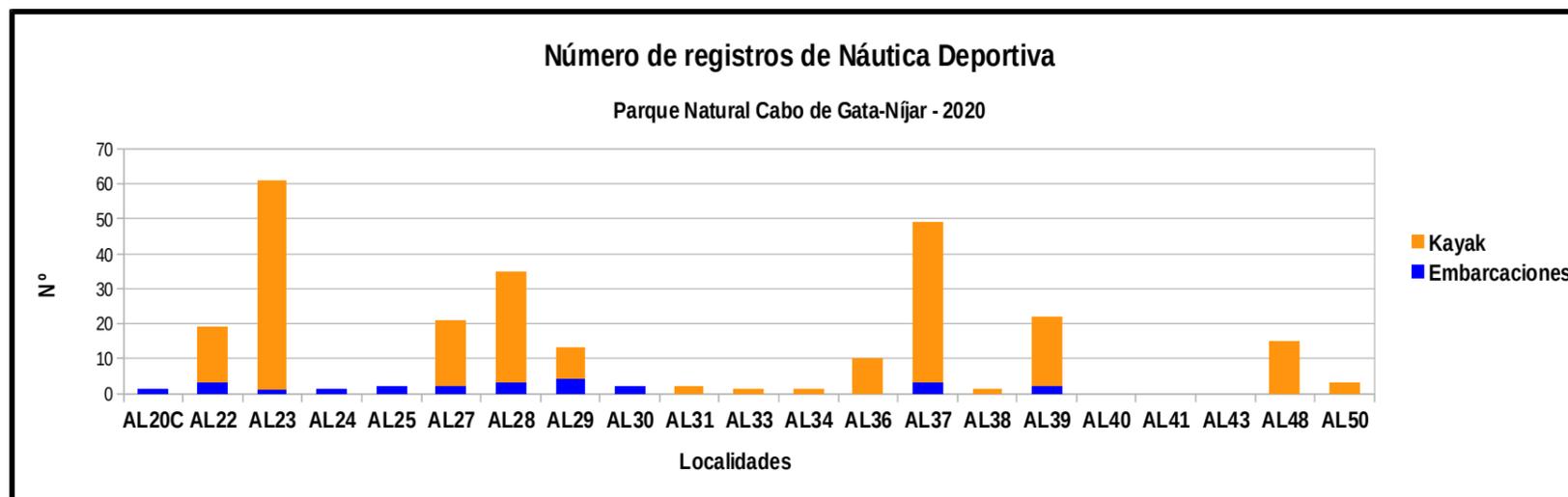
3.2. NÁUTICA DEPORTIVA

En este apartado se incluyen todas las embarcaciones de náutica deportiva observadas en el Parque natural cabo de Gata-Níjar. La información obtenida se muestra en la Tabla 4 y en el Gráfico 4, con un total de 259 registros, de los cuales 235 pertenecen a kayak (bien sean particulares, empresas de turismo activo e incluso alquiler de kayak) y el resto (24 observaciones) para embarcaciones como lanchas, veleros, neumáticas etc. Esta actividad se encuentra regulada dentro del Parque Natural y se ha realizado un especial esfuerzo para informar a los usuarios para que se cumpla la normativa vigente. Como resultado de este esfuerzo de seguimiento y atendiendo a la grafica, las zonas con mayor presencia de kayaks son (AL23) en Agua Amarga con (60) observaciones, (AL37) en Loma Pelada con 46 registros, y en (AL28) La Molata con 32.

Tabla 4. Resultados por localidad y actividades (nº de registros). Datos oportunistas de náutica deportiva en el año 2020.

Gráfico 4. Numero de registros de náutica deportiva observados por localidad en el año 2020.

Oportunistas Cabo Gata	2020	Náutica Deportiva		Total
		Embarcaciones	Kayak	
Localidades	Cod			
SALINICAS-PLAYA MUERTOS	AL20C	1	0	1
MEDIA NARANJA	AL22	3	16	19
AGUA AMARGA	AL23	1	60	61
CALA DEL MEDIO	AL24	1	0	1
EL PLOMO	AL25	2	0	2
LAS NEGRAS	AL27	2	19	21
LA MOLATA	AL28	3	32	35
PLAYAZO	AL29	4	9	13
BERGANTIN	AL30	2	0	2
POLACRA	AL31	0	2	2
AMATISTAS	AL33	0	1	1
ISLETA	AL34	0	1	1
LOS ESCULLOS	AL36	0	10	10
LOMA PELADA	AL37	3	46	49
CALA TOMATE	AL38	0	1	1
CALA HIGUERA	AL39	2	20	22
SAN JOSE	AL40	0	0	0
GENOVESES	AL41	0	0	0
MONSUL-BARRONAL	AL43	0	0	0
CABO DE GATA	AL48	0	15	15
EL CORRALETE	AL50	0	3	3
N	21	24	235	259



Situación respecto a la RENPA y otras figuras de protección:
PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR
RESERVA MARINA DE CABO DE GATA-NÍJAR
ZEPIM CABO DE GATA-NÍJAR
RESERVA DE LA BIOSFERA (UNESCO)



Foto 5. Grupo de empresa de kayaks cerca de Los Escullos (2/07/2020).



Foto 4. Particulares haciendo Paddle surf (izquierda) y grupo de empresa de kayaks (al fondo a la derecha) junto a la entrada del canal debajo del faro de Cabo de Gata (9/09/2020).

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DESDE EMBARCACIÓN: Arca

Resumen de actividades-vigilancia 2020 PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR

3.3. FONDEO Y BUCEO

Como se refleja en la Tabla 5 el fondeo es la actividad más frecuente con un total de 586 observaciones, frente a las 16 observaciones de los centros de buceo. Prestando especial atención al seguimiento de embarcaciones fondeadas en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, se muestran las localidades con mayor incidencia de esta actividad (Tabla 5 y Gráfico 5): Agua Amarga (AL23) con 378 fondeos, Las Salinicas-Playa de los Muertos (AL20C) con 112, las Negras (AL27) con 50, y la Isleta (AL34) con 37 observaciones. Estas embarcaciones casi en su totalidad son retiradas después del verano, aunque la mayoría de los muertos y las boyas empleados para el fondeo permanecen durante todo el año.

Tabla 5. Resultados por localidad y actividades (nº de registros). Datos oportunistas de fondeo y buceo en el año 2020.

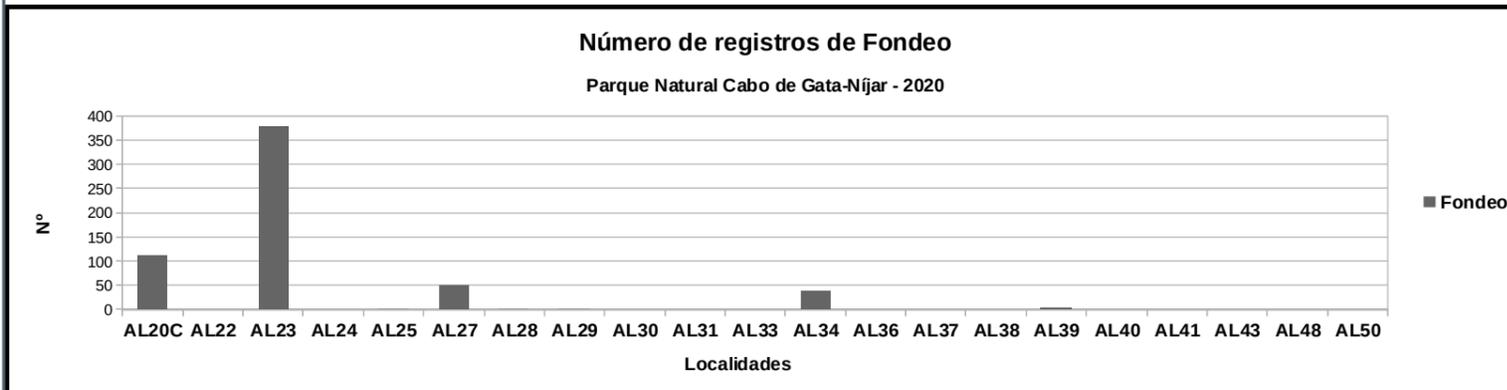
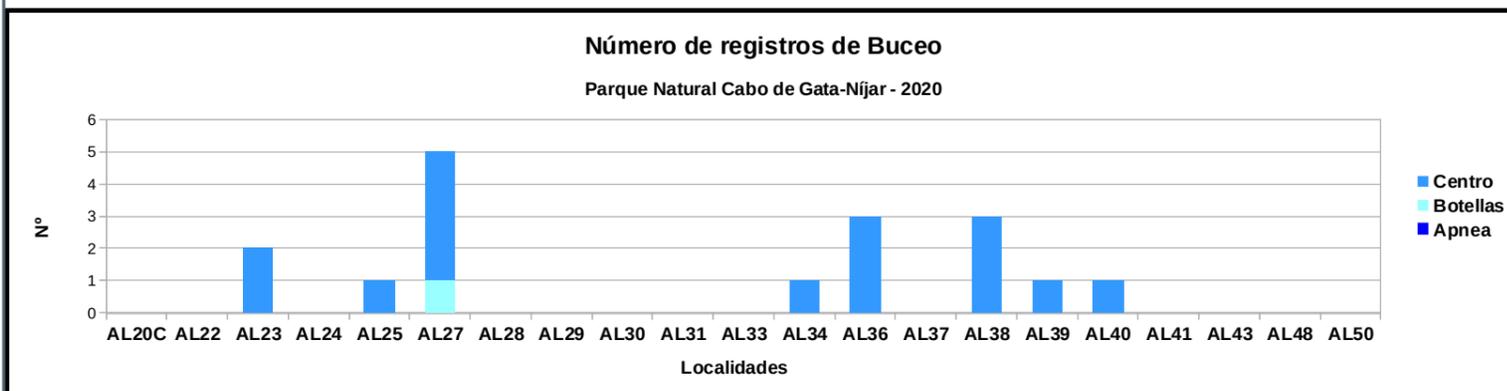


Gráfico 5. Número de registros de fondeo observados por localidad (datos oportunistas)



Oportunistas Cabo Gata 2020		Fondeo	Buceo		
Localidades	Cod		Apnea	Botellas	Centro
SALINICAS-PLAYA MUERTOS	AL20C	112	0	0	0
MEDIA NARANJA	AL22	0	0	0	0
AGUA AMARGA	AL23	378	0	0	2
CALA DEL MEDIO	AL24	0	0	0	0
EL PLOMO	AL25	2	0	0	1
LAS NEGRAS	AL27	50	0	1	4
LA MOLATA	AL28	1	0	0	0
PLAYAZO	AL29	2	0	0	0
BERGANTIN	AL30	0	0	0	0
POLACRA	AL31	0	0	0	0
AMATISTAS	AL33	0	0	0	0
ISLETA	AL34	37	0	0	1
LOS ESCULLOS	AL36	0	0	0	3
LOMA PELADA	AL37	0	0	0	0
CALA TOMATE	AL38	0	0	0	3
CALA HIGUERA	AL39	4	0	0	1
SAN JOSE	AL40	0	0	0	1
GENOVESES	AL41	0	0	0	0
MONSUL-BARRONAL	AL43	0	0	0	0
CABO DE GATA	AL48	0	0	0	0
EL CORRALETE	AL50	0	0	0	0
N	21	586	0	1	16

Gráfico 6. Número de registros de buceo observados por localidad (datos oportunistas) en 2020.



Foto 6. Numerosas embarcaciones fondeadas en Agua Amarga (4/08/2020).

Situación respecto a la RENPA y otras figuras de protección:
PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR
RESERVA MARINA DE CABO DE GATA-NÍJAR
ZEPIM CABO DE GATA-NÍJAR
RESERVA DE LA BIOSFERA (UNESCO)

Dentro del buceo las modalidades menos observadas, son las del buceo en apnea y por particulares (con botella). Mientras que son mucho más las realizadas por centros y clubes de buceo, como se puede apreciar en el gráfico se concentran la mayoría de los puntos de inmersión utilizados dentro de las localidades (AL23, AL25, AL27, AL34, AL36, AL38, AL39, y AL40). Las localidades más visitadas son las de Las Negras (AL27), Los Escullos (AL36) y Cala Tomate (AL38). El buceo con botellas se realiza exclusivamente fuera de las reservas integrales dado que dentro de las mismas no está permitido. Los puntos de inmersión se reparten por todo el Parque Natural, aunque se concentran especialmente en el tramo Punta Javana - San José.

Durante las navegaciones realizadas se ha observado uso de las boyas Life + Posidonia Andalucía: en Las Negras (con 3 registros), en Cala Tomates (con 2 observaciones) y en Cala Higuera con 2. Muchas de las boyas instaladas en 2014 se han ido soltando. Algunas de ellas se han vuelto a instalar, pero otras no ha sido posible y se conservan en el CEGMA de Carboneras. Actualmente están en funcionamiento en el Parque Natural un total de 8 boyas, en concreto las de Cala Higuera (9 y 10), la de Piedra Galera (11), la Cueva del Tomate (15), la de Cerrico Romero (18), que fue recuperada y vuelta a instalar, la de La Amatista 2 (20) y la de Las Amatistas (21).

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DESDE EMBARCACIÓN: Arca

Resumen de actividades-vigilancia 2020 ISLOTE DE SAN ANDRÉS

La isla de San Andres, pertenece al termino municipal de Carboneras y esta situada frente a la playa de La Puntica. Tiene una superficie de algo mas de 70 hectáreas con una profundidad máxima de sus aguas de 30 metros. Se trata de un islote de origen volcánico y tiene un gran valor natural por la extensa riqueza de sus fondos marinos. Su biodiversidad junto con la presencia de una extensa pradera de posidonia, hacen de ella un destino fantástico para la practica del submarinismo y snorkel. Fue declarada por el Decreto 250/2003, de 9 de septiembre como Monumento Natural por la Junta de Andalucía. El ámbito del espacio se corresponde con la superficie emergida de la isla y un perímetro exterior acuático de 150 metros cuyo punto central en coordenadas UTM es el siguiente: X 599263, Y 4094848, huso 30, con una superficie de 70.000 m. La actividad más destacable en sus fondos es el buceo recreativo con equipo autónomo, que se realiza a través de centros de buceo que operan desde el puerto de Carboneras. Se instalaron 4 boyas con prioridad a centros de buceo gracias al proyecto LIFE + Posidonia. En 2017, una se soltó de su anclaje Acuario Juliano (BL38) y en 2019 se soltó La Pared (BL40) pero solo la parte flotante de la boya y aún se conserva el anclaje, cabo y su boya intermedia . Siguen activas: Ala de avioneta (BL 41) y Arco de Gerardo (BL 39). El objetivo de estas boyas es evitar el daño provocado por los fondeos producidos debido al anclaje de embarcaciones sobre las praderas de *Posidonia oceánica*. No obstante, es habitual observar embarcaciones de centros de buceo fondeadas sin usar las boyas específicas, en ocasiones sobre pradera de *P. oceanica*. La pesca no está permitida dentro del Monumento Natural, pero es frecuente que alrededor del mismo faenen pequeños barcos artesanales así como pescadores deportivos. Por otro lado, en la época estival se suelen observar algunas embarcaciones deportivas que acuden a este espacio algunas de las cuales también se amarran a las boyas instaladas. El Monumento Natural Isla de San Andrés es un enclave sobre todo para actividades de turismo activo, como pueden ser el buceo y excursiones de kayaks. En el caso del Monumento Natural Isla de San Andrés, las actividades no compatibles con la conservación son: la visita al mismo, la caza, pesca, captura o recogida de las especies de fauna y flora existentes. El fondeo de embarcaciones en su medida salvo las autorizadas por la CAGPDS, tales como la investigación y el buceo deportivo.

Tabla 8. Actividades observadas en 2020 Isla de San Andres.

Oportunistas Isla San Andrés	2020	Pesca Deportiva				Total	Náutica Deportiva		Total	Boyas LIFE		Total	Fondeo	Buceo			Total	TOTAL
		Localidades	Cod	Embarcación	Kayak		Submarina	Costa		Embarcaciones	Kayak			Sin Uso	Con Uso	Apnea		
ISLA DE SAN ANDRES	AL19	7	0	0	0	7	0	2	2	0	3	3	2	0	0	21	21	35
N	1	7	0	0	0	7	0	2	2	0	3	3	2	0	0	21	21	35

Situación respecto a la RENPA y otras figuras de protección:
MONUMENTO NATURAL ISLOTE DE SAN ANDRÉS
ZEC ISLOTE DE SAN ANDRÉS

Tabla 9. Uso boyas life en Isla San Andres

BOYAS LIFE – MONUMENTO NATURAL ISLA SAN ANDRÉS	N.º USOS
BL38-ACUARIO JULIANO	0
BL39-ARCO DE GERARDO	2
BL40-LA PARED	1
BL41-ALA DE AVIONETA	0
Total	3

Como se puede observar en la tabla 8, las actividades resgistradas en 2020 son: la pesca deportiva, la náutica deportiva, el buceo y el uso de boyas LIFE. Se registraron un total de (35) anotaciones. Tanto la pesca deportiva como la pesca artesanal se registran normalmente fuera del perímetro del Monumento con (7) observaciones. La actividad más destacable en sus fondos es el buceo recreativo con equipo autónomo, que se realiza a través de centros de buceo que operan desde el puerto de Carboneras con (21) anotaciones, y la náutica deportiva en la cual se ha registrado un total de (2) anotaciones, especialmente Kayaks. Por otro lado la utilización y el uso de las boyas LIFE , que en este caso se observaron (3).

Como se puede observar en la tabla 9 el uso de las boyas no es muy elevado. Principalmente hacen uso de ellas los clubes y centros de buceo, ya que ellos tienen preferencia. Algunas de estas boyas son de uso preferente para embarcaciones de buceo y otras son de uso general para embarcaciones de recreo. Este diseño de bayas para el fondeo ecológico es operativo para embarcaciones hasta 15 metros de eslora y con vientos inferiores a 43 Km/h. También hacen uso de estas las embarcaciones deportivas siempre que no sobrepasen los 15 metros de eslora, y artefactos flotantes como pueden ser Kayaks.



Foto 7. Centros de buceo, uno en BL (39) y otros dos en las proximidades, pero con fondeo 04/08/2020.

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DESDE EMBARCACIÓN: Arca**OTRAS ACTIVIDADES ASOCIADAS A LA EMBARCACION**

Además de las labores de vigilancia y seguimiento de actividades, jornadas de buceo, etc., en 2020 se han realizado actuaciones de apoyo a la Administración Ambiental y a la Dirección del Parque Natural cuando ha sido necesario, como la retirada de artes utilizados de manera ilegal o la supervisión de trabajos autorizados. A continuación se indican ejemplos de algunas de estas actuaciones:

13/01/2020- PN CABO DE GATA-NÍJAR.

Retirada de red en superficie a la deriva entre el límite norte de la reserva integral punta de la media naranja y peñón cortado (playa de los muertos), con una longitud de unos 50 m aproximadamente. La red fue desembarcada en el puerto de Carboneras, se le informa a los pescadores artesanales de su recogida y el barco denominado El Bufo la identifica como suya. Parece ser que la causa de la pérdida fue un temporal.



Foto 8. 13/01/2020 Playa de Los muertos, frente al peñón cortado.



Foto 10. Centro buceo amarrado en Boya BL (16) Cerro Negro. 04/08/2020

13/02/2020- LEVANTE ALMERIENSE

Recuperación Boya Life por su suleta de su anclaje (manta ray). Bajos de Gaudel BL (36). Puerto de Villaricos para recogida Boya Life Bajos de Gaudel para su limpieza, reparación y traslado al CEGMA de Carboneras.

07/07/2020- PN CABO DE GATA-NÍJAR PATERA EN LA RESERVA PUNTA DE LA MEDIA NARANJA

Durante una jornada de trabajo se observó una embarcación que navegaba a gran velocidad hasta ser varada en la costa (Cala Arena), situada en reserva integral (zona A2). Desde la embarcación se produjo el desembarco de 8 a 10 personas que se dirigieron a la zona acantilada quedando la embarcación abandonada con el motor en marcha y con varias petacas de gasolina. Se produce comunicación a la comandancia de la Guardia Civil en Carboneras en primer lugar, y posteriormente se le informa de la situación a la Directora del Parque. Una vez recibida la autorización desde la comandancia de Carboneras se procedió a cortar el encendido a la embarcación y posteriormente realizar la maniobra de remolque al puerto de Holcim en Carboneras, evitando de esta forma un

09/06/2020- PN CABO DE GATA-NÍJAR.

Durante una jornada de vigilancia se observa un usuario practicando pesca submarina entre las playas del Corral y Las salinicas. Se le informa al coordinador de Agentes de Medio Ambiente (AMA).

02/07/2020- PN CABO DE GATA-NÍJAR.

Durante una jornada de vigilancia navegando por aguas de la reserva integral (zona A2) Punta de la Media Naranja, se informó a dos pescadores que estaban pescando con caña desde tierra que esta actividad no está permitida en la zona

04/08/2020 PN CABO DE GATA-NÍJAR.

Durante la jornada de vigilancia y seguimiento de actividades se colabora con el centro de buceo Las Negras para la sustitución de tuercas y arandelas en la boya LIFE(BL16),

23/10/2020- ISLA DE SAN ANDRES

Traslado de un muerto que estaba sobre la pradera cerca de la estación POSIMED, con una cadena encima de las plantas de *Posidonia*. Se pudo mover con la ayuda de un par de globos que se llenan de aire en el fondo. El muerto fue trasladado a unos 20-30 m hacia tierra y se dejó depositado sobre un fondo de arena.

02/12/2020 ZONA ORIENTAL DE GRANÁDA

Jornada de apoyo al Equipo de Medio Marino, con técnicos de las provincias de Málaga, Granada y Almería, para el seguimiento de Las estaciones de POSIMED.



Foto 9. Remolcando patera desde Cala Arena al Puerto de Holcim 07/07/2020

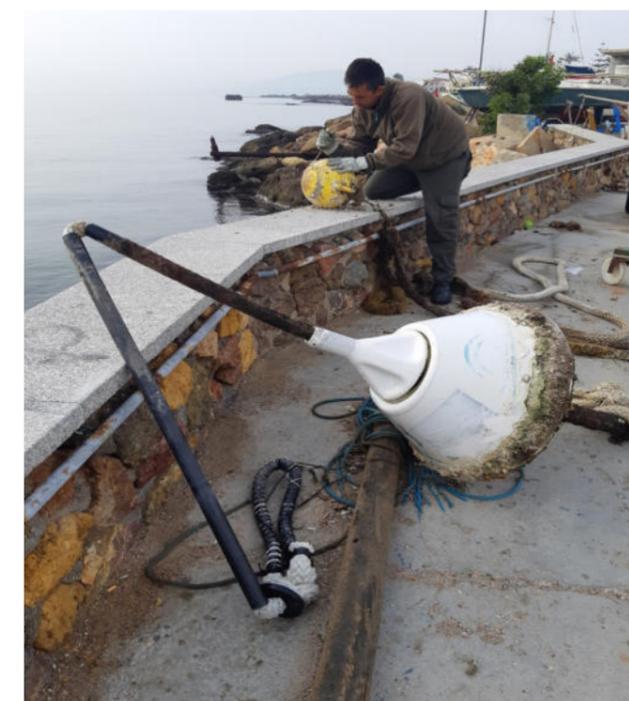


Foto 11. Limpieza de Boya Life BL (36) en el puerto de la Esperanza (Villaricos) 13/02/2020

8.3. REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL PROGRAMA REGIONAL DE VIGILANCIA DEL LITORAL Y MEDIO MARINO Resultados del Programa de Inspección frente al marisqueo ilegal



Ejemplar de caracola gigante *Charonia lampas* a la venta en un puesto de Pescados y Mariscos de Roquetas y decomisado el 18/12/2019 (Almería).

RESULTADOS DEL PROTOCOLO DE INSPECCIÓN FRENTE AL MARISQUEO ILEGAL**ANTECEDENTES**

La recolección de invertebrados marinos es una práctica ancestral realizada por el ser humano desde el principio de los tiempos con diferentes fines, entre los que habría que destacar como principal el alimenticio. La paulatina degradación del medio ambiente y la retirada continua de ejemplares del medio natural hizo necesario hace ya muchos años iniciar tareas de protección de la naturaleza.

En la actualidad, en Andalucía, la recolección de animales marinos de forma ilegal está ligada a la alimentación (tanto particular como para su consumo en establecimientos), el coleccionismo, la ornamentación o la captura de animales como cebo para la pesca. Estas actividades realizadas de forma ilegal y por tanto sin control, ponen en riesgo las poblaciones y la supervivencia de algunas especies. Por esta razón muchas de ellas se encuentran protegidas en diferentes grados.

La desaparición de ejemplares, particularmente de la especie en Peligro de Extinción *Patella ferruginea* o la recolección y venta de la especie Vulnerable *Charonia lampas*, ha sido puesta en evidencia en múltiples ocasiones. Esta problemática y la necesidad de proteger ciertas especies fructificaron en la firma, en julio de 2016 por la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos de la entonces Consejería competente en materia de medio ambiente (CMAOT), del **Protocolo de Inspección del Marisqueo Ilegal de Especies Protegidas (Listado y Catálogo) de Andalucía** dirigido específicamente a las actuaciones del cuerpo de Agentes de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Dicho Protocolo apunta que en Andalucía, el marisqueo realizado de forma ilegal de invertebrados marinos para su consumo o para su uso como cebo de pesca, ha sido y es una práctica muy extendida y habitual. Este marisqueo en el medio natural supone, en

OBJETIVOS

Adoptar medidas eficaces para erradicar las amenazas que atentan contra las especies marinas incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats, que desarrolla el Título I y el Capítulo I del Título II de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres).

Cumplir las siguientes medidas del Plan de Recuperación y Conservación de Invertebrados Amenazados y Fanerógamas del Medio Marino:

- Medida 8.3.8. "Establecer un programa específico de inspección y vigilancia de las zonas con presencia de especies incluidas en este Plan, a desarrollar por los Agentes de la autoridad".
- Medida 8.4.1. "Mantener el papel de los Centros de Gestión del Medio Marino Andaluz como infraestructuras donde se puedan realizar [...] trabajos de [...] conservación de las especies del Plan obtenidas mediante capturas accidentales [...]".
- Medida 8.7.5. "Difusión de información en las lonjas y mercados sobre las especies cuya captura es ilegal [...]".
- Medida 8.10.6. "Promover la colaboración de la Guardia Civil y otros cuerpos de seguridad del Estado en la elaboración y puesta en marcha de los planes de vigilancia que se elaboren".

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El protocolo de Inspección del Marisqueo ilegal integra tanto actuaciones anteriores a la captura (mediante la vigilancia de zonas de interés) como actuaciones de control del comercio y venta ilícita de estas especies en lonjas, mercados y restaurantes así como el control de su exhibición como elementos decorativos (especialmente de conchas de caracola gigante en establecimientos de restauración).

Particularmente, la vigilancia en lonjas, mercados y en restaurantes para evitar la comercialización de especies de moluscos marinos amenazados, constituye una acción clave en la erradicación del marisqueo ilegal en el medio natural. Si en este tipo de inspecciones se localizan ejemplares vivos de las especies objetivo, se adoptan las medidas necesarias para tratar de mantener los animales con vida de cara a su posterior recuperación y liberación en el medio natural.

Así pues la metodología se basa en la vigilancia en el medio natural y en el control del comercio ilícito en lonjas, mercados y restaurantes (Fotos 1 a 4).

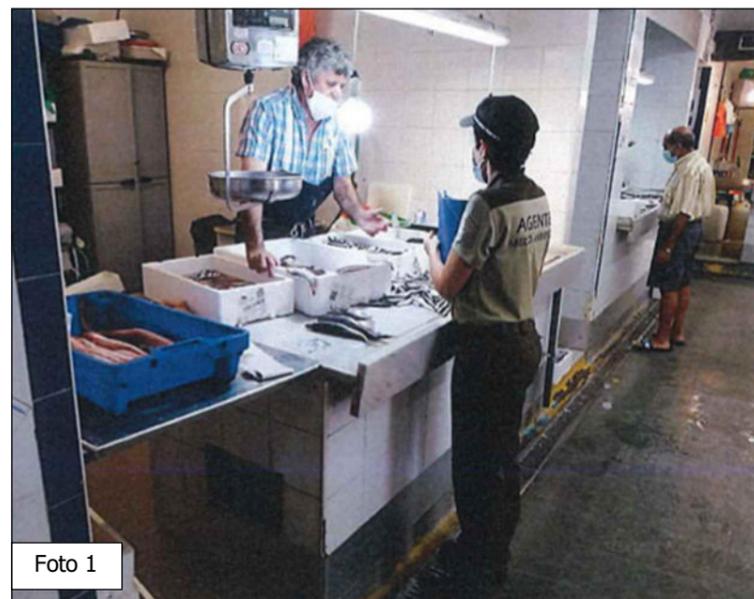


Foto 1



Foto 2

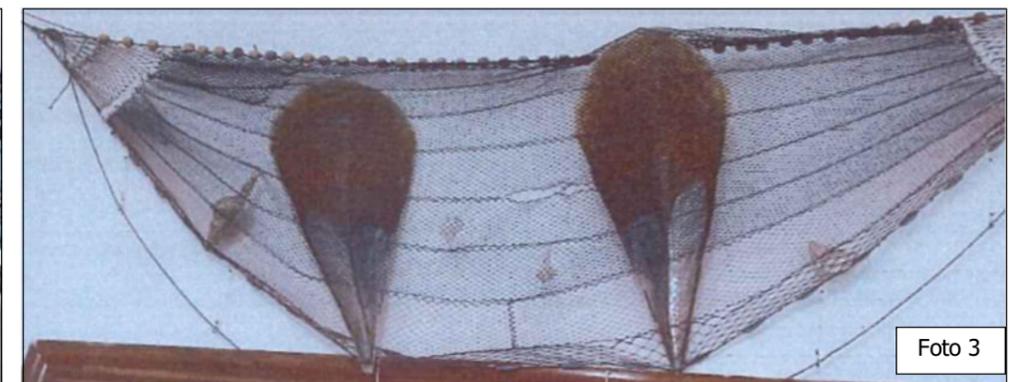


Foto 3



Foto 4

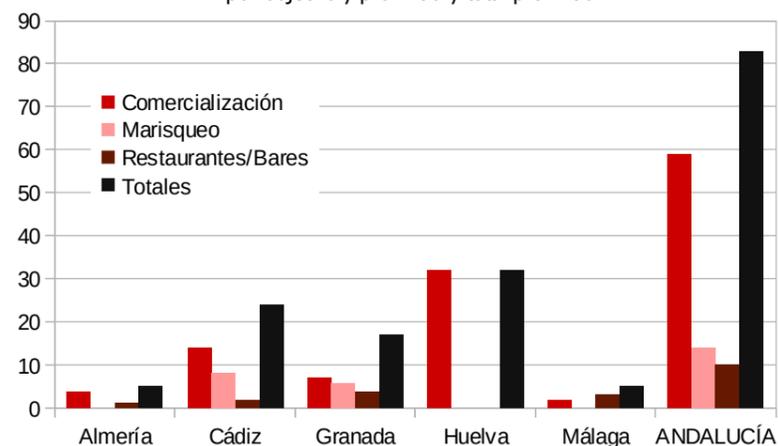
Foto 1 a 4.- Control en el mercado de abastos de Lepe (Huelva) el 8 de julio de 2020 contra el comercio de especies protegidas (foto 1), con resultado negativo. Las tiendas de souvenirs y bazares pueden ser un punto de venta de especies protegidas, como esta tienda de la Antilla (Lepe, Huelva) inspeccionada por un Agente de Medio Ambiente (foto 2) donde no se detectaron especies protegidas. Valvas de *Pinna nobilis* expuestas como elemento decorativo en un bar de la isleta del Moro (Níjar, Almería) y decomisadas el 11 de marzo de 2020 (foto 3). En la inspección realizada en una tienda de la punta del Moral (Ayamonte Huelva) se fotografió la caracola *Charonia variegata* (citada como *Charonia tritonis variegata* en la legislación), círculo rojo, cuya población mediterránea se encuentra protegida en el LAESRPE y que no se menciona en el acta levantada por los Agentes que visitaron la tienda.

RESULTADOS 2020

Se han realizado 83 actuaciones en el marco del **Protocolo de Inspección Frente al Marisqueo Ilegal** por parte de los Agentes de Medio Ambiente en toda **Andalucía**. El objetivo de 59 de ellas ha sido para la detección de la comercialización de especies del LAESRPE, 14 han sido actuaciones litorales cuyo objetivo ha sido la detección de marisqueo ilegal de las especies del Listado y 10 han tenido como objetivo la inspección de restaurantes y bares, donde se podrían consumir de forma ilegal alguna de las especies o exhibir conchas o restos de estos organismos protegidos (tablas 1 y 2 y gráfica 1).

En **Almería** se han realizado cinco inspecciones, una en lonja, tres en mercados y una en un bar donde se han decomisado dos valvas de *Pinna nobilis*, especie catalogada como Vulnerable; las demás inspecciones han resultado negativas (tabla 2). En **Cádiz** las inspecciones realizadas, todas ellas con resultado negativo, han sido 24, de las que 13 se han realizado en mercados, una en una pescadería de calle, ocho para la detección de marisqueo ilegal y dos inspecciones se han llevado a cabo en restaurantes y bares (tabla 2). De las 17 inspecciones realizadas en **Granada**, cinco se hicieron en mercados, dos en puestos ambulantes, seis fueron para la detección de actividades ilegales de marisqueo y cuatro se desarrollaron en restaurantes y bares; salvo el decomiso de una concha antigua de *Charonia lampas* expuesta en un restaurante de Marina del Este (Almuñecar), el resto de actuaciones tuvieron resultados negativos (tabla 2). En **Huelva** se han hecho 32 inspecciones; una de ellas ha sido por internet y de esta manera se ha tenido conocimiento de una vía de comercialización de *Charonia lampas* para su utilización en monterías. En mercados de Huelva y provincia se han llevado a cabo ocho, dos en pescaderías y 21 en tiendas de souvenirs y bazares (tabla 2). En **Málaga** se han realizado cinco inspecciones, una en puestos ambulantes y otra en tiendas de souvenirs y bazares, sendas con resultados negativos, en restaurantes y bares se han hecho tres en Marbella y en una de ellas se decomisó una concha de *Aliger gigas* (antes *Strombus gigas*) que se encuentra en el Apéndice II del convenio CITES (tabla 2).

Gráfica 1.- Inspecciones realizadas por el cuerpo de Agentes de Medio Ambiente por objetivo y provincia y total provincial



Gráfica 1.- Inspecciones por objetivo y provincia y total para Andalucía, realizadas por los Agentes de Medio Ambiente de la CAGPDS.

COLABORACIÓN CON EL AQUARIUM COSTA DE ALMERÍA

El *Aquarium* Costa de Almería está reconocido como Entidad Colaboradora de la CAGPDS en materia de conservación de la flora y fauna silvestres con número de registro 02/2019/EC/SSCC/SGFF/RAFFS según la resolución de 16/05/2019. Posee unas instalaciones con 3000 m² de superficie con diversos circuitos de agua diferenciados para dos millones de litros. Cuenta con un Departamento de Biología y Mantenimiento, formado por especialistas en biología y veterinaria, encargados del correcto funcionamiento de los sistemas, mantener una óptima calidad del agua y velar por el bienestar de los ejemplares de las especies animales que contiene.

El 18 de diciembre de 2019, dentro del Protocolo de Inspección Frente al Marisqueo Ilegal, se detectó en Roquetas de Mar (Almería) la puesta a la venta de dos ejemplares vivos de caracola gigante (*Charonia lampas*) (foto 5). Estos dos ejemplares de caracola se depositaron en el *Aquarium* Costa de Almería para su recuperación y mantenimiento durante 40 días (foto 6).

Tabla 1.- Resumen de las inspecciones realizadas por el cuerpo de Agentes de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS), por objetivo, provincia y totales provinciales y para Andalucía.

	COMERCIALIZACIÓN						MARISQUEO	RESTAURANTES/BARES	Total
	Internet	Lonjas	Mercados	Pescaderías	Puestos ambulantes	Tiendas			
Almería		1	3					1	5
Cádiz			13	1			8	2	24
Granada			5		2		6	4	17
Huelva	1		8	2		21			32
Málaga					1	1		3	5
Totales	1	1	29	3	3	22			
ANDALUCÍA				59			14	10	83

Tabla 2.- Detalle de las inspecciones realizadas por los Agentes de Medio Ambiente de la CAGPDS, ordenados por provincia y fecha. (sd = sin datos).

Provincia	Fecha	Objetivo	Punto de inspección	Lugar/Paraje	Localidad/Municipio	Resultado	Decomisos	
ALMERÍA	11/03/2020	Restaurantes/Bares	Bar		Isleta del Moro, Níjar	<i>Pinna nobilis</i>	Dos valvas	
	sd	Comercialización	Lonjas	sd	sd	negativo		
	sd	Comercialización	Mercados	sd	sd	negativo		
	sd	Comercialización	Mercados	sd	sd	negativo		
	sd	Comercialización	Mercados	sd	sd	negativo		
CÁDIZ	26/08/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Municipal de la Victoria	Algeciras	negativo		
	26/08/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Ingeniero Torroja y alrededores	Algeciras	negativo		
	12/08/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Municipal y alrededores	La Línea de la Concepción	negativo		
	25/08/2020	Restaurantes/Bares	Restaurantes		Tarifa	negativo		
	25/08/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Virgen del Carmen	Tarifa	negativo		
	25/08/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Central	Tarifa	negativo		
	26/08/2020	Restaurantes/Bares	Restaurantes		Campamento, San Roque	negativo		
	09/09/2020	Marisqueo	PN Estrecho	Varios lugares	Tarifa	negativo		
	14/09/2020	Marisqueo	PjN Marismas Río Palmones	Río Palmones	Algeciras/Los Barrios	negativo		
	14/09/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Municipal	La Línea de la Concepción	negativo		
	16/09/2020	Marisqueo	Medio Natural y ZEC desembocadura del río Guadiaro	Puerto Sotogrande y desembocadura del río Guadiaro	San Roque	negativo		
	21/09/2020	Marisqueo	PjN Marismas Río Palmones	Río Palmones	Algeciras/Los Barrios	--		
	23/09/2020	Comercialización	Mercados	Mercado de Abastos	Zahara de los Atunes	negativo		
	02/10/2020	Comercialización	Mercados	Mercado de Abastos	Barbate	negativo		
	15/10/2020	Marisqueo	PN Bahía Cádiz	San Félix-Tres Amigos	San Fernando	negativo		
	16/10/2020	Marisqueo	PjN Marismas Río Palmones	Río Palmones	Algeciras	positivo		
	16/10/2020	Marisqueo	Medio Natural	Varias salinas	Cádiz	negativo		
	18/10/2020	Marisqueo	PN Bahía Cádiz	Río San Pedro	Río San Pedro, caño Trocadero y río Guadalete	Almejas y murgos		
	23/10/2020	Comercialización	Mercados	Mercado de Abastos	Cádiz	negativo		
	23/10/2020	Comercialización	Mercados	Mercado de Abastos	Puerto de Santa María	negativo		
23/10/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Norte	Rota	negativo			
23/10/2020	Comercialización	Mercados	Mercado La Merced	Rota	negativo			
23/10/2020	Comercialización	Pescaderías	Pescadería	Rota	negativo			
23/10/2020	Comercialización	Mercados	Mercado de Abastos	Sanlúcar de Barrameda	negativo			
GRANADA	sd	Comercialización	Puestos ambulantes	Mercadillo	Motril			
	sd	Comercialización	Puestos ambulantes	Mercadillo	Almuñecar	cerrado		
	sd	Comercialización	Mercados		Motril			
	sd	Comercialización	Mercados		Motril			
	sd	Comercialización	Mercados		Almuñecar	cerrado		
	sd	Comercialización	Mercados		Salobreña			
	sd	Comercialización	Mercados		Salobreña			
	sd	Restaurantes/Bares	Restaurantes		Puerto de Marina del Este	La Herradura, Almuñecar	<i>Charonia lampas</i>	Concha antigua
	sd	Restaurantes/Bares	Restaurantes	Restaurante 1			negativo	
	sd	Restaurantes/Bares	Restaurantes	Restaurante 2			negativo	
sd	Restaurantes/Bares	Restaurantes	Restaurante 3			negativo	.../...	

RESULTADOS 2020 (continuación)

A finales de enero de 2020, ambos ejemplares fueron recogidos, totalmente recuperados a los Agentes de Medio Ambiente (foto 7) que los entregaron a su vez a los técnicos del Programa del Medio Marino de Almería para su incorporación a las experiencias de marcado y recaptura posterior (véase la Ficha de la CARACOLA GIGANTE O BOCINA). Los ejemplares ya marcados fueron devueltos al medio natural el 21 de enero de 2020 (fotos 8 y 9).



Foto 5



Foto 6



Foto 7

Tabla 2.– (continuación) Detalle de las inspecciones realizadas por los Agentes de Medio Ambiente de la CAGPDS, ordenados por provincia y fecha. (sd = sin datos).

Provincia	Fecha	Objetivo	Punto de inspección	Lugar/Paraje	Localidad/Municipio	Resultado	Decomisos
GRANADA (cont.)	sd	Marisqueo	Monumento Natural	Peñones San Gitobal	Almuñecar	negativo	
	sd	Marisqueo	Medio Natural	Playa de la Gabria	Almuñecar		
	sd	Marisqueo	ZEC	Punta de la Mona	Almuñecar		
	sd	Marisqueo	Medio Natural	La Galeta	Salobreña		
	sd	Marisqueo	Medio Natural	Puerto de Motril	Motril		
	sd	Marisqueo	Fondos Marinos de Gálahonda-Castell de Ferro	La Rijana	Castell de Ferro, Gualchos		
HUELVA	08/07/2020	Comercialización	Mercados		La Antilla, Lepe	negativo	
	08/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares		La Antilla, Lepe	negativo	
	08/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Centro Comercial	La Antilla, Lepe	negativo	
	08/07/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Abastos	Lepe	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Abastos	Cartaya	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 1	El Rompido, Cartaya	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 2	El Rompido, Cartaya	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 3	El Rompido, Cartaya	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 1	Punta Umbría	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 2	Punta Umbría	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 3	Punta Umbría	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 4	Punta Umbría	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 5	Punta Umbría	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 6	Punta Umbría	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 7	Punta Umbría	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Abastos	Punta Umbría	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Pescaderías	Pescadería	Punta Umbría	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Abastos	Ayamonte	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 1	Ayamonte	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 2	Ayamonte	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 3	Ayamonte	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 4	Ayamonte	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Pescaderías	Pescadería	Punta del Moral, Ayamonte	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares		Punta del Moral, Ayamonte	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 1	Isla Canela, Ayamonte	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 2	Isla Canela, Ayamonte	negativo	
	21/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 3	Isla Canela, Ayamonte	negativo	
	05/08/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Abastos	Isla Gistina	negativo	
	05/08/2020	Comercialización	Mercados	Mercado Abastos	La Antilla, Lepe	negativo	
	05/08/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares		La Antilla, Lepe	negativo	
03/09/2020	Comercialización	Mercados	Mercado de Abastos	Huelva	negativo		
sd	Comercialización	Internet			<i>Charonia lampas</i>		
MÁLAGA	21/07/2020	Comercialización	Puestos ambulantes	Mercadillo	Nerja	negativo	
	31/07/2020	Restaurantes/Bares	Restaurantes	Restaurante 1	Marbella	negativo	
	31/07/2020	Restaurantes/Bares	Restaurantes	Restaurante 2	Marbella	negativo	
	31/07/2020	Restaurantes/Bares	Restaurantes	Restaurante 3	Marbella	<i>Aliger gigas</i>	Depositada en la presa la Concepción
	31/07/2020	Comercialización	Tienda de souvenirs/Bazares	Tienda 1	Marbella	negativo	

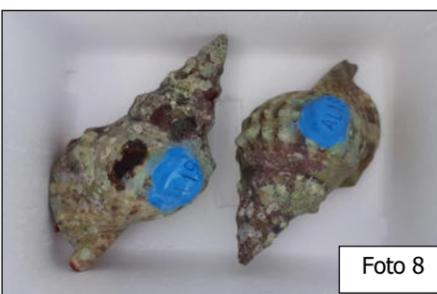


Foto 8



Foto 9

Foto 5 a 9.– Los ejemplares de caracola gigante *Charonia lampas* listos para su venta en un puesto de pescados y mariscos de Roquetas (Almería) el 18 de diciembre de 2019, antes de ser decomisados por Agentes de Medio Ambiente (foto 5). Entrega de los ejemplares decomisados al *Aquarium* Costa de Almería, donde se recuperaron durante 40 días (foto 6). El 29 de enero de 2020 los ejemplares fueron recogidos por los Agentes (foto 7) para su liberación en el medio natural. Ejemplares marcados con masilla azul, con los códigos AL18 y AL19 y liberación en el mar (fotos 8 y 9) el mismo día 29.

RESULTADOS 2020 (continuación)

El equipo del Medio Marino ha colaborado en el año 2020 con el **SEPRONA** de la Guardia Civil, en Cádiz y en Málaga.

En **Cádiz** se ha colaborado en la identificación de varias especies contenidas en dos lotes de moluscos gasterópodos marinos confiscados en Torreguadiaro (San Roque, Cádiz), el 2 de febrero de 2020. El contenido de los lotes después de su examen resultó ser el siguiente.

Lote con precinto y número 013455. Contenía cuatro ejemplares adultos de la lapa ferruginosa, *Patella ferruginea*; dos ejemplares de lapa de Safí *Cymbula safiana*, 102 ejemplares de lapa *P. caerulea* y 28 de lapa áspera *P. ulyssiponensis*.

Lote con precinto y número 013456. Contenía 16 ejemplares de lapa *P. caerulea*, 29 ejemplares de lapa áspera *P. ulyssiponensis*, 15 ejemplares de una especie de caracolillo del género *Osilinus* y una concha de oreja de mar *Haliotis tuberculata*.

Tres de los cuatro ejemplares de *P. ferruginea* y los dos ejemplares de *C. safiana* fueron liberados directamente en el medio natural ya que se notaban indicios de supervivencia.

La lapa ferruginosa, *Patella ferruginea*, está incluida en el LAESRPE y catalogada en PELIGRO DE EXTINCIÓN y la lapa de Safí *Cymbula safiana* (*Patella nigra*), está incluida en el LAESRPE. En cuanto al resto de especies de ambos lotes, éstas no están consideradas como especies mariscales en Andalucía por lo que no se podrían recolectar ni en posesión de la Licencia de Marisqueo.



Foto 9

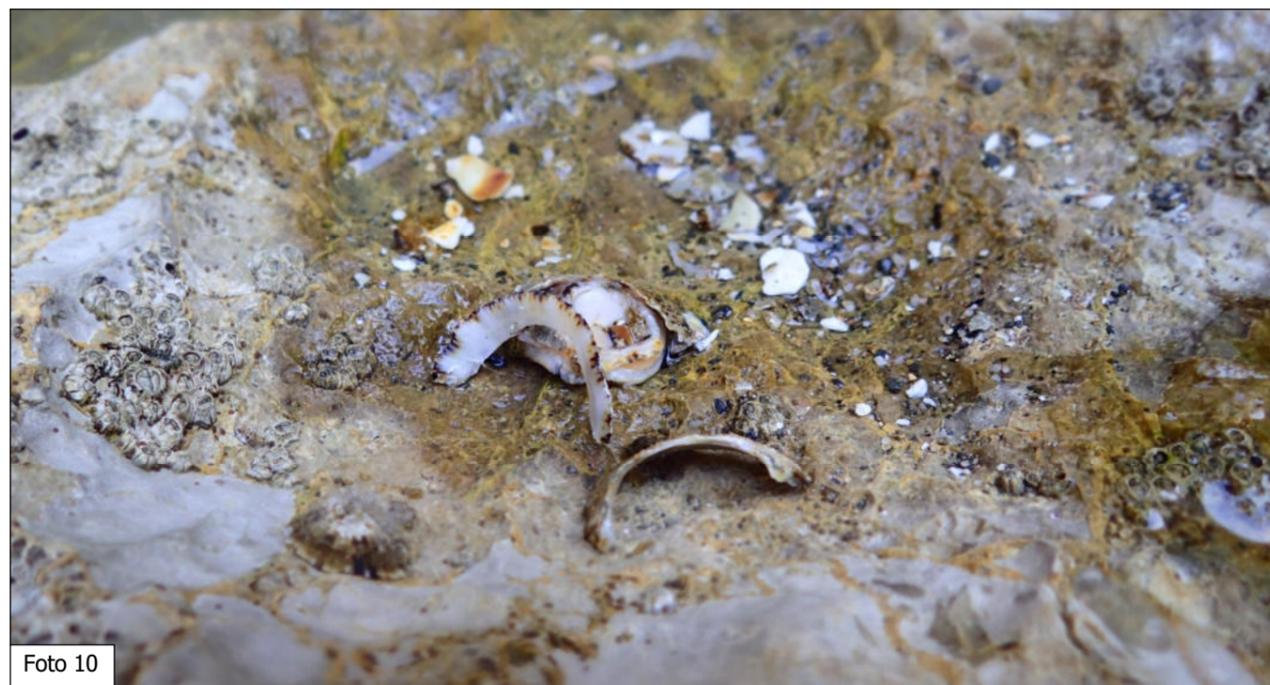


Foto 10

En **Málaga** se ha colaborado en la identificación de varios ejemplares de *Charonia lampas* confiscados en la provincia. En marzo se elaboró un informe sobre un ejemplar de caracola gigante decomisado en un restaurante del barrio del Palo de la capital, presumiblemente cocido y listo para su consumo (fotos 5 y 6).

En agosto se informó sobre la identificación de seis ejemplares frescos decomisados de caracola gigante (foto 7), recién capturados por unos pescadores submarinos, en la zona oeste de la costa de Mijas (Málaga). Estos seis ejemplares fueron liberados por los propios agentes en la zona de Calaburras (Málaga).

La caracola gigante *Charonia lampas* está incluida en el LAESRPE y catalogada como VULNERABLE.



Foto 11

Foto 12

Fotos 9 y 10.- Una persona (círculo rojo) recogiendo marisco (*Mytilus galloprovincialis*) de manera irregular en los acantilados del Cantal (Rincón del Victoria, Málaga) el 22 de junio de 2020. En el muestreo realizado el mismo día en la zona, por los mismos acantilados, para el seguimiento *Patella ferruginea*, se observaron restos de lapas machacadas para su utilización presumiblemente como cebo.

Fotos 11 a 13.- Aspecto del ejemplar de *Charonia lampas* decomisado en un restaurante del barrio del Palo (Málaga), foto 11. Dentro del círculo de puntos se observa cabeza del animal, presumiblemente cocido y listo para su consumo (foto 12). Nótese lo limpia que se encuentra la concha, en contraste con los ejemplares de decomisados en la costa de Mijas (foto 13), cuyo estado muy fresco propició su devolución al medio natural en la zona de Calaburras.

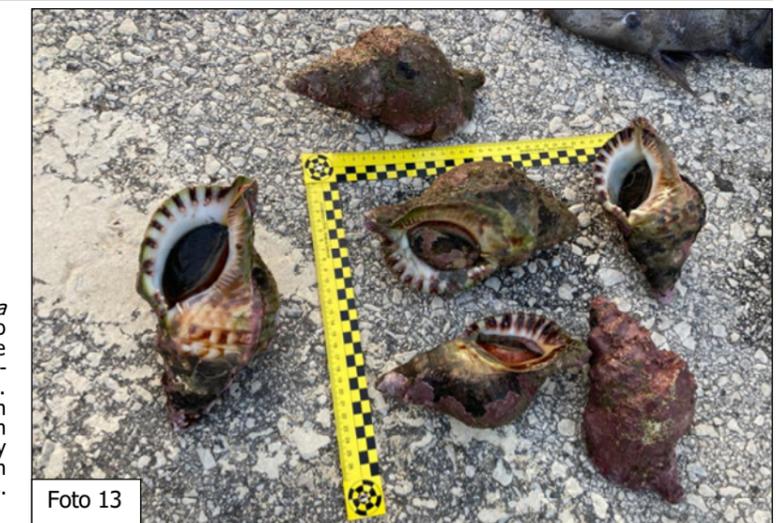
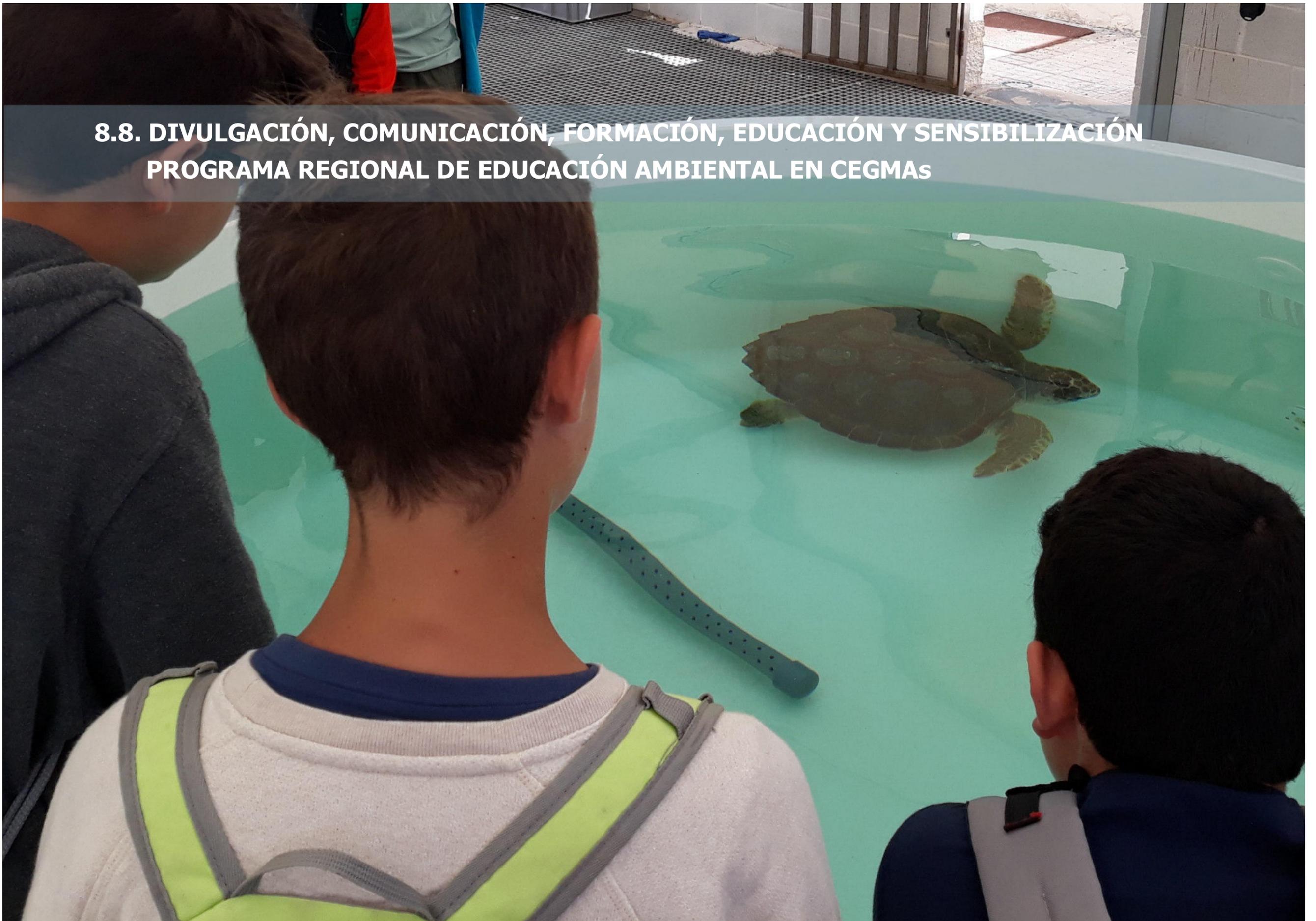


Foto 13

**8.8. DIVULGACIÓN, COMUNICACIÓN, FORMACIÓN, EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN
PROGRAMA REGIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN CEGMAS**



EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS CEGMAS**OBJETIVOS**

Los objetivos específicos de la acción didáctica son:

1. Diferenciar entre sí las tortugas terrestres y marinas, los peces de los cetáceos, mediante adaptaciones al medio.
2. Conocer las especies de tortugas marinas y cetáceos presentes en las costas andaluzas.
3. Destacar el ciclo de vida de la tortuga boba (*Caretta caretta*): migración, longevidad, hábitat, madurez sexual, etc.
4. Mostrar las amenazas que se ciernen sobre la biodiversidad y especialmente sobre los cetáceos y tortugas marinas.
5. Conocer la labor desarrollada en los CEGMAS.

ANTECEDENTES 2011 - 2020

En 2010 se desarrolló un Programa de visitas a los Centros de Gestión del Medio Marino Andaluz (CEGMAs). En el curso 2011/2012, se ofertó en el marco del Programa de Educación Ambiental para la comunidad educativa "Aldea", la visita a los CEGMA, como parte del Programa "Cuidemos la Costa". El "Plan de recuperación y conservación de invertebrados y fanerógamas del medio marino" incluye la medida 8.8.5. Potenciar el papel de los CEGMAS como infraestructuras para llevar a cabo tareas de formación, educación y sensibilización.

La oferta de visitas se realiza para los centros:

- Centro de Gestión del Medio Marino del Estrecho (Algeciras, Cádiz)
- Centro de Gestión del Medio Marino del Odiel (Huelva). Este Centro se encuentra integrado con el Centro de recuperación de Especies Amenazadas del Odiel.

RESUMEN DE VISITAS

Desde el inicio del programa "Cuidemos la Costa" cerca de 5000 personas han visitado los CEGMAS (gráfico 1). La mayoría de las visitas (78%) son colegios con una participación de 3872 alumnos. El resto, corresponden a otras entidades como Asociaciones, clubs de buceo y organismos públicos (Universidad, Ayuntamiento, Cruz Roja...). El 48% visitaron el CEGMA del Estrecho y el resto el CREA-CEGMA de Marismas del Odiel ubicado en Huelva. Si se hace un análisis por Ciclo educativo (gráfico 2) los alumnos de secundaria son los que han realizado mayor número de visitas (49%) seguidos de los de primaria (45%). Los alumnos de Bachiller (4%) no visitaron los Centros durante 2019. Los de infantil, aunque apenas representan el 2%, han incrementado el número de visitas en este último año. En 2020 el número de visitas disminuyó considerablemente debido a las restricciones del COVID19 y solo fueron visitados por colegios con 327. Las edades han comprendido desde los 3 hasta los 14 años. El 80% de las visitas se han realizado por alumnos de primaria y secundaria (252) en un mismo porcentaje y el resto por alumnos de bachiller. Los de infantil no visitaron los Cegmas en 2020. La oferta de educación ambiental se mantendrá abierta para el curso escolar 2019-2020.

DESARROLLO DEL PROGRAMA

La actividad se divide en dos partes:

1.- Una presentación en soporte visual de 45 minutos, que tiene como objetivo dar a conocer que es un CEGMA y las labores desarrolladas en ellos, diferenciar las tortugas marinas de las terrestres, al igual que los peces de los cetáceos, a través de sus adaptaciones al medio. También se describen las especies de tortugas marinas y cetáceos de las costas andaluzas y se destaca el ciclo de vida de la tortuga boba (*Caretta caretta*), especie más abundante de nuestras costas, incluyendo conceptos como especies migradoras, longevidad, hábitat, madurez sexual, etc. Finalmente, la presentación pretende mostrar las amenazas que se ciernen sobre todas estas especies de cetáceos y tortugas marinas, y cómo puede colaborar la ciudadanía para minimizarlas.

2. En la segunda parte se realizan varios talleres, que se ajustan según la edad del grupo, y cuyo fin es hacer hincapié de forma práctica en los objetivos comentados anteriormente. Además, a los visitantes, se les enseña una parte del Centro donde se encuentran algunas tortugas ingresadas.

- Taller de residuos y amenazas;
- Taller de cetáceos y varamientos, en el que se realiza un simulacro de una atención a un delfín varado en una playa
- Taller de tortugas, en el que además podrán alimentar ellos mismos a algunas de las tortugas que permanecen ingresadas en el Centro.

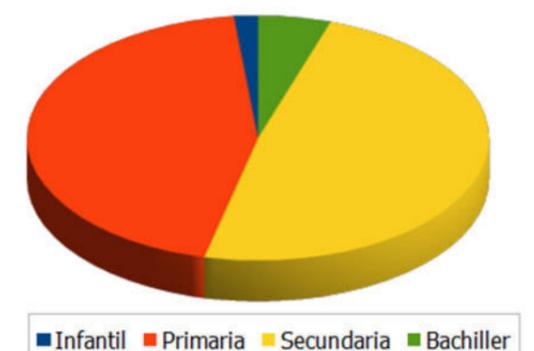
Para realizar esta parte se cuenta con dos réplicas a escala real de un delfín listado y de una tortuga boba (especies mayoritarias en aguas de Andalucía) en las que se pueden observar de forma muy didáctica las adaptaciones al medio que estas emblemáticas especies presentan. También se dispone de una colección de restos (óseos, barbas, órganos...) de diferentes especies de cetáceos.

Durante la visita de las piscinas exteriores, donde residen las tortugas ingresadas, se describe como funciona la recuperación y cría en cautividad de *Caretta caretta*, explicando la alimentación, mantenimiento y cuidados que requieren estos animales.

Por último, se hace entrega a cada niño de un diploma de Guardián de los Océanos, en el que se comprometen a realizar diversas actividades para cuidar el medio ambiente.



Gráfico 2. Proporción visitas alumnos CEGMAS 2012-2020



SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE CETÁCEOS Y TORTUGAS MARINAS



SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE TORTUGAS Y MAMIFEROS MARINOS

Antecedentes 2007-2020

Este servicio se inicia el último cuatrimestre del año 2007 con los siguientes objetivos:

- Realizar un seguimiento de los varamientos de mamíferos marinos y tortugas con atención veterinaria de los animales vivos.
- Recuperación y reintroducción al medio natural, siempre que sea posible.
- Valorar las causas de muerte de los cetáceos varados muertos, con especial atención a aquellas muertes de delfines listados (*Stenella coeruleoalba*) y calderones (*Globicephala melas*) relacionados con el último brote epizootico causado por DMV (*Dolphin Morbillivirus*) detectado en el Golfo de Valencia en 2007 (Raga *et al*, 2008).

Objetivos 2020

- Atención de varamientos en el litoral andaluz
- Recuperación y reintroducción de los animales varados vivos
- Evaluación de las causas de muerte de cetáceos

Metodología de trabajo

ATENCIÓN A VARAMIENTOS:

El Equipo de emergencias frente a varamientos se encuentra activo los 365 días del año. Los avisos se canalizan a través del 112 que se pone en contacto con el teléfono de Emergencias del Medio Marino que a su vez comunica la incidencia al equipo técnico provincial que se encarga de organizar el trabajo en función del tipo de actuación a realizar:

Animal vivo:

Un integrante del Equipo de emergencias se desplaza en el menor tiempo posible al lugar de la incidencia para valorar la situación y efectuar la asistencia primaria del animal, manteniéndose en comunicación con el veterinario. Este procurará la estabilización del animal, realizando un diagnóstico presuntivo y un pronóstico del estado de salud del mismo que permitirá valorar las posibles acciones a realizar. En el caso de tortugas marinas, éstas son trasladadas directamente al CEGMA del Estrecho.

Animal muerto: un integrante del Equipo de emergencias se desplaza al lugar de la incidencia para tomar los datos de registro del varamiento y los datos biométricos del animal.

Si el cetáceo presenta un buen estado de conservación (códigos internos: M1, M2, M3) se traslada al CEGMA para su necropsia, si las dimensiones hacen inviable su traslado, se realizará ésta en el lugar donde varó. En caso contrario es retirado por el Servicio de limpieza del Ayuntamiento, a quien corresponde la retirada y eliminación de los restos del animal.

RECUPERACIÓN:

Todas las tortugas varadas vivas, así como aquellos mamíferos marinos que, a juicio del Equipo veterinario, puedan ser recuperables, son trasladados a un CEGMA o Centro de Recuperación Colaborador de la CMA (tortugas, focas y pequeños cetáceos) o bien, a una zona acotada (grandes cetáceos), con el fin de diagnosticar el o los procesos patológicos que presentan y administrar el tratamiento veterinario adecuado para procurar su recuperación y posterior reintroducción en el medio natural (foto 3).

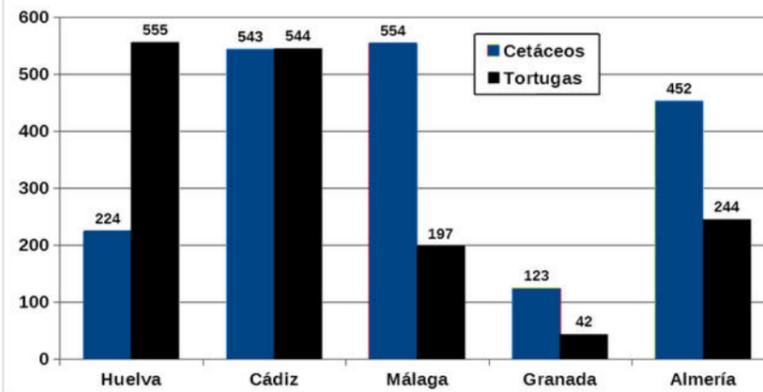
En caso de muerte (o eutanasia), se realiza el estudio anatomopatológico del animal (necropsia e histopatología).

SEGUIMIENTO SANITARIO:

Aquellos cetáceos muertos con un buen estado de conservación (códigos internos: M1, M2, M3) son necropsiados por personal veterinario, el cual toma las muestras oportunas, parte de ellas serán para que se complete el estudio anatomopatológico (histopatología). A mediados de 2010 se puso en marcha el Protocolo del Plan de Vigilancia Epidemiológico (PPVE) (Anexo), que incluye, entre otros análisis, la determinación de *Morbillivirus* por inmunohistoquímica. De esta manera se intentan esclarecer las causas de varamiento y muerte de estos cetáceos, prestando especial atención al posible origen antropogénico de dichas causas y a la presencia de brotes epizooticos o de enfermedades emergentes.

PRINCIPALES RESULTADOS A NIVEL REGIONAL

Gráfico 1. Varamientos en Andalucía 2008-2020



Durante el 2020 se han registrado en Andalucía los varamientos de 113 cetáceos y 110 tortugas marinas. Atendiendo a su distribución por provincias (gráfico 1) son las provincias de Huelva y Cádiz las que mayor número de tortugas marinas registraron, desde la puesta en marcha del servicio de emergencias en el año 2008. Sin embargo, en el caso de los cetáceos, son las provincias de Málaga y Cádiz en las que mayor número de ejemplares varan.

Para el periodo de estudio comprendido entre 2008 y 2020 se atendieron un total de 3.452 varamientos, de los cuales 1.877 correspondieron a cetáceos (54%) y 1.575 (46 %) a tortugas marinas.

En el gráfico 2 se observa la escala temporal de los varamientos de cetáceos, siendo la media anual de 156 animales. Durante el 2020 se registraron 113 cetáceos, con una media mensual de 9 ejemplares.

En el Gráfico 3 se contempla el número de varamientos según las especies de cetáceos varadas en Andalucía. Se han registrado un total de 18 especies diferentes de cetáceos. Las especies varadas con más frecuencia son: el delfín listado 42% (*Stenella coeruleoalba*), el delfín común 22% (*Delphinus delphis*), y el delfín mular 8,5% (*Tursiops truncatus*), aunque hay que tener en cuenta aquellos delfinidos que por el avanzado estado de descomposición que presentaron no pudieron ser identificados (13%) pero compatibles con delfines listados o delfines comunes. Durante el 2020 se obtuvo el primer registro de un rorcual boreal (*Balaenoptera borealis*) en la costa de Doñana, Huelva. También destacar los varamientos de especies inusuales y/o raras como dos cachalotes enanos (*Kogia sima*), dos rorcuales tropicales (*Balaenoptera edeni*) y un ejemplar de Zifio de true (*Mesoplodon mirus*) el primer registro de la especie en Andalucía fue en 2018.

Respecto a las tortugas marinas (Gráfico 4), en el 2020 se mantiene la tendencia al alza (110) que se inició el anterior año 2019. La especie de tortuga marina más frecuente en el litoral andaluz siempre es la tortuga boba (*Caretta caretta*) más del 91%, seguida de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). Destacar el incremento de varamientos de esta especie durante este año, registrados en las provincias de Cádiz y Huelva.

En cuanto al seguimiento sanitario, entre el 2008-2020 se llevaron a cabo un total de 516 necropsias a 16 especies de cetáceos diferentes en toda Andalucía, con el fin de averiguar las causas de muerte. Durante el año 2020, se llevaron a cabo 28 necropsias, cuyos resultados de causa de muerte aún se están analizando. De los resultados obtenidos años anteriores se observó que alrededor del 75% de los ejemplares murieron por causas de origen natural destacando enfermedades infecciosas de origen vírico, bacteriano y fúngico. El 25% restante se vieron afectados por causas de origen antrópico destacando principalmente la captura accidental con artes de pesca. En cuanto a los cetáceos llegados con vida a la costa, durante el 2020 vararon 14 ejemplares de 4 especies diferentes: 9 delfines listados, un rorcual boreal, un calderón gris (*Grampus griseus*), un calderón común (*Globicephala melas*) y 3 delfines en los que no se pudo confirmar la especie. En todas las ocasiones se activó el protocolo de atención a varamientos, pero en ningún caso se pudo salvar la vida de los animales, practicándose en todos una necropsia para intentar averiguar la posible causa de muerte.

Gráfico 2. Varamientos de cetáceos en Andalucía 2008-2020

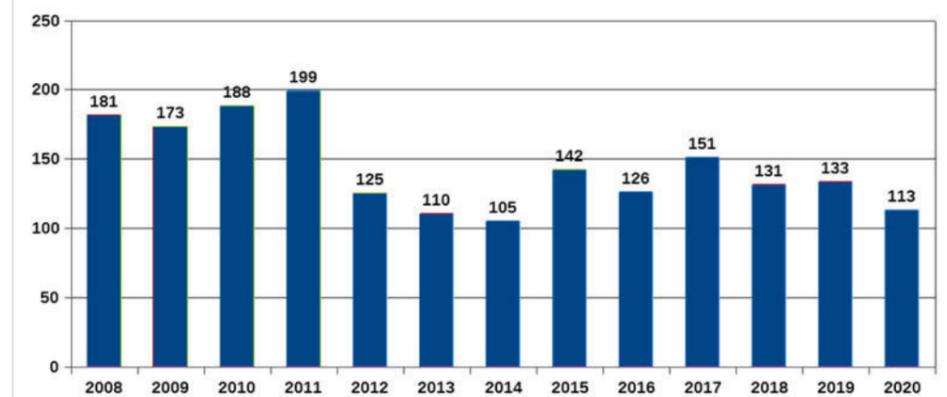


Gráfico 3. Especies de cetáceos en Andalucía 2008-2020

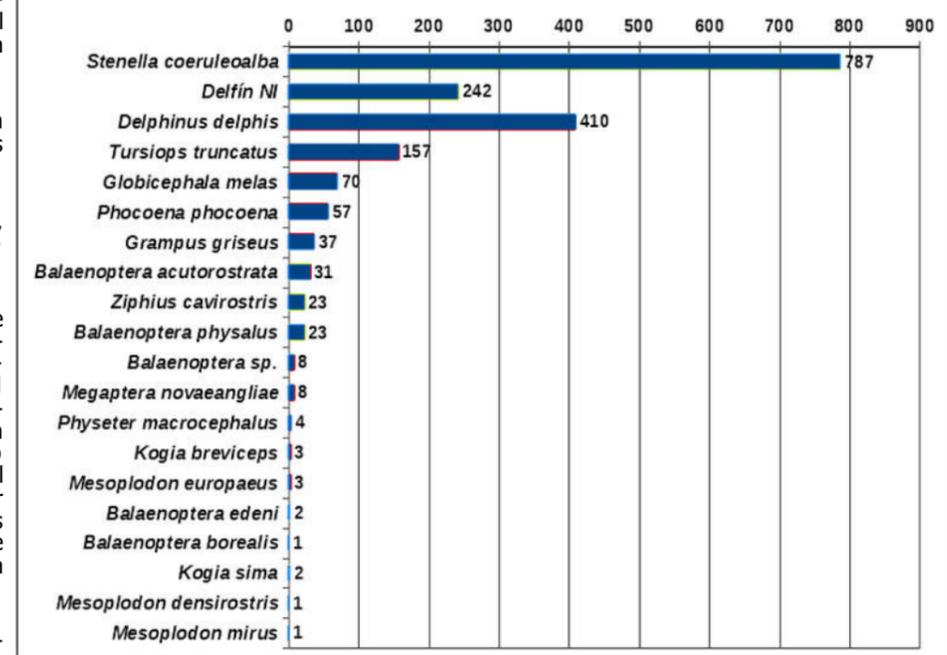
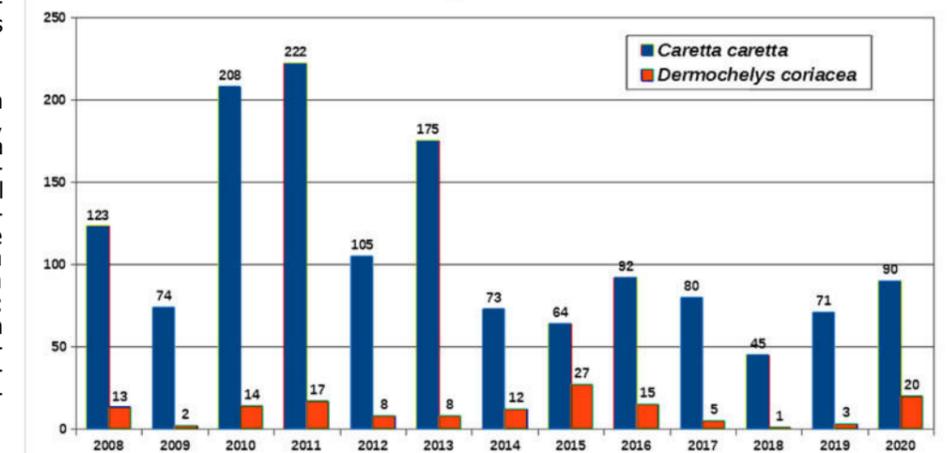
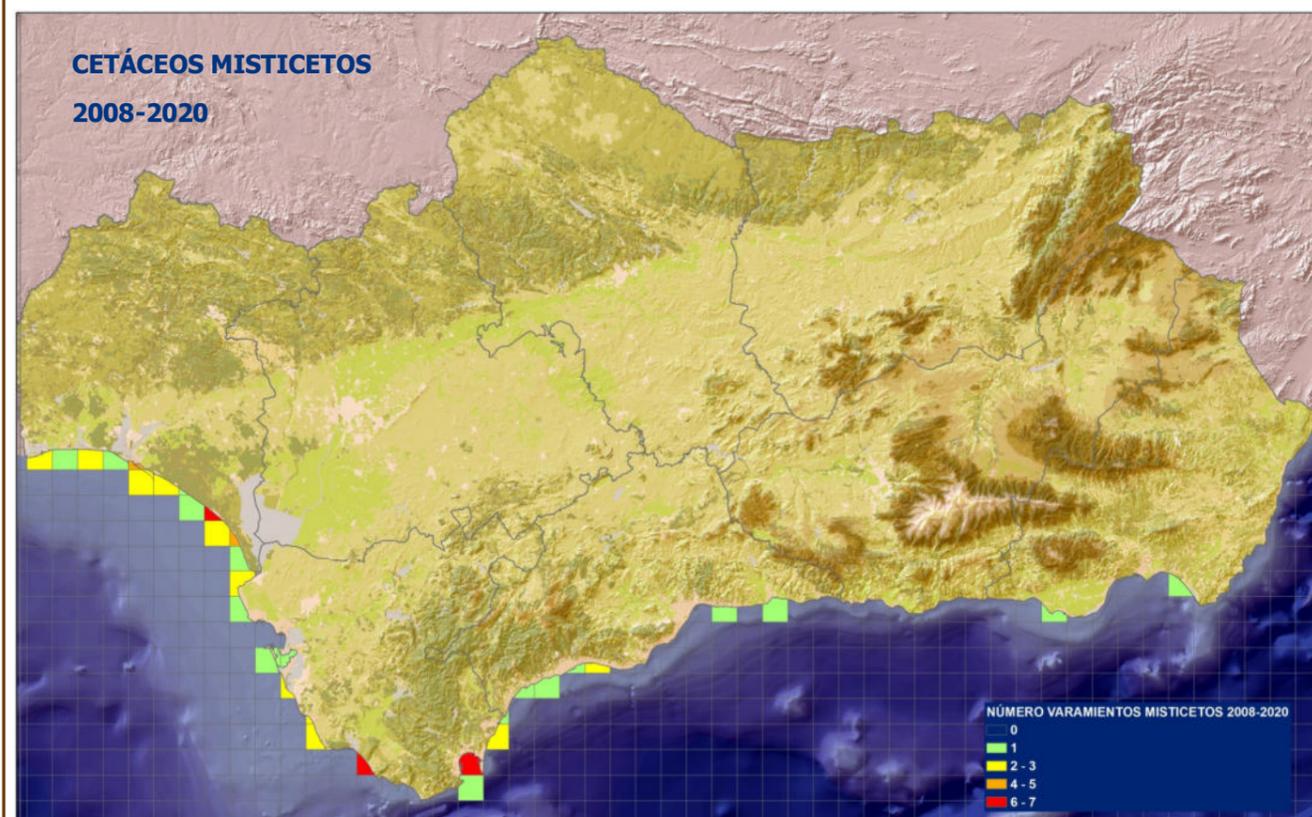
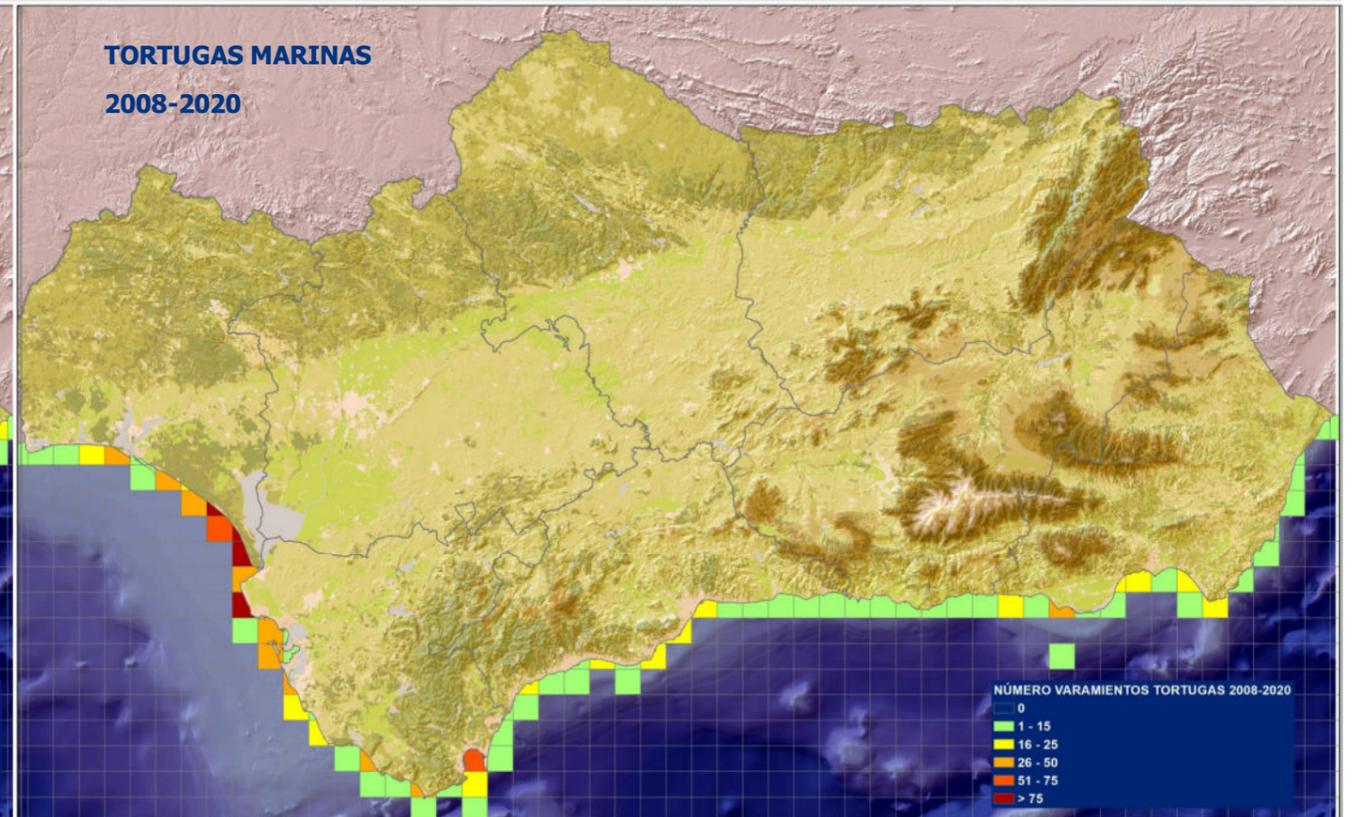
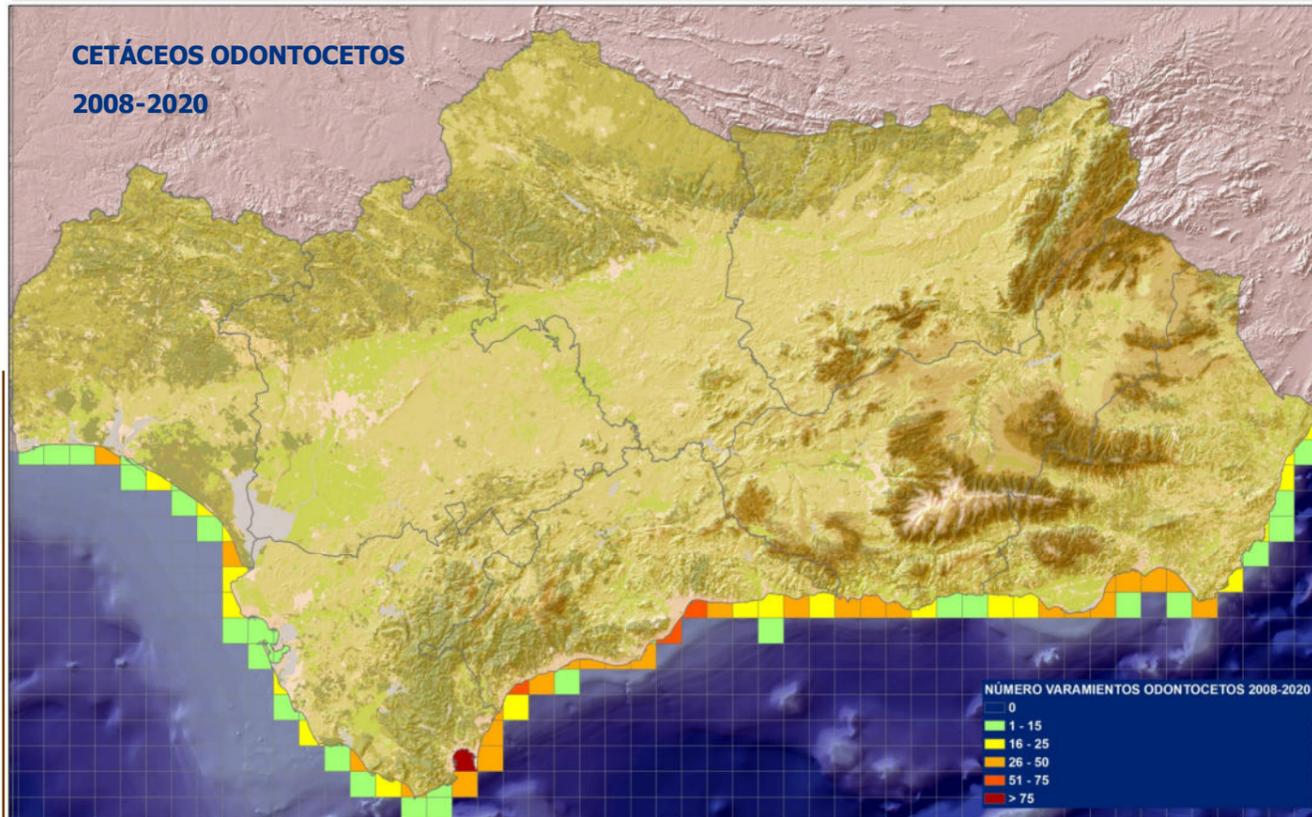


Gráfico 4. Varamientos tortugas marinas en Andalucía 2008-2020



SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE TORTUGAS Y MAMIFEROS MARINOS

PRINCIPALES RESULTADOS A NIVEL REGIONAL



En los siguientes mapas se observa la distribución espacial del número de varamientos acumulados desde el 2008 hasta el 2020, agrupándolos por cetáceos odontocetos, cetáceos misticetos y tortugas marinas.

En el mapa de cetáceos odontocetos destaca la Bahía de Algeciras que concentra más de 90 varamientos. Existen casos diagnosticados de causas de muerte por captura accidental en esta zona, además de constancia de una presión alta de diversas artes de pesca como por ejemplo el popping, que es una técnica específica de pesca del atún rojo, que se ha observado que interacciona de forma negativa con los delfines en muchos casos. Sería necesario que se llevaran a cabo otros estudios complementarios para poder tomar medidas que aseguren que las distintas artes de pesca se practiquen sin que afecten negativamente a las poblaciones de cetáceos de la Bahía de Algeciras. En esta zona además se puedan estar produciendo otras presiones a estas especies que puedan estar relacionadas con esta alta incidencia, por ejemplo, el ruido submarino, el tráfico marítimo o la contaminación. Otras áreas de especial concentración de varamientos va de Marbella a Málaga capital, en cuya costa se ha observado también un incremento de los varamientos respecto al año anterior (de 26-50 a 51-75).

En cuanto a los cetáceos misticetos la mayoría se concentran en el Golfo de Cádiz y Estrecho de Gibraltar, registrándose una concentración más alta en el área de la Bahía de Algeciras. Al ser esta una zona de especial intensidad de tráfico marítimo supone una amenaza directa al existir por ello un riesgo mayor de colisión para estas especies en dicha área. En cuanto a la parte mediterránea apenas se observan algunos varamientos en la provincia de Málaga y tres ejemplares en la costa almeriense. Aunque el 68% de los misticetos varados se encuentran en un estado de descomposición de autólisis moderada y/o avanzada se debe insistir igualmente en realizar los estudios de causa de muerte en estas especies concretas.

Respecto a las tortugas marinas, el área atlántica presenta una mayor concentración de varamientos, destacando el área de la desembocadura del río Guadalquivir, la cual parece que podría ser zona de alimentación para esta especie y por tanto su abundancia en ella también sería mayor. El área contigua también registra un número alto de varamientos lo que podría verse influenciado al corresponderse con el Espacio del Parque Nacional de Doñana donde las playas son recorridas a diario por los agentes del parque. Por último, destacar de nuevo el área de la Bahía de Algeciras donde deberían estudiarse las causas de muerte en esta especie para valorar los impactos que pueden estar afectando también a estos animales.

SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE TORTUGAS Y MAMIFEROS MARINOS

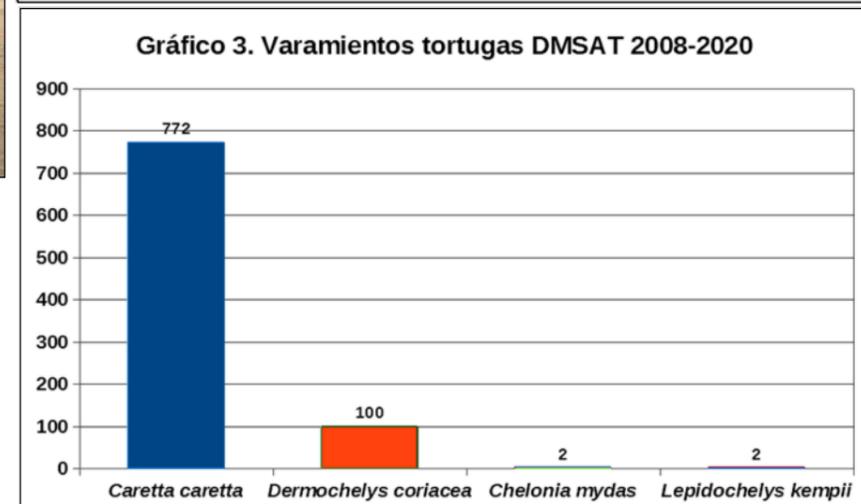
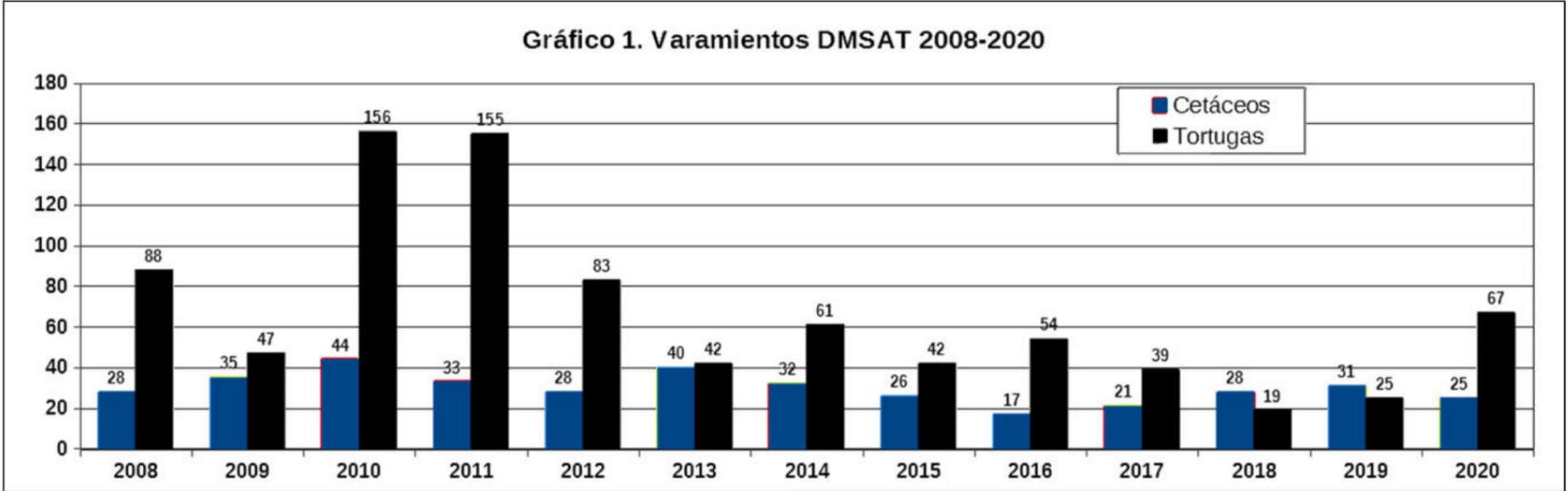
DEMARCACIÓN MARINA SUDATLÁNTICA

Durante el 2020 se registraron 25 cetáceos y 67 tortugas marinas varadas en esta demarcación (gráfico 1), este año la tendencia se ha invertido respecto a los dos últimos, incrementándose notablemente los varamientos de tortugas. La media anual de tortugas marinas es de 67 animales, más del doble que los varamientos de cetáceos para la misma área. Durante el periodo de estudio, se atendieron un total de 1.266 varamientos en esta demarcación, de los cuales el 69% (878) fueron tortugas marinas y el resto cetáceos (388).

En el gráfico 2, se contempla el número de varamientos según las especies de cetáceos varadas en la demarcación Sudatlántica (2008-2020), registrándose 16 especies diferentes. El delfín mular ha sido la especie más frecuente hasta este año, que ha sido superada (por un solo ejemplar) por el delfín listado. Destacar que este año 2020 se registró el primer varamiento de un rorcual boreal en la playa del Parque Nacional de Doñana (PND) (foto 1). El ejemplar, una hembra juvenil que midió 13,6 metros de longitud total, varó con vida muriendo de forma natural al cabo de unas horas. Durante la necropsia, llevada a cabo en la misma playa, no se observaron lesiones compatibles con una causa de muerte de origen antrópico. También destacar que durante el 2018 se dio el primer registro de un ejemplar de zifio de True en Andalucía, concretamente en la playa de Islantilla (Huelva). Estos dos casos excepcionales muestran una vez más el gran valor que tiene el estudio de los animales varados, ya que en muchos casos son los únicas pruebas de la presencia de especies raras e inusuales en nuestras costas y nos permite obtener una información muy valiosa acerca de estas especies. En cuanto a misticetos la especie más frecuente es el rorcual aliblanco.

En cuanto a las tortugas marinas, el 56% de las tortugas varadas en Andalucía lo hacen dentro de esta demarcación. La especie mayoritaria es la tortuga boba que supone el 88% de los varamientos de tortuga, seguida por la tortuga laúd con un 11% de individuos. Existen dos registros de tortuga verde (*Chelonia mydas*), en 2009 y 2016, así como uno de tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) en 2008 (gráfico 3). En el verano de 2020 se asistió a un ejemplar de tortuga laúd viva la cual estaba enmallada en un trasmallo enfrente de la costa de Matalascañas, el ejemplar fue liberado tras horas de trabajos y trasladado al CEGMA muriendo durante el ingreso (más información en la ficha de atención a ejemplares vivos). Destacar el incremento de tortugas laudes varadas muertas (Foto 3: cedida por el Espacio Natural de Doñana) en esta demarcación durante el 2020, con un total de 12 ejemplares. Si se compara con años anteriores la tendencia de los 3 últimos años es muy baja: 2019: 1, 2018:0, 2017: 4; sólo ha sido superada durante el 2015 que se registraron 15 tortugas laudes.

En cuanto al seguimiento sanitario, entre los años 2008-2020 se realizaron un total de 74 necropsias a 14 especies de cetáceos diferentes. Durante el 2020, se llevaron a cabo 5 necropsias cuyos resultados relativos a las causas de muerte aún están en proceso. De los resultados obtenidos años anteriores se observó que al menos el 60% de los ejemplares murieron por causas de origen natural destacando enfermedades infecciosas de origen vírico, bacteriano y fúngico. Un 11% de los animales necropsiados se vieron afectados por causas de origen antrópico (interacción humana), observándose casos de captura accidental con artes de pesca y colisión con embarcación.



SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE TORTUGAS Y MAMIFEROS MARINOS

DEMARCACIÓN MARINA ESTRECHO Y ALBORÁN

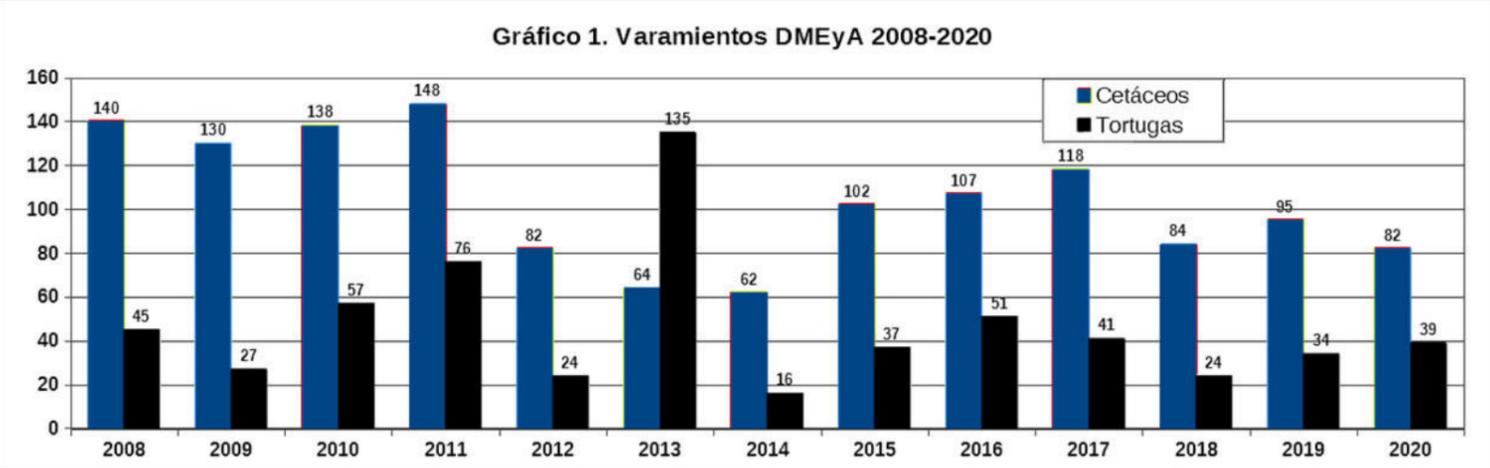
En el gráfico 1 se observa la evolución del número de varamientos de cetáceos y tortugas marinas desde 2008 hasta 2020. Durante el 2020 se registra un ligero descenso en el número de cetáceos (82) y un leve aumento en el de tortugas (39), con respecto al año anterior. Destaca un pico de varamientos de tortugas marinas en el año 2013 el cual coincide con una llegada masiva de ejemplares de tortuga boba afectadas por una colonización severa por epibiontes en tan sólo 4 meses, un fenómeno puntual y del que normalmente se observa una media de casos muy inferior (10-15). La media anual de cetáceos es más del doble con respecto a las tortugas.

Durante el periodo de estudio (2008 y 2020) se atendieron un total de 1.958 varamientos en esta demarcación, de los cuales el 69% (1.352) fueron cetáceos y el resto tortugas marinas (606). En comparación con la demarcación Sudatlántica, la DMEyA registra un 20% más de varamientos totales de cetáceos y tortugas. Sin embargo, la DMSAT destaca porque el 69% de sus registros son de tortugas marinas y en cambio en la DMEYA ese mismo porcentaje corresponde a cetáceos.

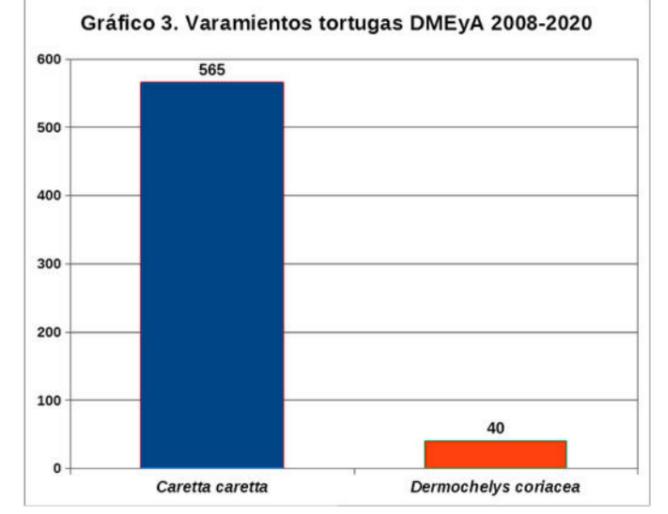
En el Gráfico 2, se contempla el número de varamientos según las especies de cetáceos varadas, registrándose un total de 13 especies diferentes. Las especies observadas con mayor frecuencia son: el delfín listado 46%, el delfín común 27%, y el delfín mular 5%. También hay que tener en cuenta aquellos delfínidos que por el avanzado estado de descomposición que presentaron no pudieron ser identificados (13%) pero que muy probablemente se trate de delfines listados o comunes. En cuanto a los misticetos las especies más frecuentes son el rorqual común y el rorqual aliblanco. Destacar los varamientos de dos rorcales tropicales en 2010 y 2013, especie cuya distribución no incluye aguas del Mediterráneo, lo cual nos muestra de nuevo la importancia del seguimiento y estudio de las

Respecto a las especies de tortugas marinas esta demarcación registra el 38% de las tortugas varadas en Andalucía, siendo la tortuga boba la más predominante (93%), observándose sólo un 7% de tortuga laúd (gráfico 3). Destacar que durante el 2020 se registran 8 ejemplares de tortuga laúd, 7 de ellas varadas en el litoral gaditano concentradas en los meses de mayo, junio y principios de julio entre los municipios de Tarifa y Barbate. Se pudo realizar la necropsia en 2 de ellos (Fotos 4, 5 y 6: animal en posición ventral; boca abierta y posición normal) ya que en el resto de individuos el estado de conservación era de putrefacción avanzada no permitiendo llevar a cabo dichos análisis. Hay que tener en cuenta que en el área gaditana lo habitual es registrar sólo uno o ningún ejemplar de esta especie varada anualmente. Por ello, los resultados de este año muestran la importancia de seguir investigando estos eventos e intentar ampliar los esfuerzos en los estudios de causas de muerte de esta especie para recopilar la mayor información posible.

En cuanto al seguimiento sanitario, se realizaron un total de 425 necropsias a 10 especies de cetáceos diferentes (2008-2020). Durante el 2020, se llevaron a cabo 25 necropsias, cuyos resultados relativos a las causas de muerte aún están en proceso. En al menos 6 de estos individuos (a falta de los resultados de los análisis) se obtuvieron diagnósticos de causas de muerte compatibles con interacción con pesca (by-catch). Se registró también un caso de un delfín común varado muerto y totalmente enmarrado en restos de un arte de pesca, aunque en este individuo no se pudo realizar la necropsia los indicios son compatibles con haber sufrido una interacción con pesca (foto 7). De los resultados obtenidos años anteriores se observó que el 40% de los ejemplares murieron por causas de origen natural destacando enfermedades infecciosas de origen vírico, bacteriano y fúngico, además de algún caso debido a neoplasias e interacciones inter-intraespecíficas. Un 19% de los animales necropsiados se vieron afectados por causas de origen antrópico, destacando la captura accidental con artes de pesca como la mayoritaria y siendo 6 especies diferentes las afectadas.



varamientos de dos rorcales tropicales en 2010 y 2013, especie cuya distribución no incluye aguas del Mediterráneo, lo cual nos muestra de nuevo la importancia del seguimiento y estudio de las



SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE TORTUGAS Y MAMIFEROS MARINOS

DEMARCACIÓN MARINA LEVANTINO-BALEAR

Durante el 2020, el número de tortugas varadas vuelve a descender para recuperar la tendencia de los años anteriores (2018, 2017, 2016) (gráfico 1). Los registros de cetáceos mantienen la tendencia del año anterior.

En el gráfico 2, se observa el número de varamientos según las especies de cetáceos varadas para esta demarcación. Desde el inicio del periodo de estudio en 2008, se han registrado un total de 7 especies diferentes de cetáceos, siendo el delfín listado la más frecuente, seguido del calderón común y el delfín mular.

Respecto a las tortugas marinas (Gráfico 3), es la tortuga boba, al igual que en el resto de demarcaciones, la más frecuente con más del 90% de los registros, seguida de lejos por la tortuga laúd. El 6% de las tortugas varadas en Andalucía lo hacen dentro de la DMLB. Destacar el ingreso de un ejemplar vivo de tortuga verde en el año 2013, fue recuperado y liberado con éxito.

En cuanto al seguimiento sanitario, se realizaron un total de 17 necropsias a 5 especies de cetáceos diferentes entre 2008 y 2020, con el fin de averiguar las causas de muerte. De los resultados obtenidos años anteriores se observó que más del 75% de los ejemplares murieron por causas de origen natural destacando enfermedades infecciosas (origen bacteriano y fúngico). El resto de los animales estudiados se vieron afectados por causas antropogénicas, destacando la captura accidental con artes de pesca como la principal.

Recordar la importancia de ante la presencia de un cetáceo varado vivo, se debe dar el aviso al 112, y posteriormente seguir las instrucciones del equipo veterinario, ya que sino es así, la reintroducción de un ejemplar sin un chequeo sanitario previo suele terminar con la muerte del animal, provocando por un lado un sufrimiento añadido al individuo y la pérdida de la oportunidad de estudiar las causas de varamiento, y por otro lado se pone en riesgo la integridad física de la gente implicada en la actuación.

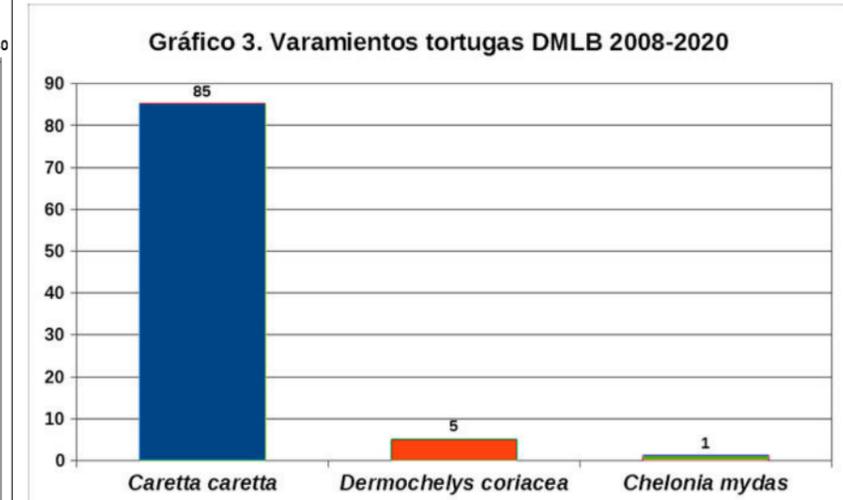
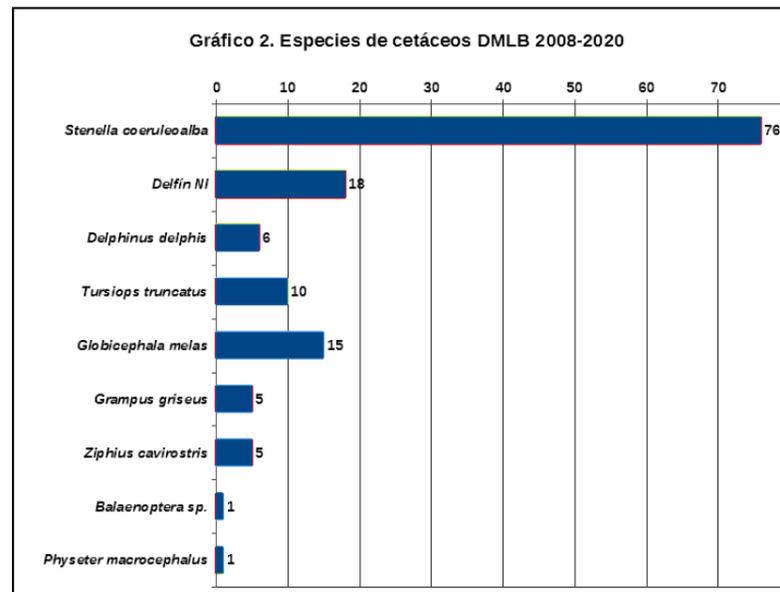
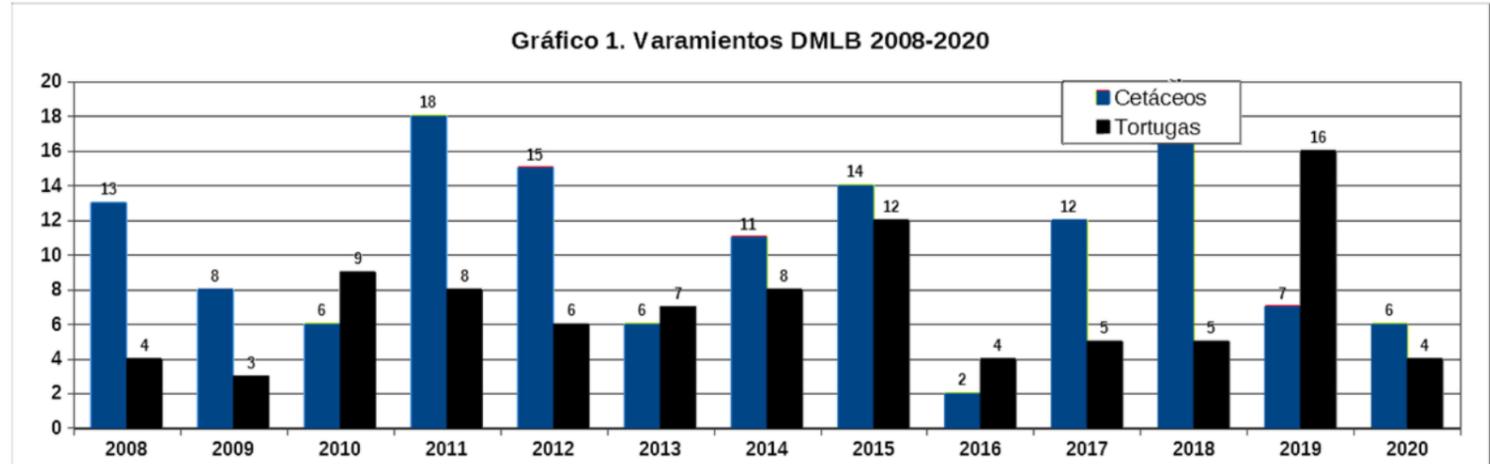
PROYECTO CARETTA A LA VISTA

La tortuga boba ha nidificado tradicionalmente en la cuenca Este (Turquía, Grecia y Chipre), pero no así en su parte más occidental. Sin embargo, desde el año 2001 se han registrado algunos **eventos de nidificación esporádicos** en España, sur de Francia e Italia. Desde 2001 a 2011 se registraron cuatro nidos en España. El verano de 2014 supuso un incremento de la actividad, ya que se detectaron varias tortugas marinas en playas de distintos puntos de la costa catalana y valenciana, y se confirmó la puesta de tres nidos. Durante el verano de 2015 estos eventos se han repetido, registrando cinco actividades de nidación de tortugas marinas, que han representado dos nidos exitosos durante julio de 2015.

En Andalucía se registraron eventos de nidificación de tortuga boba en Vera (2001), Pulpí (2015) y Fuengirola (2020). Para asegurar su supervivencia, los huevos de estas dos últimas puestas fueron retirados e incubados de forma controlada. Durante el verano de 2016, se procedió a la suelta de 26 crías en playas almerienses consideradas idóneas para constituir un núcleo estable de reproducción, ya que las hembras de esta especie presentan filopatría natal, tendiendo a regresar para nidificar al lugar donde nacieron (ver informe anual del año 2016). Actualmente existen altas probabilidades de que se realicen nuevas puestas en playas almerienses. Respecto al último nido realizado en el verano de 2020, las crías se encuentran en la última fase de cría (headstarting) y se espera su liberación durante el verano de 2021 (ver ficha específica sobre este nido).

La Junta de Andalucía colabora en el **proyecto Caretta a la vista**, cuyo objetivo es la divulgación de la especie a los ciudadanos y que tengan todas las herramientas para detectar y reconocer un rastro o nido de tortuga marina en nuestras playas, y poder actuar adecuadamente frente a un posible avistamiento de tortuga boba: Si ves una tortuga marina en la playa, lo primero que debes hacer es **no molestarla**, y **llamar inmediatamente al 112** para informar sobre la situación. Además:

- No toques la tortuga
- No saques fotos con flash
- No la deslumbres
- Evita que te vea: no te pongas delante de su campo de visión



RECUPERACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS: INGRESOS CEGMAS

Antecedentes 2007-2020

A finales de 2007, la CMA pone en funcionamiento el Servicio de Emergencias frente a Varamientos de mamíferos y tortugas marinas en Andalucía y el Servicio de Recuperación de las especies varadas vivas. Para llevar ambos Servicios dispone de un Equipo técnico veterinario especializado en fauna marina y las instalaciones necesarias para el ingreso de los animales varados vivos, su evaluación y diagnósticos clínicos, el tratamiento de las diferentes patologías que presentan con el objetivo de su recuperación y posterior reintroducción en el medio natural.

Objetivos 2020

- Evaluación y diagnóstico clínicos
- Recuperación y reintroducción en el medio natural

Metodología de trabajo

INGRESO EN CEGMA

Mamífero marino:

En el caso de cetáceos, se realiza una exploración física externa, se pesa el animal y se le extrae una muestra de sangre y varios hisopos de mucosas para microbiología. A continuación, es introducido en la piscina de recuperación, dónde se evalúa su comportamiento y actividad natatoria. Normalmente se realizarán rehidrataciones por vía oral, mediante sondaje orogástrico, en el que también se incluye la medicación que se decida instaurar.

Si se trata de un pinnípedo, tras la exploración física externa, se procede al pesaje, lectura de microchip y/o chapa identificativa. A continuación se extrae una muestra de sangre y varios hisopos de mucosas para microbiología. Se administra una primera toma de solución rehidratante por vía oral así como un tratamiento antiparasitario a baja dosis, mediante sondaje orogástrico. Posteriormente, y en función del estado del animal, se evaluará la introducción en piscina.

Tortuga marina: xploración física externa, se pesa el animal, se comprueba microchip y chapa identificativa y se toma una muestra de sangre y/o heces. A continuación, se introduce la tortuga en agua dulce durante (24 – 48 h), para eliminar posibles epibiontes y facilitar la rehidratación. También se realizan varias proyecciones radiográficas para evaluar fracturas, anzuelos y otros cuerpos extraños. El manejo y el contacto con los animales (visual, auditivo, etc.) se restringe al mínimo imprescindible, con el fin de reducir al máximo posible el estrés en los mismos, aumentándose así las probabilidades y disminuyéndose el tiempo de recuperación, al mismo tiempo que se reduce la posibilidad de aparición de fenómenos patológicos asociados a dicho estrés.

SEGUIMIENTO SANITARIO:

Se realizan controles del peso periódicos, y se toman las muestras oportunas según el criterio del veterinario. Lo habitual es realizar analítica sanguínea completa: una hematología, bioquímica y proteinograma, a partir de 3-5 ml de sangre. Como mínimo se solicitará un análisis por animal que ingrese vivo, y en los casos en que se finalice la recuperación, se solicitará otro análisis previo a la suelta. Evidentemente, dependiendo del estado y del tiempo de recuperación, se pueden solicitar análisis periódicos, los cuáles pueden constar de analíticas parciales, en las que el veterinario decide qué parámetros necesita analizar. Esto lleva a una optimización de los recursos, así como a disminuir la manipulación de los animales ingresados.

Todas las muestras que se toman son enviadas al CAD para su procesado, el cuál emite un informe diagnóstico en el mínimo tiempo posible, y así poder evaluar el estado clínico del animal.

Resumen resultados en la atención y recuperación de tortugas marinas vivas

La distribución a nivel provincial de los varamientos de tortugas ingresadas vivas desde 2008 hasta 2020 (gráfico 1) muestra que Málaga es la provincia que mayor número registra, seguida de Cádiz y Almería. Según las demarcaciones marinas (gráfico 2), la demarcación Estrecho y Alborán registra el 83% de los varamientos de tortugas vivas.

Desde 2008 hasta 2020, ingresaron un total de 254 tortugas marinas vivas a lo largo de la costa andaluza, 7 (5 en el CEGMA) lo hicieron durante el 2020 (Gráfico 3). Alrededor del 15-20% de las tortugas varadas llegan con vida. El éxito de recuperación es del 75%.

Analizando las causas de ingreso según su naturaleza (gráfico 4) se observa que el 69% de los ejemplares ingresaron debido a causas de origen natural: colonización masiva por epibiontes, enfermedades infecciosas, debilidad y flotabilidad alterada principalmente. Las causas de origen antrópico suponen el 26%, siendo el enmallamiento (artes de pesca, basuras marinas, redes a la deriva/fantasma...) la más representada, seguida de interacción con embarcaciones, ingesta de anzuelos e interacción con otras pesquerías.

Durante el verano del 2013, llegaron a la costa, en tan sólo 4 meses, más de 100 ejemplares afectados por una colonización masiva por epibiontes. Este fenómeno masivo fue algo puntual ya que normalmente no supera el 10% de las causas de ingreso.

El enmallamiento se produce por restos de redes, basuras u otros materiales que de diferente forma envuelven y comprimen distintas zonas del cuerpo de las tortugas, principalmente las aletas y/o cuello. Esto genera estrangulamiento y tumefacción, pudiendo llegar a la amputación de algún miembro.

Los casos que ingresan debido a una interacción con embarcación son los que registran una mayor mortalidad recuperándose el 36% de los ejemplares, frente al 81% de los casos que se recuperan con éxito en los casos de enmallamiento.

El síndrome de flotabilidad aunque no relacionado siempre directamente con factores humanos, en muchos casos se produce por la ingestión de residuos sólidos como, bolsas, envases u otros materiales, que flotan a la deriva o quedan depositados en el mar. Así en los últimos años se ha observado un incremento exponencial de presencia de basuras marinas defecadas (80% de los ejemplares ingresados).

Los ejemplares que más tiempo tardan en recuperarse y por lo tanto permanecen temporadas más largas en los centros ingresadas son aquellos que han sufrido algún tipo de interacción humana.

Gráfico 1. Tortugas varadas vivas por provincias (2008-2020)

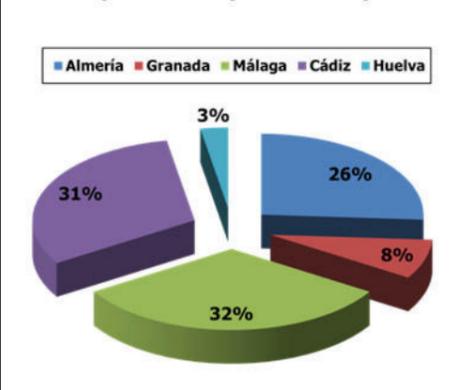


Gráfico 2. Tortugas varadas vivas por Demarcación Marina (2008-2020)

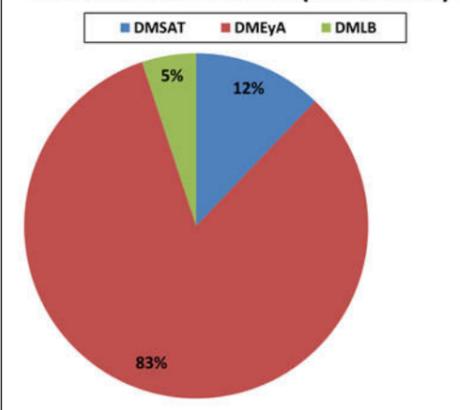


Gráfico 3. Tortugas ingresadas Vs Recuperadas (2008-2020)

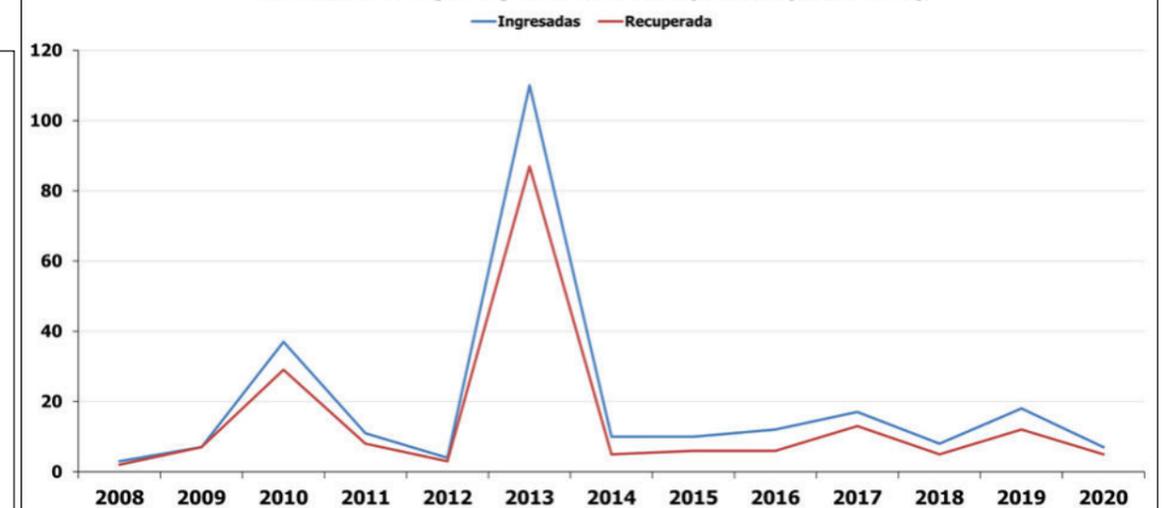
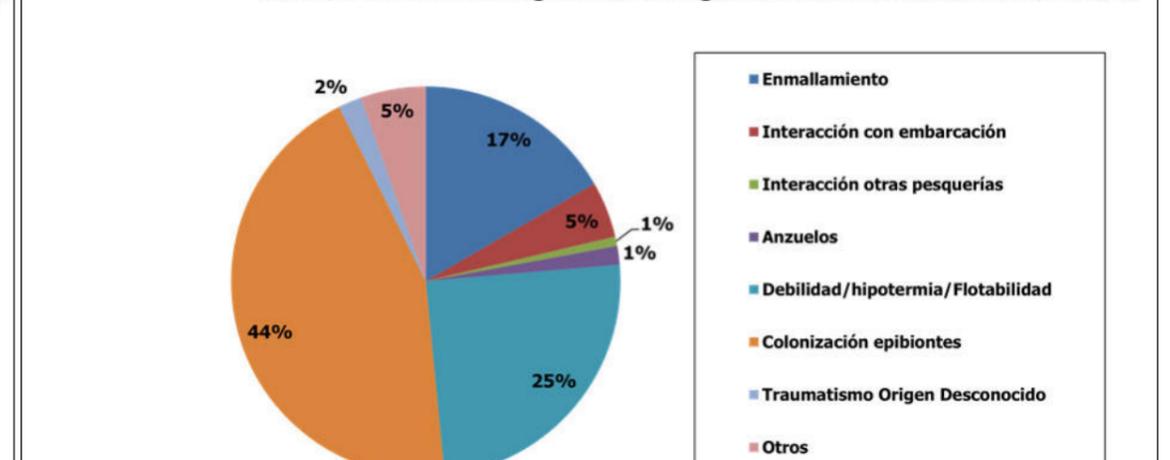


Gráfico 4. Causas de ingreso de tortugas marinas en Andalucía 2008-2020



RECUPERACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS: INGRESOS CEGMAS

Casos de ingresos destacados

ENMALLE EN UN TRASMALLO COSTERO

Datos

Lugar varamiento: en el agua a 400m de la orilla de la playa, cerca del Parque Nacional de Doñana.

Fecha: 02/07/2020

Especie: Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*)

Longitud Recta Caparazón: 145cm

ANAMNESIS

El ejemplar fue avistado desde la orilla por un pescador que se encontraba en la playa. Personal del Espacio de Doñana se trasladó y comprobó que el animal se encontraba enmallado en un trasmallo, realizando movimientos bruscos para intentar liberarse y seguir respirando. Con la ayuda de la Unidad de Rescate Subacuático del Servicio de bomberos de Huelva fue posible rescatar al animal y trasladarlo a la playa (Fotos 1 y 2). Una vez allí fue examinado por el equipo veterinario y se decidió transportarlo hasta el CEGMA para realizar un chequeo completo (Fotos 3 y 4).

MANEJO CLÍNICO

Durante el traslado en coche se realizan paradas cada hora para monitorear al ejemplar en todo momento, pero una vez se llega al CEGMA se observa que el animal no responde y se procede inmediatamente a su reanimación con todos los medios disponibles al alcance. Tras varias horas de intentos de reanimación infructuosos se certifica la muerte del animal. Al día siguiente se procede a realizar la necropsia del ejemplar (Foto 5).

RESUMEN

Desde que se recibe el aviso a primera hora de la mañana hasta que se consigue liberarlo de la red pasan unas 7 horas (las labores de rescate de un ejemplar de estas dimensiones son muy arriesgadas y sólo pueden llevarse a cabo por equipos especializados), pero hay que tener en cuenta que el ejemplar debía de llevar varias horas antes ya enmallado durante la noche. Durante la reanimación y posterior necropsia se observó que el ejemplar aspiró una gran cantidad de agua durante el tiempo que estuvo atrapado en el trasmallo, a lo que hay que añadir las lesiones observadas derivadas del nivel de estrés severo y prolongado en el tiempo que sufrió el animal.

Las artes de pesca abandonadas, así como las redes colocadas de forma ilegal o sin control en el área costera suponen una gran amenaza para muchas especies marinas como las tortugas.



Foto 1



Foto 2



Foto 4



Foto 3



Foto 5

ENMALLE CON RESTOS DE APAREJOS DE PESCA A LA DERIVA

Datos

Lugar varamiento: Playa de Regla, Chipiona **Fecha:** 19/05/2020

Especie: Tortuga Boba (*Caretta caretta*) **LRC:** 35cm

ANAMNESIS

Ejemplar juvenil, que fue hallado con restos de una tanza de hilo de pesca enmallada en la aleta anterior derecha, la cual fue retirada por las personas que la encontraron, y cuando la policía la recogió ya había sido desenmallada. Su condición corporal era delgada - muy delgada.

MANEJO CLÍNICO

Al ingreso se realizó un chequeo completo del ejemplar y se comprobó que la viabilidad de la aleta enmallada está muy comprometida (foto 6). Se instauró un tratamiento antibiótico, fluidoterapia intensa diaria y se inició un proceso diario de curas y tratamientos específicos en la aleta afectada, con el objetivo de poder salvarle la mayor parte posible de la extremidad.

Conforme pasan los meses el ejemplar se empieza a recuperar, se alimenta por sí mismo y los tratamientos surten efecto permitiendo salvar un 60% de la aleta (foto 7), lo cual permitirá al animal poder seguir usando esta extremidad como punto de apoyo.

EVOLUCIÓN-RESUMEN

Durante el periodo de rehabilitación el ejemplar ganó más de 3 kg de peso y fue reintroducido en su hábitat en el mes de mayo del año 2021.



Foto 6



Foto 7

COLISIÓN CON EMBARCACIÓN

Datos

Lugar varamiento: Getares, Algeciras

Fecha: 05/07/2020

Especie: Tortuga Boba (*Caretta caretta*)

LRC: 38cm

ANAMNESIS

El ejemplar es recogido por una embarcación de recreo que se la encuentra flotando en el agua enfrente de la playa de Getares. En el vídeo se observa que el ejemplar expulsa abundante cantidad de sangre por boca y narinas. Durante la exploración en el CEGMA se observa un traumatismo severo por hélice de embarcación que ha provocado 3 cortes: dos en caparazón y uno en el cráneo cada uno de 20, 10 y 5 cm de longitud respectivamente (foto 8)

MANEJO CLÍNICO

El ejemplar se encontraba sano y fuerte en el momento de la colisión. Se inició un tratamiento de antibioterapia y fluidoterapia intensa. Los días posteriores se realizaron varias pruebas (radiografías, analíticas sanguíneas...) para poder valorar la viabilidad de este ejemplar. Se comprobó que las lesiones pulmonares resultantes de la colisión eran lo suficientemente graves como para limitar su recuperación y reintroducción final en el mar por lo que finalmente se decidió eutanasiar al ejemplar.

Siempre es importante establecer un pronóstico del animal desde el inicio de su rehabilitación. En este caso, existe un politraumatismo derivado de una colisión con barco, afectando al cráneo (foto 9) y resultando también en heridas abiertas a cavidad celómica con daño pulmonar severo (fotos 10 y 11). Nos encontramos ante un escenario con muy mal pronóstico, en el que la eutanasia se considera la mejor opción, evitando así un sufrimiento innecesario del animal.



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11

RECUPERACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS: INGRESOS EN CEGMA

Sueltas

Para decidir si una tortuga es apta para ser liberada existe un protocolo de liberación, basado en un chequeo veterinario en el que se verifica, por un lado, que el animal se encuentra en un estado óptimo de salud (análisis dentro de los parámetros fisiológicos normales de la especie, alimentación correcta, natación y flotabilidad normales, lesiones resueltas...) y por otro, que es capaz de sobrevivir por sí mismo en libertad. Para programar y organizar la suelta, se tiene en cuenta la época del año y las condiciones meteorológicas del día elegido. Antes de ser liberadas, las tortugas marinas se pesan y miden además de ser marcadas con un microchip subcutáneo para su posterior identificación en el caso de que algún día aparezcan varadas en alguna playa.

Durante el 2020 el CEGMA del Estrecho liberó 5 tortugas marinas, de las cuales 3 estaban ingresadas desde el 2019 y 2 llegaron durante el verano de 2020. Se realizaron 3 sueltas: 2 ejemplares se liberaron en mayo, 1 ejemplar en junio y 2 en septiembre. Destacar la suelta de "SPARROW", un ejemplar que ingresó en julio de 2019 con traumatismo craneoencefálico severo antiguo, compatible con una colisión con una embarcación, y que además le había hecho perder el ojo derecho. Este ejemplar fue liberado en la playa de Los Lances de tarifa el 25 de junio (foto 12), previamente se le había fijado un dispositivo satelital (cedido por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a la Junta de Andalucía) (inset foto 13). Este emisor emite señal cuando la tortuga sale a la superficie a respirar y los datos que recoge el satélite nos permite conocer su ruta, y verificar que la recuperación ha sido del todo efectiva. Al cabo de un mes y 5 días alcanzó la costa de Cerdeña (foto 13), a partir de entonces dejamos de recibir señal. El uso de estos dispositivos sirven para mejorar la recuperación, protección y conservación de esta especie amenazada. El 25 de septiembre se liberaron desde la playa de Torrenueva (La Línea de la Concepción) las tortugas Hugo y Diana, ambas ingresadas en verano del 2020, en esta suelta participó la Consejera de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, Carmen Crespo (fotos 14 y 15).



Principales resultados en la atención a cetáceos vivos

Desde el 2008-2019 se han registrado 172 varamientos activos (vivos) de cetáceos. Durante el 2020 vararon 14 cetáceos vivos a lo largo del litoral andaluz, siendo 4 especies diferentes las registradas: 9 delfines listados (*Stenella coeruleoalba*) (foto 10), un roccual boreal (*Balaenoptera borealis*) (foto 16), un calderón gris (*Grampus griseus*), un calderón común (*Globicephala melas*) y 3 delfines en los que no se pudo confirmar la especie debido a que fueron reintroducidos por la gente que los encontró en la playa. En todas las ocasiones se activó el protocolo de atención a varamientos, pero finalmente en ningún caso se pudo salvar la vida de los animales, practicándose en todos una necropsia o toma de muestras para intentar averiguar la posible causa de muerte.

En la mayor parte de las ocasiones los ejemplares son reintroducidos por las personas que se encuentran en la playa, impidiendo que los servicios de emergencia puedan a su llegada atender al animal, ya que en muchos casos los animales desaparecen y no se les vuelve a ver o vuelven a varar al cabo de varias horas vivos o ya muertos. Cuando un animal se reintroduce de esta forma, aunque no vuelvan a varar, no podemos en ningún caso afirmar que el animal haya sobrevivido posteriormente. Por ello es muy importante ante un evento de este tipo, dar el aviso al 112 y seguir las instrucciones del equipo veterinario. Si se realiza una reintroducción de un ejemplar sin una evaluación previa por un veterinario especializado se provocará una situación de estrés y sufrimiento al individuo, el cual suele morir igualmente al cabo de unas horas además de perder la oportunidad de estudiar las causas de varamiento, y de poner en riesgo la integridad física y sanitaria de la gente implicada en la actuación.

Para más información sobre atención a varamientos consultar el "Manual de Atención a varamientos para autoridades municipales del litoral andaluz" (diagramas de la derecha). SOS Varamientos (web Consejería Medio Ambiente Junta de Andalucía).



Foto 16: ejemplar de roccual boreal varado vivo en Matalascañas dentro del Parque Nacional de Doñana (Huelva). El ejemplar muere al cabo de pocas horas y la necropsia se realiza posteriormente en la playa.

A. Animal a punto de varar que presenta signos claros de tener problemas como una natación errática y/o lateral

Entonces:

- 1 Intentar mantenerlo a flote en la orilla, evitando que toque la arena. Mantener el individuo por la zona ventral de la cabeza. Evitar tocar la parte ventral posterior más sensible de la zona genital-anal.
- 2 Tratar de no dejar que el animal vare, manteniéndolo a flote a una profundidad que permita al personal asistir cómodamente.
- 3 Utilizar algún elemento a modo de camilla como una toalla. Tener precaución con las aletas pectorales durante el manejo.
- 4 Si se dispone de una colchoneta o similar también podremos disponer al animal encima.
- 5 En caso de intervenir, acercarse al animal lo más lentamente posible pero haciendo notar nuestra presencia para evitar movimientos bruscos.
- 6 Las acciones anteriores se llevarán a cabo, siempre y cuando las condiciones del mar lo permitan, siendo seguras para el personal que lo asista.
- 7 MONTAR UN DISPOSITIVO DE SOMBRA SI ES POSIBLE.
- 8 Protegerlo de las inclemencias (viento).
- 9 Tapar al animal con telas o toallas húmedas con cuidado de no taponar el espiráculo y no colocarlas sobre la aleta dorsal.
- 10 HUMEDECER EL CUERPO CON CUBOS DE AGUA. ¡MUCHA PRECAUCIÓN! EL AGUA NO DEBE ENTRAR POR EL ESPIRÁCULO.

B. Animal varado en la arena

- 1 Si las condiciones del mar lo permiten, podremos intentar trasladar al ejemplar (ayudándonos de una toalla o sábana) hasta la orilla y seguir las pautas del punto anterior.
- 2 Si la opción anterior no es viable, excavar un agujero en la arena para generar una capa de agua que mantenga una parte del animal sumergido (especialmente las aletas pectorales).

TODAS LAS INDICACIONES ANTERIORES DEBEN ESTAR COORDINADAS IGUALMENTE POR EL RESPONSABLE DE LA RED DE VARAMIENTOS

PROGRAMA DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE MAMÍFEROS Y TORTUGAS MARINAS**Primer registro de anidación natural de tortuga boba (*Caretta caretta*) en la provincia de Málaga, el nido más al occidente del Mediterráneo**

Durante el 2020 se han producido varias puestas naturales de tortuga boba a lo largo de la costa mediterránea española, concretamente en Cataluña, Baleares, Valencia, Murcia y Andalucía. La última de ellas se produjo en la playa de los Boliches, municipio de Fuengirola. Este nido es el primero que se registra en la provincia de Málaga y el más occidental de todo el Mediterráneo, por lo que si ya de por sí estos eventos tienen una especial importancia en la conservación de esta especie, éste de Fuengirola despierta aún un mayor interés. La tortuga salió a la playa la noche del 4 de agosto y fue encontrada por gente que paseaba, avisaron a la policía local, pero el aviso no llega hasta 36 horas después. En cuanto se recibió el aviso de que podía existir un nido natural se coordinó, desde la CAGPDS, un equipo técnico especializado y con experiencia en anidación de tortugas marinas, el cual se desplazó con rapidez hasta el lugar de los hechos. Tras realizar un exhaustivo estudio de la zona finalmente se encontró el nido (Foto 1) pero debido a la corta distancia que lo separaba de la orilla y al inminente riesgo de inundación por la subida de la marea, se decide trasladarlo (Foto 2) a otra playa. En la playa de los Boliches, una vez sube la marea el espacio restante está mayormente destinado para el uso turístico ocupándose gran parte con chiringuitos, sombrillas y hamacas. Por ello se plantea la elección de otra playa más óptima donde poder llevar a cabo una vigilancia 24 horas del nido y asegurar la viabilidad del mismo. Finalmente se decide la playa de Cabopino (Marbella) (Foto 3) la cual cumple con los criterios de reubicación e incubación de nidos de tortugas marinas (Marco et al., 2005).

Se trató de una puesta de un total de 72 huevos. Sesenta huevos son recolocados en playa natural (Cabopino) y con los otros 12 se decide realizar incubación artificial, procedimiento recomendado en estas situaciones para poder así asegurar una parte de la puesta en el caso de que hubiese algún problema en el nido de la playa. Para ello se contó con el Bioparc de Fuengirola, el cual cuenta con las instalaciones adecuadas y el personal cualificado y con amplia experiencia en la cría de diversas especies de reptiles. Tras 50 días de incubación, el 22 de septiembre, sucede la primera emergencia de 37 tortugas en el nido de Cabopino. A la que siguieron otras dos emergencias de 3 y 6 crías en los días 51 y 52 de incubación respectivamente. Durante la exhumación del nido se hallaron otras 3 tortugas vivas intentado salir a la superficie. Esto supone un éxito de eclosión del 82% en el nido de la playa, el cual se considera un gran éxito si lo comparamos con la media de 55,7% obtenida en el resto de nidos españoles (Tomas et al., 2002, 2008; Carreras et al., 2018). En cuanto a la incubación artificial en el Bioparc, el éxito de eclosión fue del 92% (11 crías de 12 huevos incubados).



Foto 1



Foto 2



Foto 3

Proyecto "Head-starting": cría de las tortugas bajo cuidado humano durante los primeros meses de vida

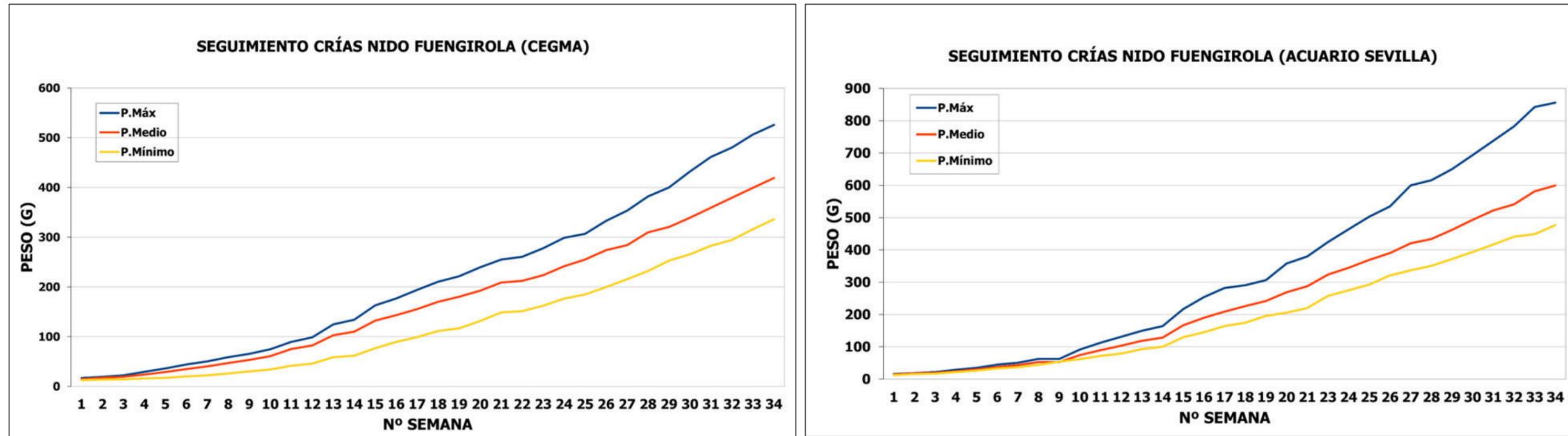
De las 72 huevos que fueron depositados por la hembra finalmente eclosionaron un total de 60 crías, de las cuales 5 murieron durante las primeras horas de vida. Tras cada emergencia (Foto 4 y 5) las tortugas fueron trasladadas al CEGMA del Estrecho en Algeciras, al igual que las que eclosionaron en la incubadora (Foto 6 cedida por Bioparc). Allí son chequeadas sanitariamente por el equipo veterinario, se registran los pesos, biometrías (foto 7) y se hidratan (foto 8). Tras 48 horas son introducidas en los tanques donde permanecieron todas juntas hasta el 27 de octubre. Con el objetivo de reducir los riesgos de mantener a todas las tortugas en las mismas instalaciones, 15 de ellas se trasladaron entonces al Acuario de Sevilla. El rango de tamaño al nacimiento de la longitud recta de caparazón fue de 32- 45 mm, y el del peso 12,8 - 17 gr. La mortalidad registrada ha sido de tan sólo 6 individuos, lo que representa el 10% de los ejemplares nacidos.

En los siguientes gráficos se muestra la evolución del crecimiento por semanas de las 54 crías desde el nacimiento hasta el 31 de mayo. Se han representado los promedios y se observa cómo la ganancia de peso se incrementa de forma paulatina en ambos centros. Sin embargo, en el Acuario han mostrado un crecimiento mayor con incremento de tasa corporal media de casi el 20 % frente al 16,5% en el CEGMA. Estas variaciones podrían estar influenciadas por unas condiciones diferentes entre centros. Por ej: en el Acuario los tanques se encuentran en interior lo que ayuda a mantener una temperatura más estable y sin apenas fluctuaciones, y los tanques son de menor tamaño y profundidad lo cual se vería relacionado con un menor incremento del gasto energético de los animales. En el CEGMA sin embargo, los tanques son exteriores y también de mayores dimensiones. Está demostrado que la temperatura es el factor que más influye en el crecimiento, comportamiento y bienestar de esta especie especialmente cuando son crías. Es muy interesante estudiar estas diferencias entre centros ya que de cara al futuro se tengan en cuenta a la hora de valorar la distribución de ejemplares en función de las necesidades del momento. Durante el primer trimestre, la dieta de las crías consistió principalmente en una papilla compuesta por calamar, boquerón, abadejo, merluza, gamba y mejillón, repartida en 2 tomas diarias y calculada en base al 7-15% de su biomasa. Durante los meses posteriores se fue introduciendo alimento entero y reduciendo la cantidad de papilla hasta su eliminación completa de la dieta.

El objetivo del "Head-starting" es el de dar "ventaja" a las crías, de manera que durante aproximadamente su primer año de vida permanezcan bajo cuidado humano permitiéndoles así crecer más rápidamente y endurecer su caparazón, lo que les garantizará una mayor tasa de supervivencia frente a sus predadores. Finalmente serán liberadas durante los meses estivales a su medio natural, con la esperanza de que cuando alcancen la madurez sexual, dentro de 15 ó 20 años, vuelvan a desovar a estas playas de la costa malagueña. Por ello, el cuidado de estas tortugas durante el primer año y el esfuerzo de su mantenimiento se vuelve imprescindible para ayudar a reforzar los eventos de nidificación en el tiempo, fundamentales para la dispersión natural de la especie (foto 9: imagen actual de una tortuga descansando en superficie).

PROGRAMA DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE MAMÍFEROS Y TORTUGAS MARINAS

Primer registro de anidación natural de tortuga boba (*Caretta caretta*) en la provincia de Málaga, el nido más al occidente del Mediterráneo



Gráfica 1. Evolución del crecimiento por semanas de las 54 crías desde el nacimiento hasta el 31 de mayo, se muestra el peso máximo, el peso medio y el peso mínimo de las tortugas (gr). Gráfico de la izquierda: animales ingresados en el Cegma; Gráfico de la derecha: animales ingresados en el Acuario de Sevilla.



BIBLIOGRAFÍA

BILIOGRAFÍA

- ALTAMIRANO, M. 2009. Southernmost occurrence of the invasive seaweed *Sargassum muticum* (Phaeophyta, Sargassaceae) in European and Atlantic Ocean coasts. *Migres* 1, 1-8.
- ALTAMIRANO M., MUÑOZ A.R., DE LA ROSA J., BARRAJÓN-MÍNGUEZ A., BARRAJÓN-DOMENECH A., MORENO-ROBLEDO C. Y ARROYO M.C. 2008. The invasive species *Asparagopsis taxiformis* (Bonnemaisoniales, Rhodophyta) on Andalusian coast (Southern Spain): reproductive stages, new records and invaded communities. *Acta Botanica Malacitana*, 33: 1-11.
- AMAHA, A. 1994. Geographic Variation of the Common Dolphin, *Delphinus delphis* (Odontoceti Delphinidae). Tokyo University of Fisheries
- APARICI-SEGUER, V., GUALLART-FURIÓ, J. AND VICENT-RUBERT, J. J, 1995. *Patella ferruginea* population in Chafarinas islands (Alboran Sea, Western Mediterranean). En: Guerra, A., Rolán, E. and Rocha, F. (eds.). *Abstracts 12th International Malacological Congress*. Instituto de Investigaciones Marinas-CSIC, Vigo: 119-121.
- ARBELO M. 2007. Patología y causas de la muerte de los cetáceos varados en las Islas Canarias (1999 – 2005). Tesis doctoral (ULPGC).
- ARROYO M.C., BARRAJÓN A., BRUN F.G., DEL CASTILLO F., DE LA ROSA J., DÍAZ ALMELA E., FERNÁNDEZ-CASADO M., HERNÁNDEZ I., MORENO D., PÉREZ-LLORENS J.L., OTERO M., REMÓN J.M., VERGARA J.J. AND VIVAS M.S. 2015. Praderas de angiospermas marinas de Andalucía. In Ruiz, J.M. Guillén J.E. Ramos Segura A. and Otero M. M. (Eds.). *Atlas de las praderas marinas de España*. IEO/IEL/UICN, Murcia-Alicante-Málaga 312-397.
- ARROYO, M. C., BARRAJÓN, A., MORENO, D y LÓPEZ-GONZALEZ, P. 2008. *Ellisella paraplexauroides* Stiasny, 1936. Pp. 239-242. En: Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- ARROYO M.C., MORENO D., BARRAJÓN A., DE LA LINDE A., REMÓN J.M., DE LA ROSA J., FERNÁNDEZ-CASADO M., GÓMEZ G., RUIZ-GIRÁLDEZ F., VIVAS M.S. Y FERNÁNDEZ E. 2011. Trabajos de seguimiento de la lapa ferruginosa *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 en Andalucía en el marco de la Estrategia Nacional de Conservación de la especie. *Mediterránea*, Serie de Estudios Biológicos. Época II, Número Especial 9-46.
- BAREA-AZCÓN, J.M., BALLESTEROS-DUPERÓN, E. y MORENO, D. (Coords.). 2008. Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía. 4 tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 1430 pp.
- BEARZI, G., REEVES, R. R., NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., POLITI., E, CAÑADAS, A. AND MUSSI, B. 2003. Ecology, status and conservation of short-beaked common dolphins *Delphinus delphis* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 33: 224-252.
- BEARZI, G., HOLCER, D. AND NOTARBARTOLO DI SCIARA, G. 2004. The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans. *Aquatic Conservation of Marine and Freshwater Ecosystems* 14: 363-379.
- BEARZI, G. AND FORTUNA, C. M. 2006. Common bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Mediterranean subpopulation). In: R. R. Reeves and G. Notarbartolo di Sciara (eds), *The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea*, pp. 64-73. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain.
- BEARZI, G., POLITI, E., AGAZZI, S. AND AZZELLINO, A. 2006. Prey depletion caused by overfishing and the decline of marine megafauna in eastern Ionian Sea coastal waters (central Mediterranean). *Biological Conservation* 127 (4): 373-382.
- BEARZI, G., FORTUNA, C.M., REEVES, R.R. 2008. Ecology and conservation of common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 39(2):92-123
- BEARZI, G., et al. 2010. Risso's dolphin (*Grampus griseus*) in the Mediterranean Sea. *Mammal. Biol.*
- BERUBE, M., AGUILAR, A., DENDATO, D., LARSEN, F., NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., SEARS, R., SINGURJONSSON, J., URBAN-R., J. AND PALSBOU, P. J. 1998. Population genetic structure of North Atlantic, Mediterranean Sea and Sea of Cortez fin whales, *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758): analysis of mitochondrial and nuclear loci. *Molecular Ecology* 7: 585-599.
- BJORNDAL, K. A., BOLTEN, A. B. 2001. Somatic growth function for immature loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in southeastern U.S. waters. *Marine Ecology* Vol. 202 pp 265-272.
- BJORNDAL, K. A., BOLTEN, A. B., MARTINS, H. R. 2000. Somatic growth model of juvenile loggerhead sea turtles *Caretta caretta*: duration of pelagic stage.
- BJORNDAL, K. A., BOLTEN, A. B., DELLINGER, T., DELGADO, C., MARTINS, H. R. 2003. Compensatory Growth in Oceanic Loggerhead Sea Turtles: Response to stochastic environment environment. *Ecology*, Vol 84, Nº5, May 2003, pp 1237-1249.
- BAZAÏRI, H., SALVATI, E., BENHISSOUMES, S., TUNESI, L., RAIS, C., AGNESI, S., BENHAMZA, A., FRANZOSINI, C., LIMAM, A., MOG, G., MOLINARI, A., NACHITE, D Y SADKI, I. 2004. Considerations on a population of endangered marine mollusc patella ferruginea Gmelin, 1791 (Gastropoda, Patellidae) in the Cala Iris islet (National Park of AL Hoceima-Morocco, Alboran Sea). *Bolletino Malacologico*, 40 (9-12): 95-100.
- BLACKMORE, D. T. 1969. Studies of *Patella vulgata* L. I. Growth, reproduction and zonal distribution. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 3:200-213.
- BUCKLAND, S. T., BLOCH, D., CATTANACH, K. L., GUNNLAUGSSON, T., HOYDAL, K., LENS, S. AND SIGURJONSSON, J. 1993. Distribution and abundance of long-finned pilot whales in the North Atlantic, estimated from NASS-87 and NASS-89 data. *Reports of the International Whaling Commission Special Issue* 14: 33-49.
- BULLERRI, F. y CHAPMAN, M.G. 2004. Intertidal assemblages on artificial and natural habitats in marinas on the north-west coast of Italy. *Marine Biology*, 145:381-391.
- CABEZUDO, B., TALAVERA, S., BLANCA, G., SALAZAR, C., CUETO, M., VALDÉS, B., HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E., HERRERA, C.M., RODRÍGUEZ HIRALDO, C. y NAVAS, D., 2005. Lista Roja de la flora vascular de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 126 pp.
- CALVO M., TEMPLADO J., OLIVERIO M. Y MACHORDOM A. 2009. Hidden Mediterranean biodiversity molecular evidence for a cryptic species complex within the reef building vermetid gastropod *Dendropoma petraeum* (Mollusca Caenogastropoda). *Biological Journal of the Linnean Society*, 96 (4) 898-912.
- CALVO, M., TEMPLADO, J. y PENCHASZADEH, P. 1998. Reproductive biology of the gregarious mediterranean vermetid gastropod *Dendropoma petraeum*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 78 525-549.
- CALZADA, N. AND AGUILAR, A. 1995. Geographical variation in body size in western Mediterranean striped dolphins (*Stenella coeruleolba*). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 60: 257-264.
- CAMIÑAS, J.A., VALEIRAS, J., 2001. Marine turtles, mammals and sea birds captured incidentally by the Spanish surface longline fisheries in the Mediterranean Sea. *Rapp. Comm.Int.Expl.Sci.MerMedit.*36,248.
- CAÑADAS, A. 2006. Habitat utilisation of common dolphins in the western Mediterranean. Unpublished PhD thesis, Universidad Autónoma de Madrid.

BILIOGRAFÍA

- CAÑADAS, A. AND HAMMOND, P. S. 2006. Model-based abundance estimates for bottlenose dolphins off southern Spain: Implications for conservation and management. *Journal of Cetacean Research and Management* 8(1): 13-28.
- CAÑADAS, A. AND SAGARMINAGA, R. 2000. The northeastern Alboran Sea, an important breeding and feeding ground for the long-finned pilot whale (*Globicephala melas*) in the Mediterranean Sea. *Marine Mammal Science* 16(3): 513-529.
- CAÑADAS, A., SAGARMINAGA, R., GARCÍA-TISCAR, S. 2002. Cetacean distribution related with depth and slope in the Mediterranean waters off southern Spain. *Deep-Sea Research I* 49: 2053-2073.
- CAÑADAS, A., SAGARMINAGA, R., DE STEPHANIS, R., URQUIOLA, E., and HAMMOND, P.S. 2005. Habitat preference modelling as a conservation tool: proposals for marine protected areas for cetaceans in southern Spanish waters. *AQUATIC CONSERVATION: MARINE AND FRESHWATER ECOSYSTEMS*, 15: 495-521 (2005). Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com).
- CARDELLICCHIO, N., GIANDOMENICAO, S., RAGONE, P. AND DI LEO, A. 2000. Tissue distribution of metals in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) from the Apulian coasts, southern Italy. *Marine Environmental Research* 49: 55-66.
- CARRERAS, C., PONT, S., MAFFUCCI, F., PASCUAL, M., BARCELO, A., BENTIVEGNA, F., CARDONA, L., ALEGRE, F., SANFELIX, M., FERNANDEZ, G., et al. 2006. Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea reflects water circulation patterns. *Mar. Biol.* 149:1269-1279.
- CARRERAS, C., PASCUAL, M., CARDONA, L., MARCO, A., BELLIDO, J.J., CASTILLO, J.J., TOMÁS, J., RAGA, J.A., SANFELIX, M., FERNANDEZ, G., AND AGUILAR, A. 2011. Living together but remaining apart: Atlantic and Mediterranean loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in shared feeding grounds. *Journal of Heredity*.doi:10.1093/jhered/esr089
- CATANESE G., GRAU A., VALENCIA J.M., GARCIA-MARCH J.R., VÁZQUEZ-LUIS M., ALVAREZ E., DEUDERO S., DARRIBA S., CARBALLAL M.J., AND VILLALBA, A. 2018. *Haplosporidium pinnae* sp. nov., a haplosporidan parasite associated with mass mortalities of the fan mussel, *Pinna nobilis*, in the Western Mediterranean Sea. *Journal of Invertebrate Pathology*, 157 9-24.
- CHAPMAN, M. G. 2003. Paucity of mobile species on constructed seawalls: effects of urbanization on biodiversity. *Marine Ecology Progress Series*, 264: 21-29.
- CHAPMAN, M. G. y BULLERI, F. 2003. Intertidal seawalls-new features of landscape in intertidal environments. *Landscape and Urban Planning*, 62: 159-172
- CLAPHAM, P. J. 2002. Humpback whale *Megaptera novaeangliae*. In: W. F. Perrin, B. Wursig and J. G. M. Thewissen (eds), *Encyclopedia of Marine Mammals*, pp. 589-592. Academic Press.
- CLAPHAM, P. J. AND MEAD, J. G. 1999. *Megaptera novaeangliae*. *Mammalian Species* 604: 1-9.
- CERRANO, C.1, BAVESTRELLO, G.2, BIANCHI, C.N. , CATTANEO-VIETTI, R., BAVA, S. MORGANTI, C., MORRI,C.1, PICCO,P., SARA, G., SCHIAPARELLI,S., SICCARDI, A., SPONGA,F.A. 2000. Catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (North-western Mediterranean), summer 1999. *Ecology letters*. 3(4):284-293.
- CONDE, F., FLORES-MOYA A., SOTO, J., ALTAMIRANO, M. Y SÁNCHEZ, A. 1996. Check-list of Andalucía (S.Spain) Seaweeds. III. *Rhodophyceae*. *Acta Botánica Malacitana* 21:7-33.
- COX, T.M., RAGEN, T.J., READ, A.J., VOS, E., BAIRD, R.W., BALCOMB, K., BARLOW, J., CALDWELL, J., CRANFORD, T., CRUM, L., D'AMICO, A., D'SPAIN, G., FERNÁNDEZ, A., FINNERAN, J., GENTRY, R., GERTH, W., GULLAND, F., HILDEBRAND, J., HOUSERP, D., HULLAR, T., JEPSON, P.D., KETTEN, D., MACLEOD, C.D., MILLER, P., MOORE, S., MOUNTAIN, D.C., PALKA, D., PONGANI, P., ROMMEL, S., ROWLES, T., TAYLOR, B., TYACK, P., WARTZOK, D., GISINER, R., MEADS, J., BENNER, L. 2006. Understanding the impacts of anthropogenic sound on beaked whales. *J. CETACEAN RES. MANAGE.* 7(3):177-187.
- DAZA CORDERO J.L. 1994. El papel de los arrecifes artificiales en la regeneración del recurso pesquero y la restauración de costas. *Espacios Naturales de Andalucía*, Boletín nº 2 8-10.
- DAZA CORDERO J.L., VELA QUIROGA R. Y GARCÍA RODRÍGUEZ J.J. 2008. *Los arrecifes artificiales en Andalucía*. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, 197 + 35 cartas pp.
- DE STEPHANIS, R. CORNULIER, T., VERBORGH, P., SALAZAR SIERRA, J., PÉREZ GIMENO, N., GUINET, C. 2008. Summer spatial distribution of cetaceans in the Strait of Gibraltar in relation to the oceanographic context. *MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES*. Vol. 353: 275-288.
- DE STEPHANIS, R., GARCÍA-TISCAR, S., VERBORGH, P., ESTEBAN-PAVO, R., PÉREZ, N., MINVIELLE-SEBASTIA, L., GUINET, C. 2008. Diet of the social groups of long-finned pilot whales (*Globicephala melas*) in the Strait of Gibraltar. *Mar Biol* (2008) 154:603-612.
- DE STEPHANIS, R., GIMENEZ, J., CARPINELLI, E., GUTIERREZ-EXPOSITO, C., CAÑADAS, A. 2013. As main meal for sperm whales: Plastics debris. *Mar. Pollut. Bull.*
- DÍAZ-ALMELA E. Y DUARTE C.M. 2008. Managemen of Natura 2000 habitats. 1120 **Posidonia* beds (*Posidonium oceanicae*). European Commision.
- DÍAZ-ALMELA E. Y MARBÁ N. 2009. 1120 *Posidonium oceanicae*. Praderas de *Posidonia oceanica* . En VV.AA. (Ed.). *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid 129.
- DIAZ LOPEZ, B., SHIRAI, J.A.B. 2007. Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) presence and incidental capture in a marine fish farm on the north-eastern coast of Sardinia (Italy). *J Mar Biol Assess UK* 87:113-117

BILIOGRAFÍA

- DODD, C. K. Jr. 1988. Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). *U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep.*, 88 (14): 1-110.
- DOMINGO M., FERRER L., PUMAROLA M., MARCO A., PLANA J., KENNEDY S. 1990. Morbillivirus in dolphins. *Nature*, 348:21.
- DOMINGO M., VISA J., PUMAROLA M., MARCO A.J., FERRER L., RABANAL R. 1992. Pathologic and immunocytochemical studies of morbillivirus infection in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*). *Veterinary Pathology*, 29:1-10.
- DONOVAN, G.P. and BJØRGE, A. (1995) ,Dall's porpoise, *Phocoenoides dalli* - Introductory remarks in: A. Bjørge and G.P. Donovan (eds.): *Biology of the Phocoenids*, pp. 378-380 Rep. Int. Whal. Commn. Special Issue 16
- ECKERT, SA., MOORE, JE., DUNN, DC., VAN BUITEN, RS., ECKERT, KL., HALPIN, PN. 2008. Modelling loggerhead turtle movement in the Mediterranean: importance of body size and oceanography. *Ecol Appl.* 18:290-308.
- ESPINOSA, F., 2006. Caracterización biológica del molusco protegido *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Gastropoda: Patellidae): bases para su gestión y conservación. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, 329 pp.
- ESPINOSA, F., GUERRA-GARCÍA, J.M., FA, D. and GARCÍA-GÓMEZ, J.C. 2006. Aspects of reproduction and their implications for the conservation of the endangered limpet, *Patella ferruginea*. *Invertebrate Reproduction and Development*
- ESPINOSA, F., RIVERA-INGRAHAM, G.A., FA, D. AND GARCÍA-GÓMEZ, J.C. 2009. Effect of Human Pressure on Population Size Structures of the Endangered Ferruginean Limpet: Toward Future Management Measures. *Journal of Coastal Research*, 25 (4): 857-863.
- FLORES-MOYA A., SOTO, J., SÁNCHEZ, A., ALTAMIRANO, M. Y CONDE, F. 1995a. Check-list of Andalucía (S.Spain) Seaweeds. I. *Phaeophyceae*. *Acta Botánica Malacitana* 20:5-18.
- FLORES-MOYA A., SOTO, J., SÁNCHEZ, A., ALTAMIRANO, M. Y CONDE, F. 1995b. Check-list of Andalucía (S.Spain) Seaweeds. II. *Chlorophyceae*. *Acta Botánica Malacitana* 20:19-26.
- GARCÍA-CHARTON, J.A., PÉREZ-RUZAFÁ, A., SÁNCHEZ-JEREZ, P., BAYLE SEMPERE, J., REÑONES, O. Y MORENO, D. 2004. Multi-scale spatial heterogeneity, habitat structure, and the effect of marine reserves on Western Mediterranean rocky reef fish assemblages. *Marine Biology*, 144 161-182.
- GARCÍA-GÓMEZ, J. C, 2007. Biota litoral y vigilancia ambiental en las áreas marinas protegidas. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 199 pp.
- GARCÍA-RASO, J.E; GOFAS, S.; SALAS-CASNOVA, C.; MANJÓN-CABEZA, E., URRÁ, J. y GARCÍA-MUÑOZ, J.E. 2006. Estudio de la biodiversidad (macrofauna) y caracterización de las comunidades marinas del litoral occidental de Málaga (Punta de Gata). GARCÍA RASO, E., GOFAS, S., SALAS, C., MANJÓN-CABEZA, E., URRÁ, J. & GARCÍA MUÑOZ, J. (2010). *El mar más rico de Europa: Biodiversidad del litoral occidental de Málaga entre Calaburras y Calahonda*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 138 pp.
- GODLEY, B.J., BRODERICK, A.C., DOWNIE, J.R., GLEN, F., HOUGHTON, J.D., KIRKWOOD, I., REECE, S., AND HAYS, G.C. 2001b. Thermal conditions in nests of loggerhead turtles: further evidence suggesting female skewed sex ratios of hatching production in the Mediterranean. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 263: 45-63.
- GOFFREDO, S., GASPARINI, G., MARCONI, G., PUTIGNANO, M.T., PAZZINI, C. y ZACCANTI, F., 2010. Gonochorism and planula brooding in the Mediterranean endemic orange coral *Astroides calycularis* (Scleractinia: Dendrophylliidae). Morphological aspects of gametogenesis and ontogenesis. *Marine Biology Research*, 6: 421-436.
- GUALLART J., LUQUE A.A., ACEVEDO I. y CALVO M. 2013. Distribución y censo actualizado de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea* Gmelin, 1791) en el litoral de Melilla (Mediterráneo suroccidental). *Iberus*, 31 (1): 21-51.
- GUALLART J., CALVO M. AND CABEZAS P. 2006. Biología reproductora de la lapa *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae), especie catalogada "en peligro de extinción". In: Ballesteros M., Palacín C. and Turon X. *XIV Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina*. Barcelona: 77-78.
- GUALLART, J. Y ACEVEDO, I. 2006. Observaciones sobre la biología de la lapa *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae) en las Islas Chafarinas. Simposio de Bentos de Barcelona
- GUALLART J., CALVO M., ACEVEDO I., PEÑA J.B. y LUQUE Á. 2012. Patrón morfológico y coloración de la concha de los juveniles de la lapa amenazada *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae) desde su fijación al sustrato hasta su primer año de vida. En: Libro de Resúmenes, XVII Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina. Donostia, septiembre 2012 (Póster).
- GUALLART, J., CALVO, M. AND CABEZAS, P. – 2010. Hermafroditismo en la lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*) (Mollusca, Patellidae), especie catalogada "en peligro de extinción". In: Bayle Sempere, J.T. (Coord.), Valle Perez, C., Sanchez Lizaso J.L., Forcada, A., Sanchez Jerez, P., Gimenez Casalduero, F., Fernández Torquemada, Y., Gonzalez Correa, J.M., Oliveira Pires, S. and Ramos Esplá A.A. (Eds.) 2010. XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina: bases científicas para la gestión sostenible de la biodiversidad marina. Libro de Resúmenes. Universidad de Alicante, Departamento de Ciencias del mar y Biología Aplicada, Alicante. 370 pp.
- GUERRA-GARCÍA, J. M., CORZO, J., ESPINOSA, F. AND GARCÍA-GÓMEZ, J. C., 2004. Assessing habitat use of the endangered marine mollusc *Patella ferruginea* (Gastropoda, Patellidae) in northern Africa: preliminary results and implications for conservation. *Biological Conservation*, 116: 319-326.
- GUIRADO J., MORENO D., CASTRO NOGUEIRA H., VICIOSO L. Y TAMAYO F. 1997. Gestión de los recursos marinos en el Mediterráneo Occidental Arrecife Artificial de Cabo de Gata. En García Rossell L. y Navarro Flores A. Eds. (Ed.). *Recursos Naturales y Medio Ambiente en el Sureste Peninsular*. Instituto de Estudios Almerienses y Ayuntamiento de Cuevas del Almanzora. Trabajos presentados al "Simposio de Recursos Naturales y Medio Ambiente en el Sureste Peninsular. Investigación y Aprovechamiento", Cuevas del Almanzora, Almería (23, 24 y 25 de noviembre de 1994) 147-159.
- HAMMOND, P.S., BEARZI, G., BJØRGE, A., FORNEY, K., KARCZMARSKI, L., KASUYA, T., PERRIN, W.F., SCOTT, M.D., WANG, J.Y., WELLS, R.S. & WILSON, B. 2008. *Delphinus delphis*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 29 December 2010.
- HAMMOND, P.S., BEARZI, G., BJØRGE, A., FORNEY, K., KARCZMARSKI, L., KASUYA, T., PERRIN, W.F., SCOTT, M.D., WANG, J.Y., WELLS, R.S. & WILSON, B. 2008. *Stenella coeruleoalba*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 12 January 2011.
- HAMMOND, P.S., BEARZI, G., BJØRGE, A., FORNEY, K., KARCZMARSKI, L., KASUYA, T., PERRIN, W.F., SCOTT, M.D., WANG, J.Y., WELLS, R.S. & WILSON, B. 2008. *Tursiops truncatus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 January 2011.
- HAMMOND, P.S., BEARZI, G., BJØRGE, A., FORNEY, K., KARCZMARSKI, L., KASUYA, T., PERRIN, W.F., SCOTT, M.D., WANG, J.Y., WELLS, R.S. & WILSON, B. 2008. *Phocoena phocoena*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 16 January 2011.
- HANSON, J., WIBBELS, T., MARTIN, R.E. 1998. Predicted female bias in hatchling sex ratios of loggerhead sea turtles from a Florida nesting beach. *Can J Zool* 76:1850-1861

- HARMELIN, J. G. and MARINOPOULOS, J. 1994. Population structure and partial mortality of the gorgonian *Paramuricea clavata* (Risso) in the North-Western Mediterranean (France, Port-Cros Island) = Structure de la population et mortalité partielle de la gorgone *Paramuricea clavata* (Risso) en Méditerranée nord-occidentale (France, île de Port-Cros). *Marine life*, 4 (1): 5-13.
- HASSANI, S., ANTOINE, L. AND RIDOUX, V. 1997. Diets of albacore, *Thunnus alalunga*, and dolphins, *Delphinus delphis* and *Stenella coeruleoalba*, caught in the northeast Atlantic albacore drift-net fishery: a progress report. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 22: 119-124.
- HERGUETA, E. Y SALAS, C. 1987. Estudio de los moluscos asociados a concreciones de *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine del Mar de Alborán. *Iberus*, 7 (1) 85-97.
- HERGUETA, E., SALAS, C. Y GARCÍA RASO, J.E. 2004. Las praderas de *Posidonia oceanica*. Las formaciones de *Mesophyllum alternans*. En Luque A.A. y Templado J. (Coords.) (Ed.). *Praderas y bosques marinos de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla 116-127.
- HEYNING, J. E. 1989. Cuvier's beaked whale *Ziphius cavirostris* G. Cuvier, 1823. In: S. H. Ridgway and R. Harrison (eds), *Handbook of marine mammals*, pp. 289-308. Academic Press.
- HEYNING, J. E. 2002. Cuvier's beaked whale *Ziphius cavirostris*. In: W. F. Perrin, B. Wursig and J. G. M. Thewissen (eds), *Encyclopedia of Marine Mammals*, pp. 305-307. Academic Press, San Diego, USA.
- HEYNING, J. E. and PERRIN, W. F. 1994. Evidence for two species of common dolphins (genus *Delphinus*) from the eastern North Pacific. *Natural History Museum of Los Angeles County, Contributions in Science* 442: 35.
- JEPSON, P. D., AREBELO, M., DEAVILLE, R., PATTERSON, I. A. P., CASTRO, P., BAKER, J. R., DEGOLLADA, E., ROSS, H. M., HERRAEZ, P., POCKNELL, A. M., RODRIGUEZ, F., HOWIE, F. E., ESPINOSA, A., REID, R. J., JABER, J. R., MARTIN, V., CUNNINGHAM, A. A. AND FERNANDEZ, A. 2003. Gas-bubble lesions in stranded cetaceans. *Nature* 425: 575-576.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2006. *Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe Final Andalucía 2004-2006*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 393 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2006. *Inventario de individuos vivos de Patella ferruginea en Andalucía (2004-2006)*. Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible de Recursos para la Conservación del Medio Marino. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 24 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2007. *Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe Anual Andalucía 2007*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, Tomo I: 191 pp. y Tomo II: 224 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2007. *Biocenosis y especies marinas del LIC de Calahonda y alrededores (Mijas, Málaga)*. Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible del Medio Marino. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2007. *Campaña de Seguimiento de Cetáceos y Aves Marinas en el Litoral Andaluz desde Embarcación*. Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible del Medio Marino. Consejería de Medio Ambiente. Junio 2008 (No publicado). Sevilla, 42 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2008. *Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe Regional 2008*. Junta de Andalucía, Sevilla, 72 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2008. *Especies exóticas invasoras en la provincia de Almería*. Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible del Medio Marino. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Almería.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2008. *Informe sobre la Reproducción de Aves Acuáticas. Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre*. Informe Regional. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Diciembre 2008 (No publicado).
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2009. *Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe Regional 2009*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla 102 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2010. *Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe Regional 2010*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla 77 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2010. *Informe sobre la aparición de un molusco gasterópodo marino del género Marginella en la dársena pesquera del puerto de Málaga*. Equipo apoyo Técnico para la Gestión Sostenible del Medio Marino. Consejería de Medio ambiente. Junta de Andalucía. 10 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2010. *Informe sobre la valoración del impacto del Proyecto exploratorio SIROCO sobre las poblaciones de cetáceos*. Apoyo Técnico a la Gestión Sostenible del Medio Marino. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Mayo 2010.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2011. *Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe Regional 2011*. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, Sevilla, 153 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2012. *Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe Regional 2012*. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, Sevilla, 109 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2013. *Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe Regional 2013*. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, Sevilla, 143 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2014. *Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe final de resultados 2014*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Sevilla, 153 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2015. *Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe final de resultados 2015*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Sevilla, 127 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2016. *Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe final de resultados 2016*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Sevilla, 130 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2017. *Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe final de resultados 2017*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Sevilla, 168 pp.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. 2018. *Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino. Informe Regional 2018*. Consejería de Agricultura, ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Sevilla, 162 p.

- KIDO J.S. Y MURRAY S.N. 2003. Variation in owl limpet *Lottia gigantea* population structures, growth rates, and gonadal production on southern California rocky shores. *Marine Ecology Progress Series*, 257: 111-124.
- LABOREL-DEGUEN, F. y LABOREL, J., 1991a. Statut de *Patella ferruginea* Gmelin en Mediterranee. *En: Boudouresque, C. F., Avon, M., and Gravez, V. (Ed.). Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie publ., Fr: 91-103.
- LABOREL-DEGUEN, F. y LABOREL, J., 1991b. Nouvelles observations sur la population de *Patella ferruginea* Gmel. de Corse. *En: Boudouresque, C. F., Avon, M., and Gravez, V. (Ed.). Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée*. GIS Posidonie publ., Fr: 105-117.
- LAIST, D. W., KNOWLTON, A. R., MEAD, J. G., COLLET, A. S. AND PODESTA, M. 2001. Collisions between ships and whales. *Marine Mammal Science* 17(1): 35-75.
- LINARES, C., COMA, R., GARRABOU, J., DÍAZ, D., Zabala M. 2008. Size distribution, density and disturbance in two Mediterranean gorgonians: *Paramuricea clavata* and *Eunicella singularis*. *Journal of Applied Ecology*, 45, 688–699.
- LINARES, C., COMA, R., DIAZ, D., ZABALA, M., T HEREU, B. DANTART, L. 2005. Immediate and delayed effects of a mass mortality event on gorgonian population dynamics and benthic community structure in the NW Mediterranean Sea. *Marine ecology progress series*. 305: 127–137.
- LOHMANN, KJ., LOHMANN, CMF. 2003. Orientation mechanisms of hatchling loggerheads. In: Bolten A, Witherington BE, editors. *Loggerhead sea turtles*. Washington (DC): Smithsonian Books. P. 44-62.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ P.J. Y MEDEL-SOTERAS M.D. 2004. Cnidarios. Fauna andaluza. *En: Tinaut J.A. y Pascual F. (Ed.). Proyecto Andalucía. Naturaleza XIII, Zoología I. Principios básicos e historia de la zoología, los albores del mundo animal, los primeros triblásticos, los animales pseudocelomados*. Publicaciones Comunitarias, Grupo Hércules, Sevilla: 187-222.
- LUQUE, A. & TEMPLADO, J. (Coords.). 2004. *Praderas y bosques marinos de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla, 336 pp.
- MACLEOD, C.D., 2009. Global climate change, range changes and potential implications for the conservation of marine cetaceans: a review and synthesis. *Endang. Spec. Res.* 7, 125–136.
- MACLEOD, C. D., SANTOS, M. B. AND PIERCE, G. J. 2003. Review of data on diets of beaked whales: evidence of niche separation and geographic segregation. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 83: 651-665.
- MALAKOFF, D. 2002. Suit ties whale deaths to research cruise. *Science* 298: 722-723.
- MARGARITOU, D., ARGANO, R., BARAN, I., BENTIVEGNA, F., BRADAI, MN., CAMINAS, JA., CASALE, P., DE METRIO, G., DEMETROPOULOS, A., GEROSA, G., et al. 2003. Loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: present knowledge and conservation perspectives. In: Bolten A, Witherington BE, editors. *Loggerhead sea turtles*. Washington (DC): Smithsonian Books. P. 175-198.
- MARTIN, A. R. 1994. *Globicephala melas* - langflossen-Grindwal. In: J. Niethammer and F. Krapp (eds), *Handbuch de Saugetiere Europas*, pp. 407-421. Aula-Verlag, Weibaden, Germany
- MATEO M.A., DÍAZ-ALMELA E., PIÑEIRO-JUNCAL N., LEIVA DUEÑAS C., GIRALT ROMEU S. Y MARCO MÉNDEZ C. 2018. *Carbon stocks and fluxes associated to Andalusian seagrass meadows. Deliverable C1: Results Report*. Life Blue Natura (LIFE14CCM/ES/000957). Group of Aquatic Macrophyte Ecology (GAME), CEAB-CSIC, Blanes, 95 pp.
- MATEO, M.A., ROMERO, J., PÉREZ, M., LITTLER, M.M., LITTLER, D. 1997. Dynamics of Millenary Organic Deposits Resulting from the Growth of the Mediterranean Seagrass *Posidonia oceanica*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 44: 103-110.
- MENDOZA R., BARRAJÓN A., DE LA ROSA J., DEL CASTILLO F., DÍAZ ALMELA E., LEÓN D., MORENO D., PEÑALVER P., REMÓN J.M. Y VIVAS M.S. 2014. Nuestras praderas bajo el agua: dónde y cuántas. *En: Quercus*. (especial del cuaderno 345 de noviembre de 2014 sobre el Proyecto Life+ *Posidonia*. Cómo conservar las mejores praderas marinas andaluzas): 14-22.
- MERINO-SERRAIS P., CASADO-AMEZÚA P., OCAÑA Ó., TEMPLADO J. Y MACHORDOM A. 2012. Slight genetic differentiation between western and eastern limits of *Astroides calycularis* (Pallas, 1776) (Anthozoa, Scleractinia, Dendrophylliidae) distribution inferred from COI and ITS sequences. *Graellsia*, 68 (1): 207-218.
- MISTRI, M., CECCHERELLI, V.U., 1994. Growth and secondary production of the Mediterranean gorgonian *Paramuricea clavata*. *Marine ecology progress series*. 103: 291–296.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, 2008. Estrategia de Conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España. Versión aprobada por la comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- MONZÓN-ARGÜELLO, RICO, C., CARRERAS, C., CALABUIG, P., MARCO, A., LÓPEZ-JURADO, L. F. 2009. Variation in spatial distribution of juvenile loggerhead turtles in the Eastern Atlantic and Western Mediterranean Sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 373, 79–86
- MOREIRA, J., CHAPMAN, M. G. Y UNDERWOOD, A. J. 2006. Seawalls do not sustain viable populations of limpet. *Marine Ecology Progress Series*, 322: 179-188.
- MORENO D. 2008. *Charonia variegata* (Lamarck, 1816). *En: Barea-Azcón J. M., Ballesteros-Duperón E. y Moreno, D. (Ed.). Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 358-362.
- MORENO D. 2010. Flora y fauna alóctona del medio marino andaluz. *En: Cobos F.J. y Ortega F. (Ed.). Especies exóticas invasoras en Andalucía. Talleres provinciales 2004-2006*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 214-229.
- MORENO D., AGUILERA P.A. Y CASTRO H. 2001. Assessment of the conservation status of seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows: implications for monitoring strategy and the decision-making process. *Biological Conservation*, 102: 325-332.
- MORENO D., AGUILERA P.A., CASTRO H., MARTÍNEZ VIDAL J.L., MARTÍNEZ SOLA F. Y SANZ F. 1999. Valoración del impacto de los vertidos hídricos industriales en el litoral: aproximación metodológica al estudio de la pradera de *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *En: Navarro Flores A., Sánchez Garrido J.A. y Collado Fernández D.M. (Eds.) (Ed.). Minería, industria y medio ambiente en la cuenca mediterránea*. Universidad de Almería: 227-236.
- MORENO, D. Y ARROYO, M. C. 2008. *Ellisella paraplexauroides* Stiasny, 1936. Pp. 239-242. *En: Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. (coords.). Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- MORENO, D. Y ARROYO, M. 2008. *Patella ferruginea* Gmelin, 1791. Pp. 308-319. *En: Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. (coords.). Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.

- MORENO, D. Y GÓMEZ, G. 2008. *Bareia candida* Linnaeus, 1758. Pp. 421-424. En: Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- MORENO D. Y DE LA ROSA J. 2008. *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758). En: Barea-Azcón J. M., Ballesteros-Duperón E. y Moreno, D. (Ed.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 350-357.
- MORENO D., DE LA LINDE A., ARROYO M.C. Y LÓPEZ-GONZÁLEZ P.J. 2008. *Astroides calycularis* (Pallas, 1766). En: Barea-Azcón J. M., Ballesteros-Duperón E. y Moreno, D. (Ed.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 281-287.
- MORENO, D. Y GÓMEZ, G. 2008. *Pholas dactylus* Linnaeus, 1758. Pp. 425-429. En: Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. (coords.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- MORENO D. Y GUIRADO J. 2003. Nuevos datos sobre la distribución de las fanerógamas marinas en las provincias de Almería y Granada (SE España). *Acta Botanica Malacitana*, 28: 105-120.
- MORENO D. Y GUIRADO J. 2006. Nuevos datos sobre la floración, fructificación y germinación de fanerógamas marinas en Andalucía. *Acta Botanica Malacitana*, 31: 51-72.
- MORENO D., GUIRADO J. Y MENDOZA R. 2006. El arrecife artificial de Cabo de Gata: una década de gestión activa del medio marino. En: Ocaña Martín A. y Sánchez Castillo P. (Ed.). *Conservación de la biodiversidad y explotación sostenible del medio marino*. Centro Mediterráneo de la Universidad de Granada y Sociedad Granatense de Historia Natural, Granada: 255-293.
- MROSOVSKY, N AND PROVANCHA, J. 1992. Sex ratio of hatchling loggerhead sea turtles: data and estimates from a 5-year study. *Can. J. Zool.* 70: 530-538.
- MROSOVSKY, N et al. 2002. Pivotal temperatura for loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from Kyparissia Bay, Greece. *Can. J. Zool.* 80: 2118-2124.
- MURPHY, S., HERMAN, J.S., PIERCE, G.J., ROGAN, E., & KITCHENER, A.C. 2006. 'Species identification, sexual dimorphism and geographical cranial variation of common dolphins (*Delphinus delphis*) in the eastern North Atlantic'.
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., VENTURINO, M. C., ZANARDELLI, M., BEARZI, G., BORSANI, F. J. AND CAVALLONI, B. 1993. Cetaceans in the central Mediterranean Sea: distribution and sighting frequencies. *Bolletino di Zoologia* 60: 131-138
- OCAÑA MARTÍN, A., SÁNCHEZ TOCINO, L. Y LÓPEZ-GONZALEZ, P.J., 2000a. Consideraciones faunística y biogeográficas de los antozoos (*Cnidaria: Anthozoa*) de la costa de Granada (Mar de Alborán). *Zoología Baetica*, 11: 51-65.
- OCAÑA MARTÍN, A., SÁNCHEZ TOCINO, L., LÓPEZ GONZÁLEZ, P.J. Y VICIANA MARTÍN, J.F., 2000b. *Guía submarina de invertebrados no artrópodos*. Editorial Comares, 471 pp.
- OLSON, P. A. AND REILLY, S. B. 2002. Pilot whales *Globicephala melas* and *G. macrorhynchus*. In: W. F. Perrin, B. Wursig and J. G. M. Thewissen (eds), *Encyclopedia of Marine Mammals*, pp. 898-903. Academic Press
- PARACUELLOS, M., NEVADO, J. C., MORENO, D., GIMÉNEZ, A. Y ALESINA, J. J., 2003. Conservational status and demographic characteristics of *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (*Mollusca, Gastropoda*) on the Alborán Island (Western Mediterranean). *Animal Biodiversity and Conservation*, 26 (2): 29-37.
- PERRIN, W. F. 2002. Common dolphins *Delphinus delphis*, *D. capensis*, and *D. tropicalis*. In: W. F. Perrin, B. Wursig and J. G. M. Thewissen (eds), *Encyclopedia of Marine Mammals*, pp. 245-248. Academic Press.
- PODESTA, M., D'AMICO, A., PAVAN, G., DROUGAS, A., KOMNENOU, A. AND PORTUNATO, N. 2006. A review of Cuvier's beaked whale strandings in the Mediterranean Sea. *Journal of Cetacean Research and Management* 7(3): 251-262.
- PONCELET, E., VAN CANNEYT, O., BOUBERT, J.J. 2000. Considerable amount of plastic debris in the stomach of a Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*) washed ashore on the French Atlantic coast. *Eur. Res. Cet.* 14,44-47.
- RAGA J.A., BANYARD A., DOMINGO M., CORTEYN M., VAN BRESSEM M.F., FERNÁNDEZ M., AZNAR F.J., BARRETT T. 2008. Dolphin Morbillivirus Epizootic Resurgence, Mediterranean Sea. *Emerging Infectious Diseases*, 14(3):471-473.
- RAMOS, M. A. 1998. Implementing the habitats directive for mollusk species in Spain. *Journal of Conchology, Special Publication*, 2: 125-132.
- REEVES, R. R. AND NOTARBARTOLO DI SCIARA, G. 2006. The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain.
- REILLY, S.B., BANNISTER, J.L., BEST, P.B., BROWN, M., BROWNELL JR., R.L., BUTTERWORTH, D.S., CLAPHAM, P.J., COOKE, J., DONOVAN, G.P., URBÁN, J. & ZERBINI, A.N. 2008. *Balaenoptera physalus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 18 January 2011.
- REILLY, S.B., BANNISTER, J.L., BEST, P.B., BROWN, M., BROWNELL JR., R.L., BUTTERWORTH, D.S., CLAPHAM, P.J., COOKE, J., DONOVAN, G.P., URBÁN, J. & ZERBINI, A.N. 2008. *Megaptera novaeangliae*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 January 2011.
- REILLY, S.B., BANNISTER, J.L., BEST, P.B., BROWN, M., BROWNELL JR., R.L., BUTTERWORTH, D.S., CLAPHAM, P.J., COOKE, J., DONOVAN, G.P., URBÁN, J. & ZERBINI, A.N. 2008. *Balaenoptera acutorostrata*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 January 2011.
- REVELLES, M., CARRERAS, JA., CARDONA, L., MARCO, A., BENTIVEGNA, F., CASTILLO, J.J., DE MARTINO, G., MONS, J.L., SMITH, M.N., RICO, C, ET AL. 2007. Evidence for an asymmetrical size exchange of loggerhead sea turtles between the Mediterranean and the Atlantic through the Straits of Gibraltar. *J Exp Mar Bio Ecol.* 349:261-271.
- RICHARDSON C.A., KENNEDY H., DUARTE C.M., KENNEDY D.P. Y PROUD S.V. 1999. Age and growth of the fan mussel *Pinna nobilis* from south-east Spanish Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows. *Marine Biology*, 133 205-212.
- RIVERA-INGRAHAM G. A., ESPINOSA, F. AND GARCÍA-GÓMEZ J. C. 2010b. New records regarding sex change in *Patella ferruginea* (Gastropoda: Patellidae). In: Bayle Sempere, J.T. (Coord.), Valle Perez, C., Sanchez Lizaso J.L., Forcada, A., Sanchez Jerez, P., Gimenez Casalduero, F., Fernández Torquemada, Y., Gonzalez Correa, J.M., Oliveira Pires, S. and Ramos Esplá A.A. (eds.) 2010. *XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina: bases científicas para la gestión sostenible de la biodiversidad marina*. Libro de Resúmenes. Universidad de Alicante, Departamento de Ciencias del mar y Biología Aplicada, Alicante. 370 pp.
- RIVERA-INGRAHAM G. A., ESPINOSA, F. AND GARCÍA-GÓMEZ J. C. 2011a. Conservation status and updated census of *Patella ferruginea* (Gastropoda, Patellidae) in Ceuta: distribution patterns and new evidence of the effects of environmental parameters on population structure. *Animal Biodiversity and Conservation*. 34(1) 83-99.
- RIVERA-INGRAHAM G.A., GARCÍA-GÓMEZ J.C. Y ESPINOSA F. 2010. Presence of *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh in Ceuta (Northern Africa, Gibraltar Area). *Biological Invasions*, 12: 1465-1466.

- REMÓN J.M., MORENO D. Y PÉREZ-RUZAF A. 2008. *Centrostephanus longispinus* (Philippi, 1845). En: Barea-Azcón J. M., Ballesteros-Duperón E. y Moreno, D. (Ed.). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 630-635.
- RODRÍGUEZ, J. 1982. Oceanografía del mar Mediterráneo. Ed. Pirámide. Madrid. 177 pp.
- ROSS G.J.B. 2006. Review of the Conservation Status of Australia's Smaller Whales and Dolphins. Australian Government, Appendix 2(17): 87-89.
- RUIZ J.M., BARBERA C., MARÍN L., GARCÍA R., BERNARDEAU J. Y SANDOVAL J.M. 2010. *Las praderas de Posidonia en Murcia. Red de seguimiento y voluntariado ambiental*. Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Murcia, 57 pp.
- RUIZ J.M., GUILLÉN J.E., RAMOS SEGURA A. Y OTERO M.M. 2015. *Atlas de las praderas marinas de España*. IEO/IEL/UICN, Murcia-Alicante-Málaga, 681 pp.
- SAGARIN R.D., AMBROSE R.F., BONNIE J.B., ENGLE J.M., KIDO J., LEE S.F., MINER C.M., MURRAY S.N., RAIMONDI P.T., RICHARDS D. Y ROE C. 2007. Ecological impacts on the limpet *Lottia gigantea* populations: human pressure over broad scale on island and mainland intertidal zones. *Marine Biology* 150: 399-413.
- SANTOS, M. B., PIERCE, G. J., REID, R. J., PATTERSON, A. P., ROSS, H. M. AND MENTE, E. 2001. Stomach contents of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Scottish waters. *Journal of the Marine Biological Association and United Kingdom* 81: 873-878.
- SCOTT, T. M. AND SADOVE, S. S. 1997. Sperm whale, *Physeter macrocephalus*, sightings in the shallow shelf waters off Long Island, New York. *Marine Mammal Science* 13(2): 317-320.
- STEWART, K., JOHNSON, C., GODFREY, M.H. 2007. The minimum size of leatherbacks at reproductive maturity, with a review of sizes for nesting females from the Indian, Atlantic, and Pacific Ocean basins. *Herpetol J* 17:123-128.
- STREFTARIS, N. and ZENETOS, A. 2006. Alien Marine Species in the Mediterranean -the 100 'Worst Invasives' and their Impact. *Mediterranean Marine Science* Volume 7/1, 2006, 87-118.
- TAYLOR, B.L., BAIRD, R., BARLOW, J., DAWSON, S.M., FORD, J., MEAD, J.G., NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., WADE, P. & PITMAN, R.L. 2008. *Globicephala melas*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 16 January 2011.
- TAYLOR, B.L., BAIRD, R., BARLOW, J., DAWSON, S.M., FORD, J., MEAD, J.G., NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., WADE, P. & PITMAN, R.L. 2008. *Physeter macrocephalus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 January 2011.
- TEIXIDÓ, N. ALBAJES-EIZAGIRRE, A., BOLBO, D., LE HIR, E., DEMESTRE, M., GARRABOU, J., GUIGUES, L., GILI, J.M., PIERA, J., PRELOT, T. and SORIA-FRISCH, A. 2011. Hierarchical Segmentation based software for Cover Classification Analyses of Seabed Images (Seascape). *Marine Ecology Progress Series*, 431: 45-53.
- TEMPLADO, J. 2001. *Pinna nobilis*. En: Ramos M.A., Bragado D. y Fernández J. (Ed.). *Los invertebrados no insectos de la "Directiva Hábitat" en España*. Ministerio de Medio Ambiente, Serie Técnica, Madrid: 82-91.
- TEMPLADO J., BALLESTEROS E., GALPARSORO I., BORJA A., SERRANO A., MARÍN L., BRITO A. 2012. *Guía Interpretativa: Inventario Español de Hábitats Marinos*. Inventario español de Hábitats y Especies Marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, 229 pp.
- TEMPLADO, J. CALVO, M., MORENO, D., FLORES, A., CONDE, F., ABAD, R., RUBIO, J., LÓPEZ-FÉ, C. M. y ORTIZ, M. 2006. Flora y Fauna de la Reserva Marina y Reserva de Pesca de la isla de Alborán. Secretaría General de Pesca Marítima. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid, 269 pp.
- TEMPLADO, J., CALVO, M., GARVÍA, A., LUQUE, A.A., MALDONADO, M., MORO, L. 2004. Guía de invertebrados y peces marinos protegidos por la legislación nacional e internacional. Ministerio de Medio Ambiente, Serie Técnica. Madrid, 214 pp.
- TEMPLADO, J., GARCÍA-CARRASCOSA, A. M., BARATECH, L., CAPACCIONI, R., JUAN, A., LÓPEZ-IBOR, A., SILVESTRE, R. Y MASSÓ, C., 1986. Estudio preliminar de la fauna asociada a los fondos coralíferos del mar de Alborán (SE de España). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 3 (4): 93-104.
- TEMPLADO J., RICHTER A. Y CALVO M. 2016. Reef building Mediterranean vermetid gastropods disentangling the *Dendropoma petraeum* species complex. *Mediterranean Marine Science*, 17 (1) 13-31.
- TEMPLADO J. 1991. Las especies del género *Charonia* (Mollusca: Gastropoda) en el Mediterráneo. En: Boudouresque C.F., Avon M. y Gravez V. (Ed.). *Les especes marines a proteger en Mediterranee*. GIS Posidonie publ.: 133-140.
- TEMPLADO J. Y MORENO D. 1996. Nuevos datos sobre la distribución de *Centrostephanus longispinus* (Echinodermata: Echinoidea) en las costas españolas. *Graellsia*, 52: 107-113.
- TEMPLADO, J. y MORENO, D., 1997. La lapa ferrugínea. *Biológica*, 6: 80-81.
- TUDELA, S., KAI KAI, A., MAYNOU, F., EL ANDALOSSO, F. AND GUGLIELMI, P. 2004. Driftnet fishing and biodiversity: the case of the large-scale Moroccan driftnet fleet operating in the Alboran Sea (SW Mediterranean). *Biological Conservation* 121: 65-78.
- TUDELA, S., KAI KAI, A., MAYNOU, F., EL ANDALOSSO, M., GUGLIELMI, P. 2005. Driftnet fishing and biodiversity conservation: the case study of the largescale Moroccan driftnet fleet operating in the Alboran Sea (SW Mediterranean). *Biol. Conserv.*, v. 121, p. 65-78.
- UICN. (2001). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. ii + 33 pp.
- VÁZQUEZ-LUIS M., ÁLVAREZ E., BARRAJÓN A., GARCÍA-MARCH J.R., GRAU A., HENDRIKS I.E., JIMÉNEZ S., KERSTING D., MORENO D., PÉREZ M., RUIZ J.M., SÁNCHEZ J., VILLALBA A. AND DEUDERO S. 2017. S.O.S. *Pinna nobilis* A Mass Mortality Event in Western Mediterranean Sea. 4220 <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00220>. *Frontiers of Marine Science*, 4: 220.
- WALLACE, B. P., DIMATTEO, A.D., BOLTEL, A.B., CHALOUKKA, M.Y., HUTCHINSON, B.J., et al. 2011. Global Conservation Priorities for Marine Turtles. *PLoS ONE* 6(9): e24510. doi:10.1371/journal.pone.0024510
- WELLS, R. S. AND SCOTT, M. D. 1999. Bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). In: S. H. Ridgway and R. Harrison (eds), *Handbook of marine mammals, Vol. 6: The second book of dolphins and the porpoises*, pp. 137-182. Academic Press, San Diego, CA, USA.
- WHITEHEAD, H. 2002. Estimates of the current global population size and historical trajectory for sperm whales. *Marine Ecology Progress Series* 242: 295-304.
- WIRTZ P. Y DEBELIUS H. 2003. *Mediterranean and Atlantic Invertebrate Guide*. ConchBooks (Christa Hemmen Verlag), 305 pp.
- WIRTZ P. Y MARTINS H.R. 1993. Notes on some rare and little known marine invertebrates from the Azores, with a discussion of the zoogeography of the region. *Arquipélago*. Life and Marine Sciences, 11A: 55-63.
- WURTZ, M. AND MARRALE, D. 1993. Food of striped dolphin, *Stenella coeruleoalba*, in the Ligurian Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 73: 571-578.
- ZIBROWIUS H. 1995. The "Southern" *Astroides calycularis* in the Pleistocene of the northern Mediterranean - an indicator of climatic change (Cnidaria, Scleractinia). *Geobios*, 28 (1): 9-16.