

PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ

Informe Regional 2019



INFORME FINAL DE RESULTADOS. AÑO 2019
PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
JUNTA DE ANDALUCÍA

An underwater photograph of a vibrant coral reef. The reef is covered in various types of coral, including large orange and yellow branching corals, and smaller green and purple corals. Numerous small, pinkish-brown fish are swimming around the reef, and a larger school of silver fish is visible in the upper part of the frame. The water is clear and blue.

PROGRAMA DE GESTIÓN
SOSTENIBLE DEL MEDIO
MARINO ANDALUZ
Informe Regional 2019

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	38
INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS	73
CARTOGRAFÍA BIONÓMICA	101
SEGUIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS	105
REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL	111
INVENTARIO Y EVALUACIÓN DE CAUSAS DE AMENAZA Y CAUSAS DE MORTALIDAD NO NATURAL PARA CADA ESPECIE	112
RESULTADOS DEL PROGRAMA REGIONAL DE VIGILANCIA DEL LITORAL Y MEDIO MARINO	119
RESULTADOS DEL PROGRAMA DE INSPECCIÓN FRENTE AL MARISQUEO ILEGAL	129
DIVULGACIÓN, COMUNICACIÓN, FORMACIÓN Y EDUCACIÓN	133
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	134
SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE CETÁCEOS Y TORTUGAS MARINAS	135
ANÁLISIS VARAMIENTOS DE CETÁCEOS Y TORTUGAS MARINAS Y CAUSAS DE MUERTE	136
BIBLIOGRAFÍA	144

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 PRCIAFMM) 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 otros trabajos complementarios 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).

El presente informe se organiza en dos apartados:

- 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 2019, estas propuestas permanecen en fase de análisis y aprobación.

- 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 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. En 2019, no se han colocado los captadores y, aunque sí se ha participado en el grupo de trabajo nacional, se considera innecesario presentar una ficha de resultados específica.
- *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.
- *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 2019, 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 BIOCENOSIS

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 (LAESRPE). Desde 2019 se incluye además un análisis de la información disponible sobre los hábitats marinos, intentando en primer lugar adaptar la información histórica disponible al Listado patrón de Hábitats marinos en España.

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 2019.

- 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



Borde de pradera de *Posidonia oceanica* en Cala Tomate, Parque Natural Cabo de Gata-Níjar

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 superpuesta en la 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, si no es arrancada por redes de arrastre o dragas, debido a la consistencia leñosa y dura de sus rizomas, quedando sus "matas muertas". En la fotografía se observa un borde de pradera de *P. oceanica*.

Área de distribución. Para este objetivo se tienen en cuenta las observaciones puntuales en las que se ha detectado la presencia de la especie y por otro lado 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 levantar información cartográfica cubriendo áreas muy extensas, prácticamente toda el área de ocupación de la especie en Andalucía. La más reciente en este sentido 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); ESPACE (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, se contempla una amplia variedad de tipologías de praderas y permite además tratar datos en conjunto. La cartografía integrada de REDIAM se actualiza continuamente y ya cuenta con la información levantada en 2018.

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. 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); **longitud** de hoja (en cm); **enterramiento** desde el sustrato a la base de la hoja (lígula) (en cm); y cobertura por **cuadrícula** (al menos 9-10 marcos de 40x40 cm, subdivididos en 4 de 20x20 cm, en rumbo conocido). Además de estas medidas directas, se obtiene un descriptor integrado como es la densidad global, combinando la densidad con la cobertura por intercepto. 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. 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 (R²).

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 ha iniciado 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.



Medida de cobertura con cinta métrica de 25 m en la estación de la isla de Terreros (POS_02). En primer término una inflorescencia (30/01/2020)

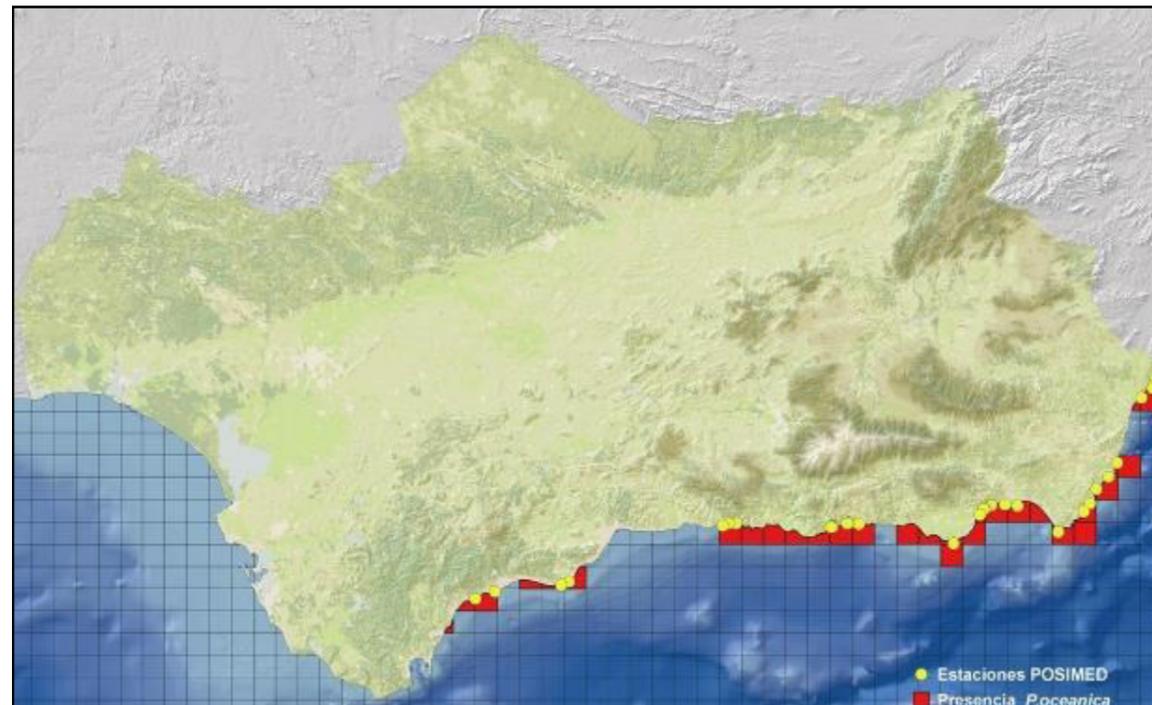
Medidas adoptadas para mejorar su estado de conservación. Cuando ha sido posible, en función de los resultados del objetivo anterior y del análisis de amenazas y riesgos que actúan sobre la especie, se propone la implementación de las medidas necesarias para mejorar su estado de conservación.

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 2019). Las filas de color azul corresponden a estaciones con seguimiento doble (POSIMED + parcelas fijas de demografía). La fila de color anaranjado corresponde a una estación con seguimiento doble (POSIMED + dron).

Orden	E-W	ESTACIÓN	LOCALIDAD	PROV.	ZEC	PROF	AÑO 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	Arrecifa barrera <i>Posidonia</i>	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. En la actualidad la localidad de Balanegra es el punto más occidental con presencia 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 14 m de profundidad, se localizan sobre sustratos rocosos muy someros entre 0,8 y 6 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.



Medida de cobertura con cuadrícula de 40 x 40 cm en Los Escullos, Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, Almería (POS_11) (18/12/2019)

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, localizándose buena parte de las praderas andaluzas sobre este último tipo de sustratos. En general, en las aguas más someras y en las sometidas a un fuerte hidrodinamismo se instala sobre sustratos duros, mientras que 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 2019 corresponden a 27 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 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, es decir que se comportan de forma similar en los mismos periodos, aunque estén a muchos kilómetros de distancia 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 2019 los valores obtenidos han sido similares a los de 2018, pero parece que cambia la tendencia negativa al menos en la mitad de las estaciones estudiadas, de forma que habrá que esperar a próximos años para saber si los valores de densidad de praderas se van recuperando poco a poco. Algunas estaciones no pudieron visitarse en 2019 por distintas circunstancias, pero sí se obtuvieron datos de las mismas en enero o febrero de 2020. Estos valores del invierno de 2020 se dan por válidos en las series 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 2019 se obtuvieron valores menores de densidad que en 2018 en las parcelas de demografía en Las Negras, Agua Amarga, la Loza del Payo y Cocedores, pero los valores fueron mejores que el año anterior en Los Escullos, la Isla de San Andrés y El Calón, lo que podría indicar un inicio de cambio de tendencia. En 2019 no se pudieron obtener datos en Los Bajos de Roquetas y Punta Entinas.

GRANADA: En la provincia de Granada los valores de densidad en las parcelas de demografía fueron menores que en 2018. 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.). Se ha observado especialmente un incremento de mata muerta en las localidades de Cambriles y El Lance.

MÁLAGA: La pradera de Molino de Papel situada en la desembocadura del arroyo de la Miel, la más importante y significativa de todas ellas, sufrió una grave regresión en 2007 por las fuertes riadas que sepultaron parte de sus praderas con materiales de derrubio de la construcción de la autovía A7. Cabe destacar que en 2019 los valores elevados de densidad de esta estación en Molino de Papel (POS_23) podrían indicar una recuperación de *P. oceanica* en la zona. El resto de praderas de la provincia son escasas y pequeñas, a veces solo manchas presentes en aguas someras y sobre sustrato rocoso. En estas praderas poco profundas la densidad, de forma natural, es muy elevada. Por el momento no se aprecian en las series tendencias significativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO DEMOGRÁFICO DE *POSIDONIA*

El seguimiento **demográfico** de *Posidonia* se ha realizado en 2019 en 11 estaciones. Este estudio se inició en 2012 y ya dispone de una serie de datos de 8 años, con 7 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 y 2018-19. Además, se han obtenido los balances entre 2012 y 2019. 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 la "demografía de manchas" realizado en Estepona hasta 2017, se están estudiando nuevas metodologías con dron para el seguimiento de esta atípica localidad (muy somera, con aguas turbias y manchas pequeñas y dispersas).

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, por lo que deben ir reponiéndose por unas nuevas. En 2014 se instalaron parcelas control (de acero) que no se clavaron al sustrato y que se mantienen separadas del sustrato unos centímetros gracias a sus patas (ver foto).

En 2019 no se ha detectado **floración** en casi ninguna estación, y donde se han visto flores, como en la isla de Terreros (ver foto en páginas anteriores) o en el Saladillo, éstas eran muy escasas.

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

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

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

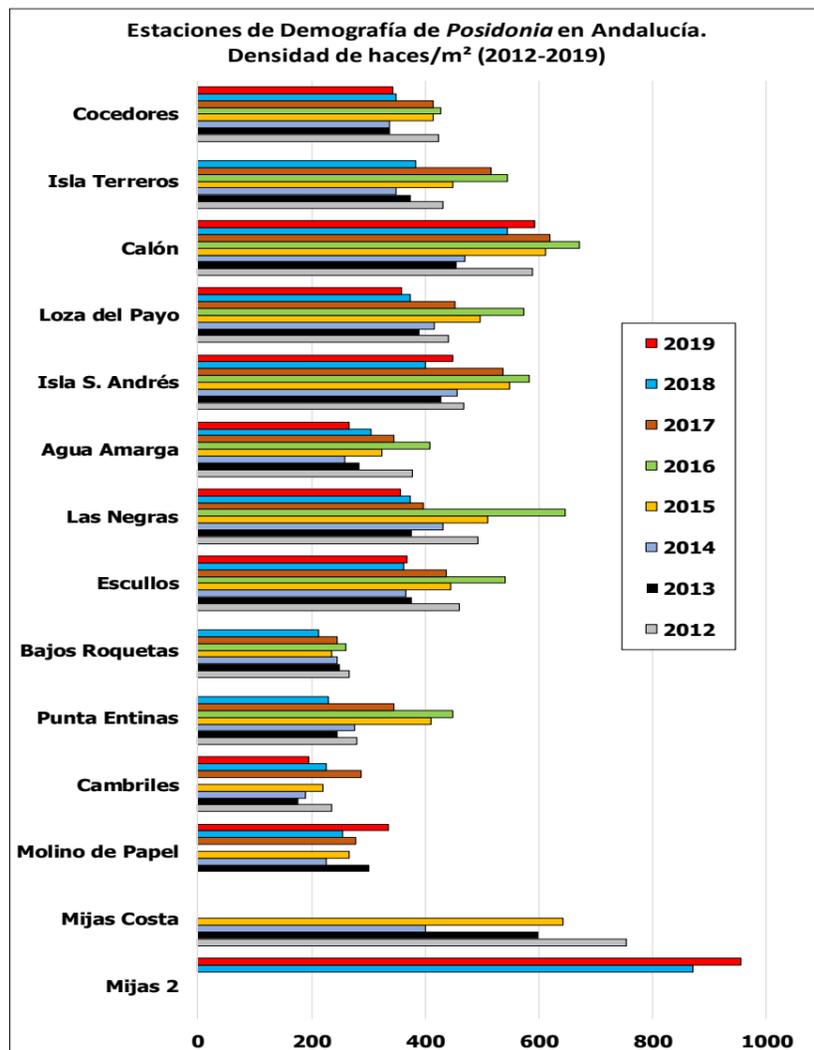


Gráfico. Valores medios de densidad de haces en las parcelas de seguimiento de demografía de 50x50 cm entre 2012 y 2019. Se observa cómo decrece la densidad desde las estaciones más orientales de Almería presentes en la ZEPIM Fondos Marinos del Levante Almeriense (los valores más altos de densidad se dan en El Calón), pasando por la ZEC Islote de San Andrés, por el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, la bahía de Almería, el Poniente Almeriense, la costa de Granada, hasta el Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo en Málaga. 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.

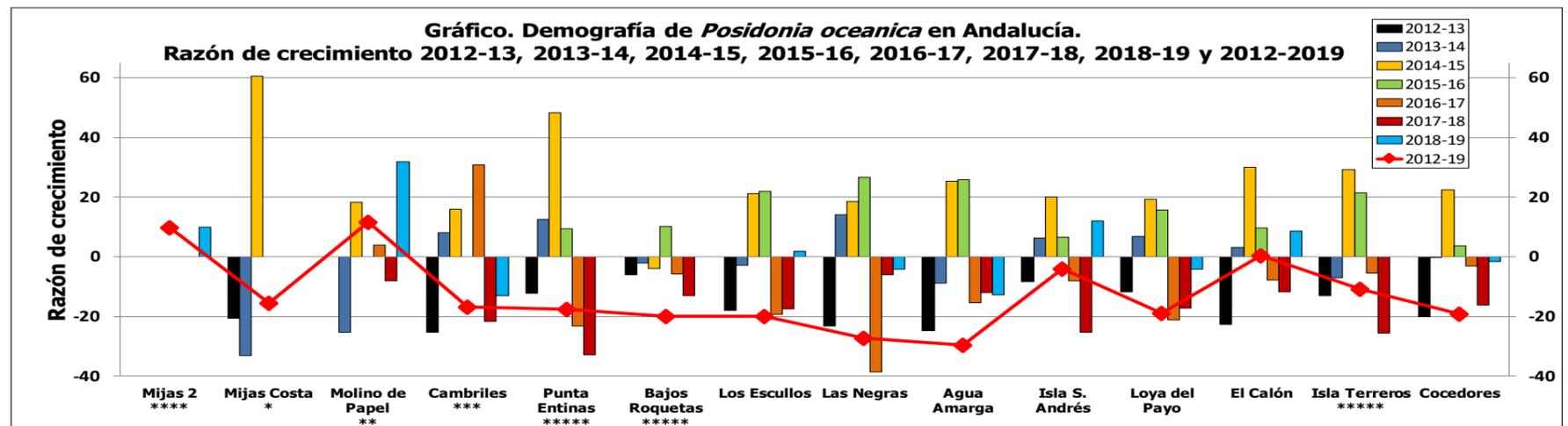


Gráfico. Evolución de los valores de la razón de crecimiento entre 2012 y 2019. Se muestran con barras los resultados de cada periodo anual (2012-13, 2013-14, 2014-15, 2015-16, 2016-17, 2017-18 y 2018-19) mientras que la línea y rombos rojos se ilustra el balance obtenido entre 2012 y 2019 (eje secundario). 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 2019, en la mitad de las estaciones estudiadas (no se pudieron visitar los bajos de Roquetas y Punta Entinas) se observa un cambio de tendencia, con densidad superior a 2018. En la isla de Terreros las parcelas fijas estaban parcialmente enterradas por sedimento. Es destacable la mejoría de 2019 en Molino de Papel (Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro-Gordo) donde la pradera sufrió un fuerte impacto en 2007 al quedar parcialmente sepultadas por material de derrubio de la autovía A7 desplazados al mar por una fuerte riada. *Localidad cerrada sin datos posteriores a 2015 (el balance es de 2012 a 2015). **Localidad iniciada en 2013 y sin datos en 2016 (el balance 2012-2019 en realidad es de 2013-2019). ***Localidad sin datos en 2016. ****Localidad nueva instalada en 2018. *****Localidades sin datos en 2019 (balance entre 2012 y 2018).

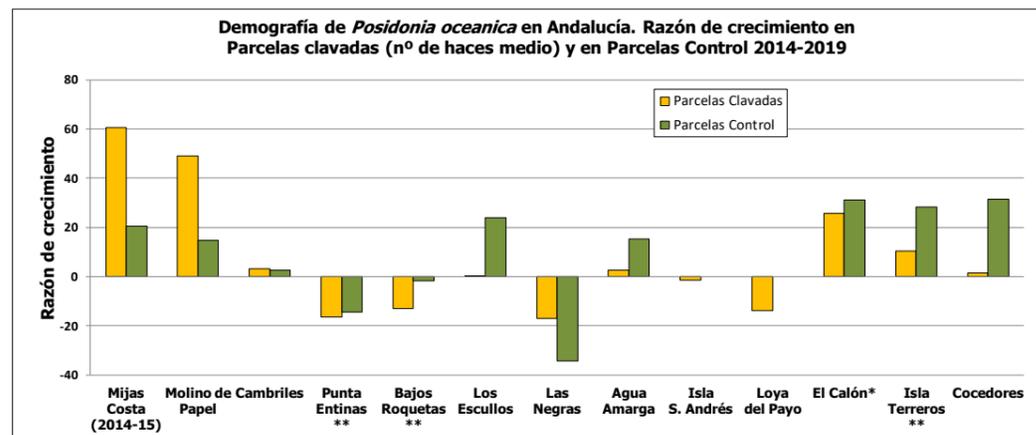


Gráfico. Comparativa de la razón de crecimiento del periodo 2014-2019 entre los valores medios de las parcelas fijas de 50x50 cm de PVC (en la mayoría de las localidades son 3 marcos) y las cuadrículas de control de acero de 50x50 cm (instaladas en 2014). En general, y exceptuando las estaciones donde 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) las parcelas control tienen mejores datos que las parcelas clavadas, mientras que en las dos estaciones de Málaga las parcelas clavadas tienen razón de crecimiento mayor que en las de control. 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. **Estaciones sin datos en 2019.



Foto. Cuadrícula de control de 50x50 cm de seguimiento demográfico de *Posidonia* en Los Escullos (POS_11). Las parcelas de control, fabricadas en acero, no están clavadas, simplemente se mantienen fijas al fondo por su propio peso y levantadas del fondo sobre sus patas (18/12/2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

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

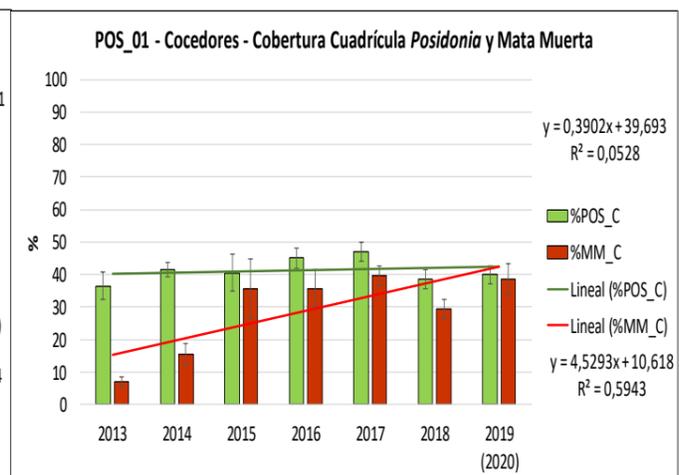
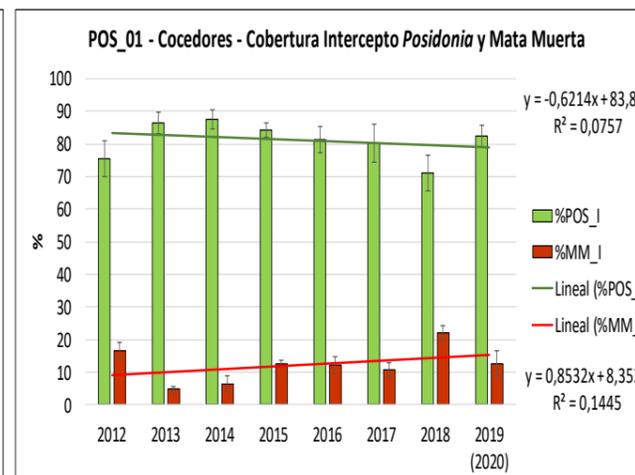
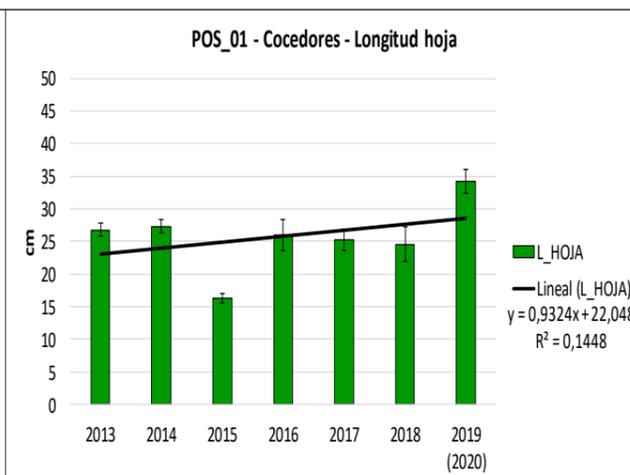
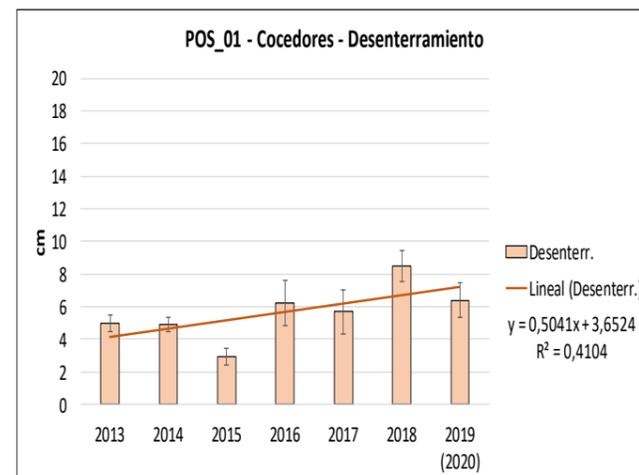
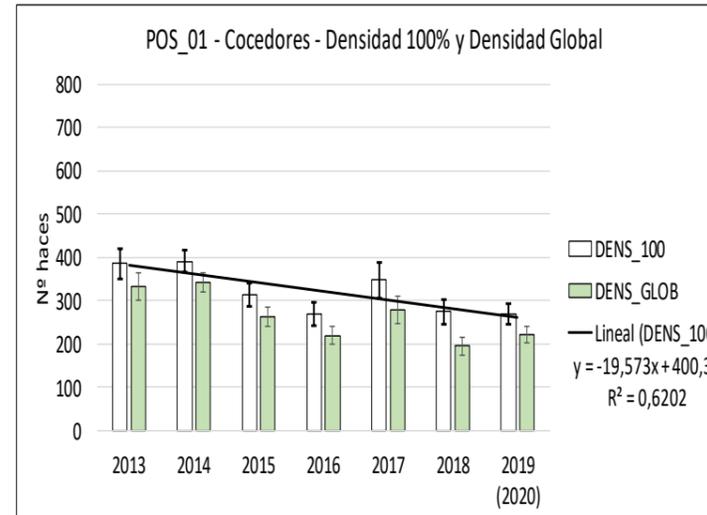
POS_01—COCEDORES

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 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 próximos a las praderas.

Los datos de 2019 se tomaron en enero de 2020 (29/01/2020) 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 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 se mantiene estable con un aumento en 2019 aunque corresponden al invierno (enero de 2020).

En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son altos (rondan o superan el 80%), aunque la tendencia es regresiva (en 2018 es del 71%, pero mejora en 2019 con un 82%). También es elevada la "mata muerta" en la estación con tendencia a aumentar (en 2019 es del 12,6%. En la cobertura por **cuadrícula** la cobertura de *Posidonia* viva se mantiene estable mientras que la mata muerta aumenta, con una tendencia positiva) que se va estabilizando en los últimos 5 años con valores en torno al 30-40%. El resto del sustrato presente es arena fangosa. No se detecta floración en 2019.

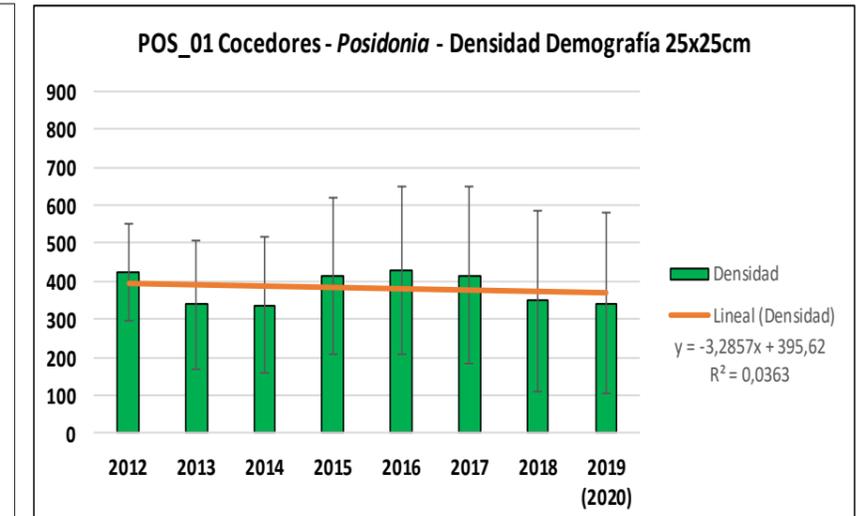
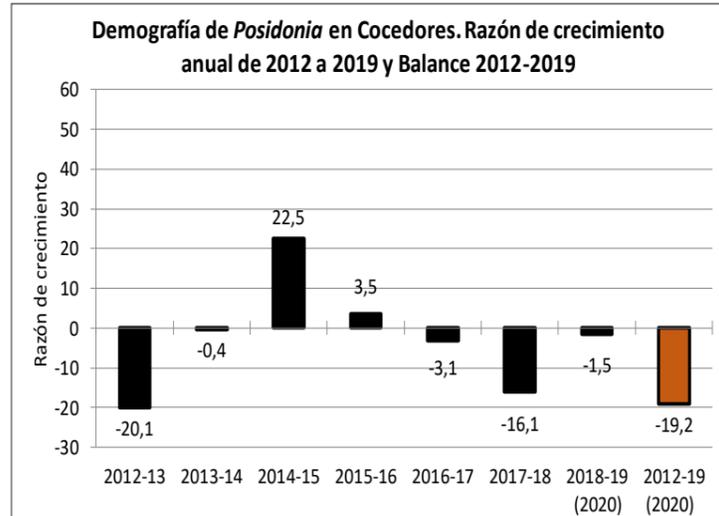


DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la razón de crecimiento desde 2012 a 2019. 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, en el periodo 2017-18 se redujo el número de haces considerablemente y en 2019 también se redujo, en este caso ligeramente, por lo que el balance entre el año 2012 y el 2019 es claramente negativo (-19,2: barra ocre).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de densidades indica estabilidad. El mejor año en densidad (en las cuadrículas de demografía) 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 y en el 2019 la densidad se reduce.

Nota: hay que considerar que la densidad obtenida en las estaciones de demografía con varios marcos de 50x50 cm, que puede considerarse como una densidad media, no es comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

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

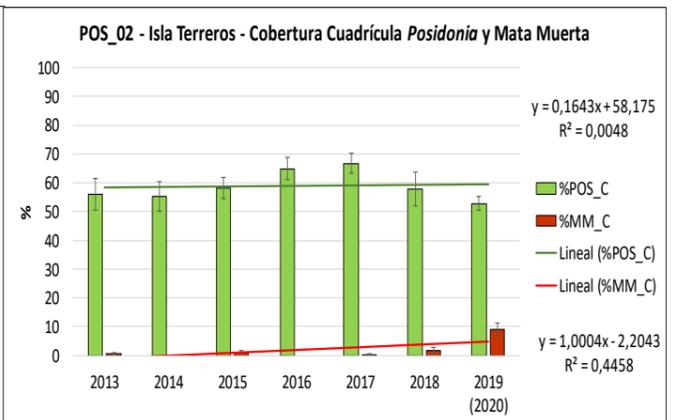
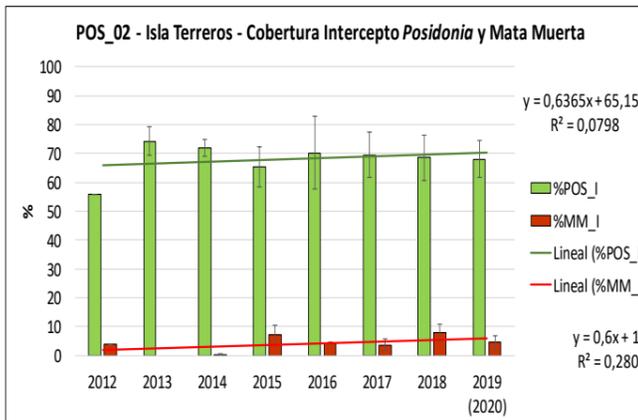
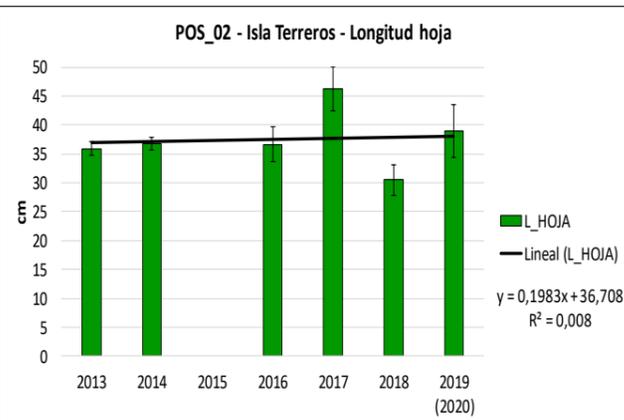
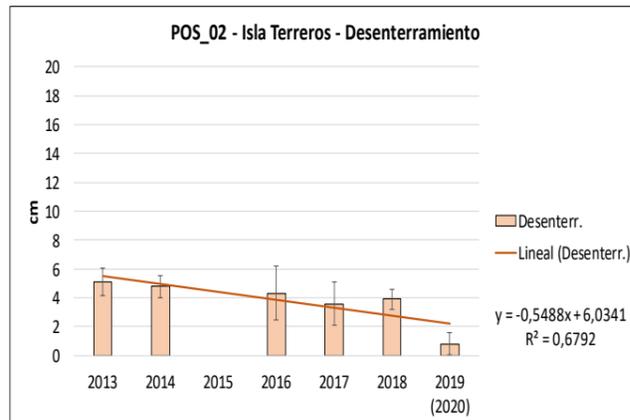
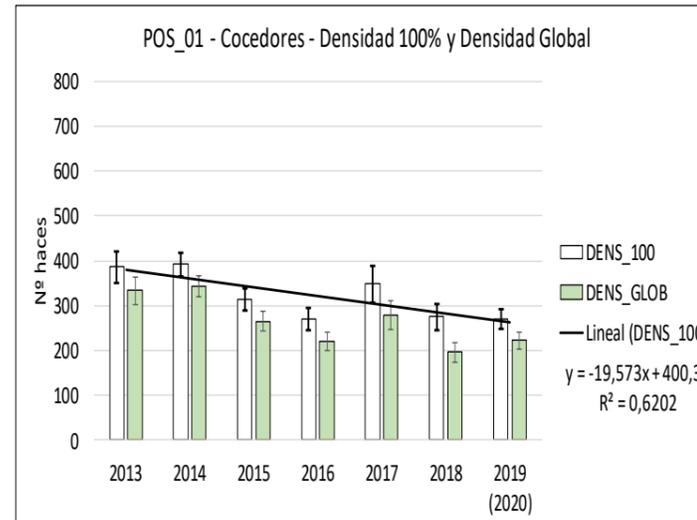
POS_02—ISLA DE TERREROS

Esta localidad, se encuentra dentro de la ZEPIM y ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense. La estación está instalada a 10,5 m de profundidad, sobre una pradera asentada en un fondo heterogéneo con 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 en el canal que hay entre la isla y tierra existen fuertes corrientes que producen movimientos de sedimentos y también en algunas zonas una fuerte erosión, como en los escalones de *Posidonia*.

El 30/01/2020 se visita la estación para obtener datos para la serie correspondientes a 2019. En esta última visita la estación fija con parcelas para la demografía estaba casi completamente enterrada, lo que indica que existen fuertes movimientos de sedimentos en la zona seguramente debidos al estrechamiento que existe en el canal entre la isla y la costa de San Juan de los Terreros.

En los valores de la serie se observa una línea de tendencia regresiva en la **densidad**, así como en el **desenterramiento**. La **longitud** de hoja se muestra estable. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son altos (rondan el 70%) y estables. La "mata muerta" en los transectos de 25 m también parece que va en ligero aumento). En la cobertura por **cuadrícula** el porcentaje de plantas vivas es estable y se aprecia un aumento de mata muerta en 2019, quizá debido al reciente enterramiento de la zona.

El 30/01/2020 se observan algunas **inflorescencias** ya con frutos incipientes, lo que demuestra que ha habido floración en el periodo 2019-20 (las plantas florecen en octubre y los frutos se desprenden maduros al año siguiente, aproximadamente en abril o mayo). La densidad es muy baja, entre 1-5 flores/m².



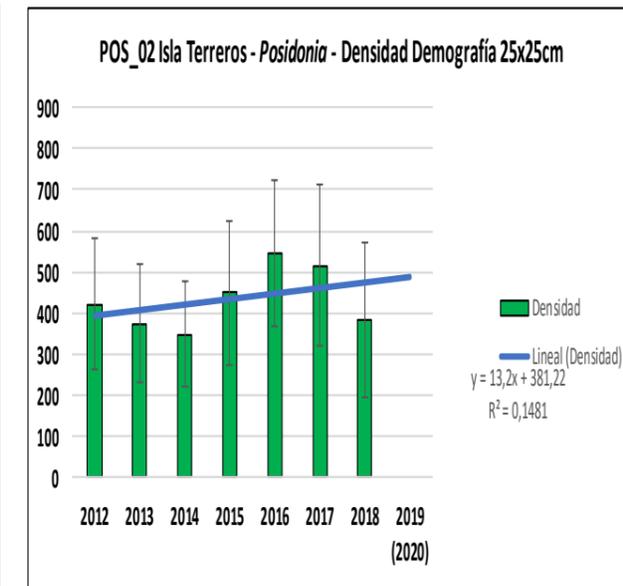
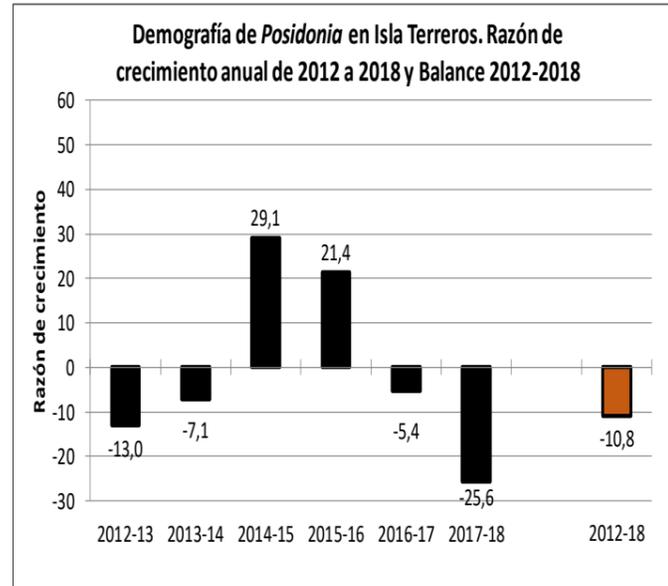
DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la razón de crecimiento desde 2012 a 2018. Aunque se visitó la estación en enero de 2020 para aportar datos a la serie para 2019, 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: barra ocre).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de densidades, positiva, 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, pero también que las praderas se mantienen en términos generales estables.

Nota: 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 comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

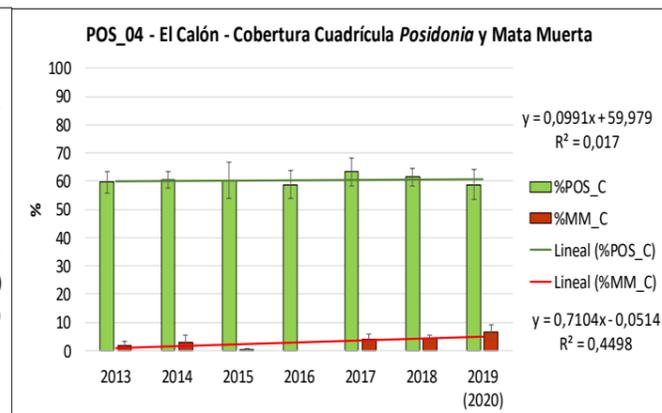
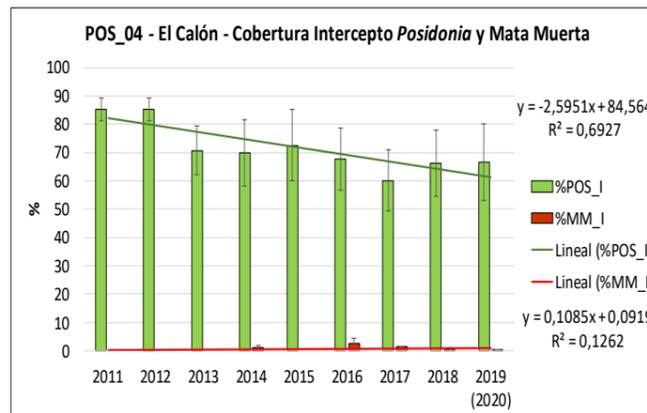
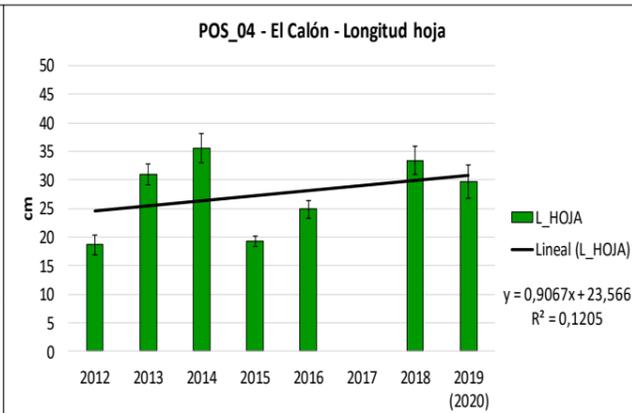
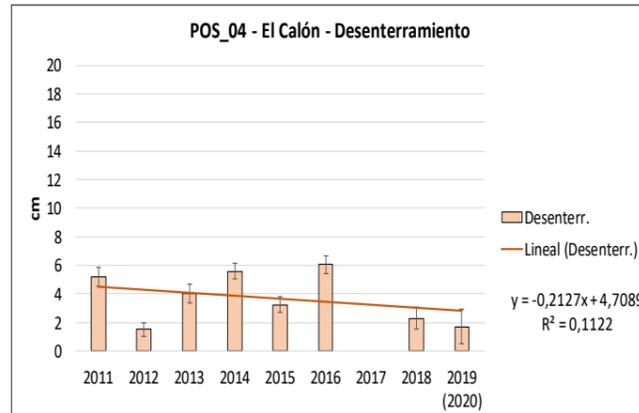
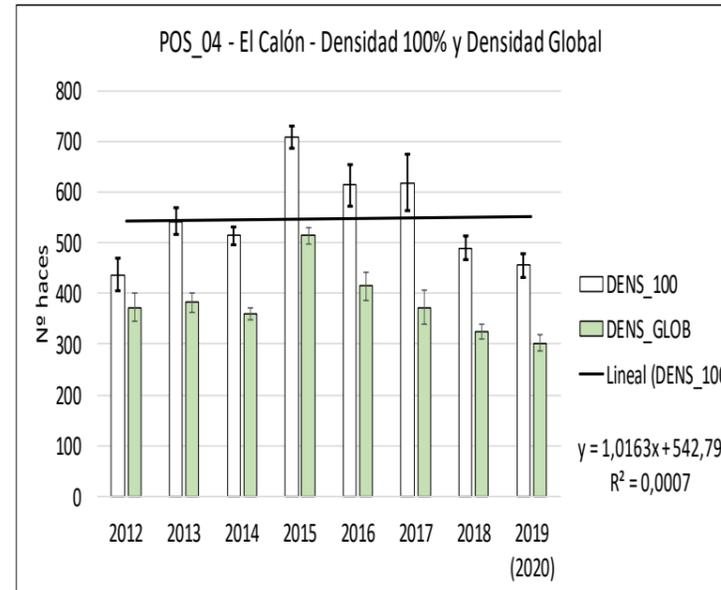
TENDENCIAS POBLACIONALES

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 y otras que han sufrido una fuerte erosión (en la fotografía se observa el marco de acero de una de las parcelas fijas de control demografía que en años anteriores estuvo parcialmente enterrada). En 2017 parte del seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no ha podido llevarse a cabo. Sin embargo, se han obtuvieron 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. En los valores de la serie se observa una línea de tendencia estable en la **densidad**, gracias a los años 2015, 2016 y 2017, que han sido muy buenos, y a pesar de que 2018 y 2019 han sido malos. 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 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 2019.

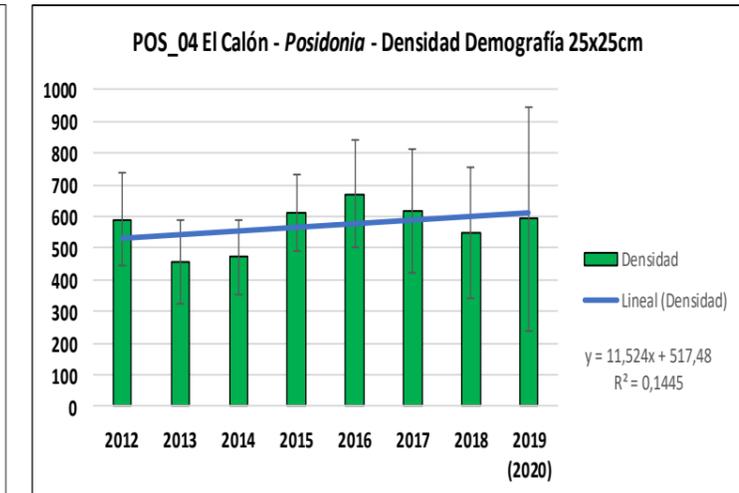
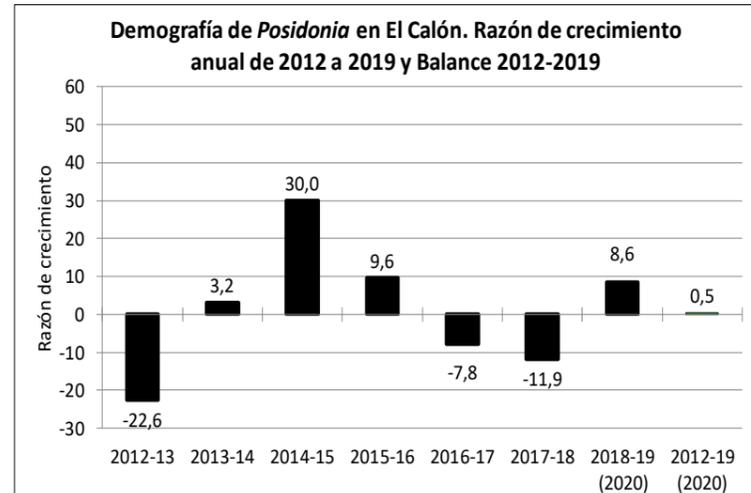


DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la razón de crecimiento desde 2012 a 2019 (los valores de 2019 se han obtenido el 31/01/2020). 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 y el balance final entre 2012 y 2018 fue negativo. Los datos de 2019, que se tomaron en enero de 2020 (31/01/2020), 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. En 2019 la densidad aumenta, sobre todo en una de las cuadrículas, por lo que el balance 2012-2019 es positivo (+0,5).

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.

Nota: 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 comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

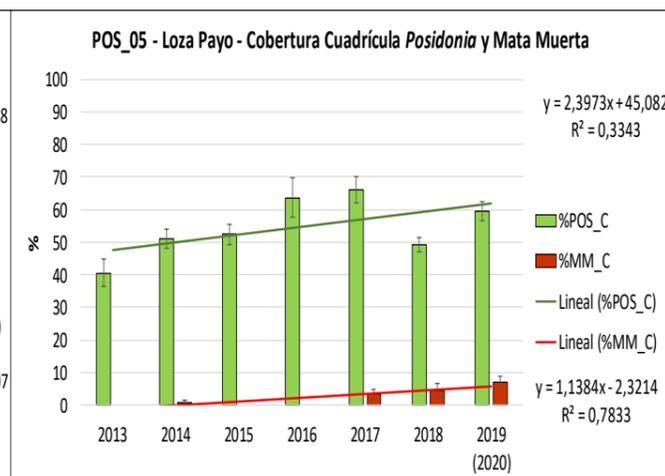
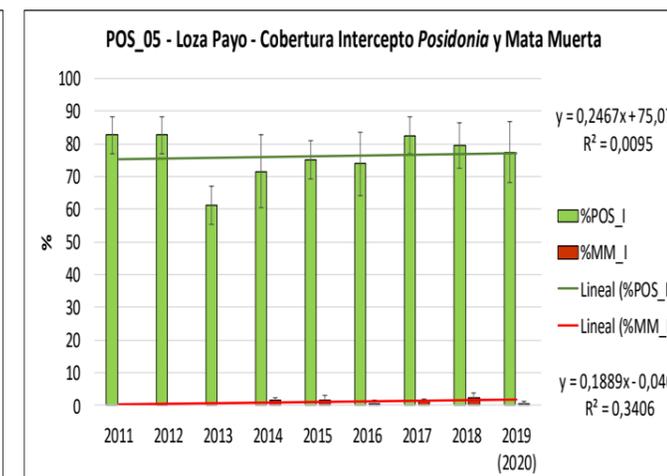
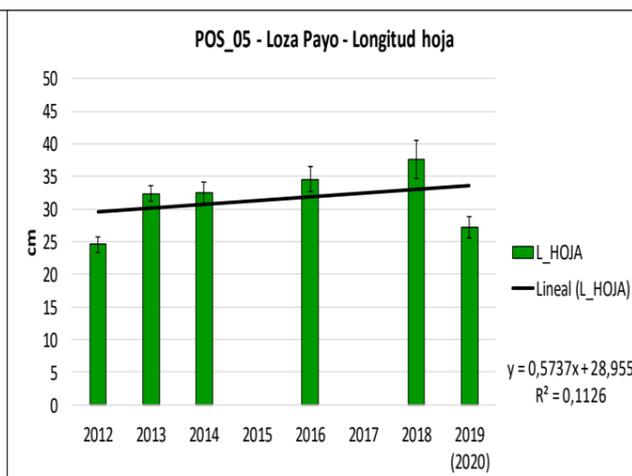
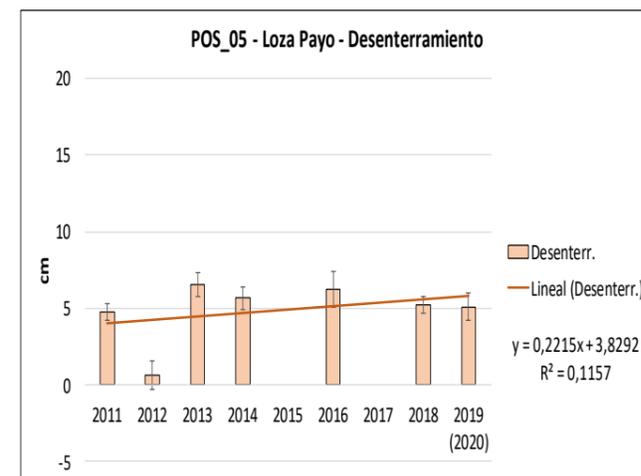
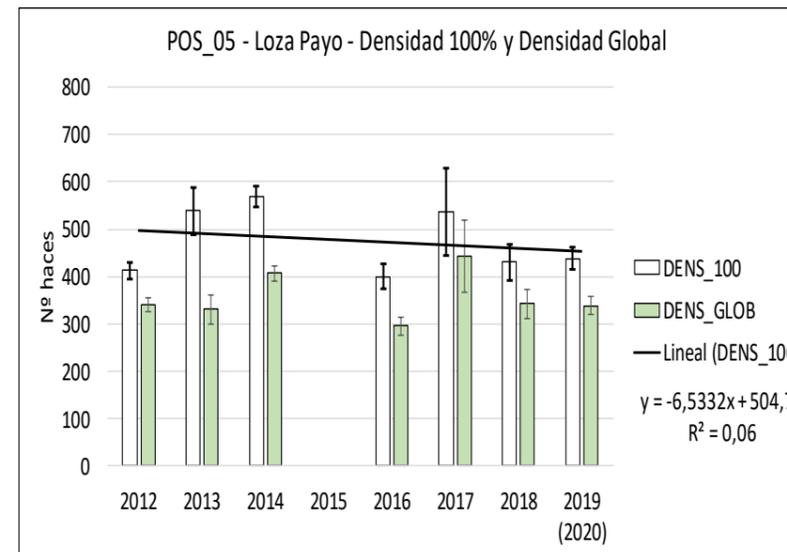
POS_05—LOZA DEL PAYO

La Loza del Payo es una zona rocosa elevada cerca de Punta Cala Infalible y 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* muy extensas. La estación está instalada a 13 m de profundidad, en una pradera sobre un fondo variado de roca y sedimentos, sobre un montículo rocoso. 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 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 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. En 2014 una de las cuadrículas fijas de Demografía y una de acero de control, fueron arrancadas por buceadores desatendidos. No se detecta floración en 2019.

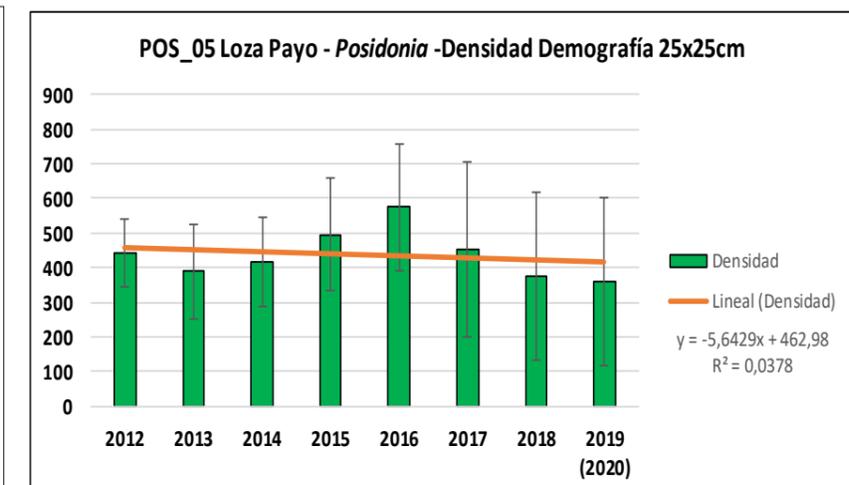
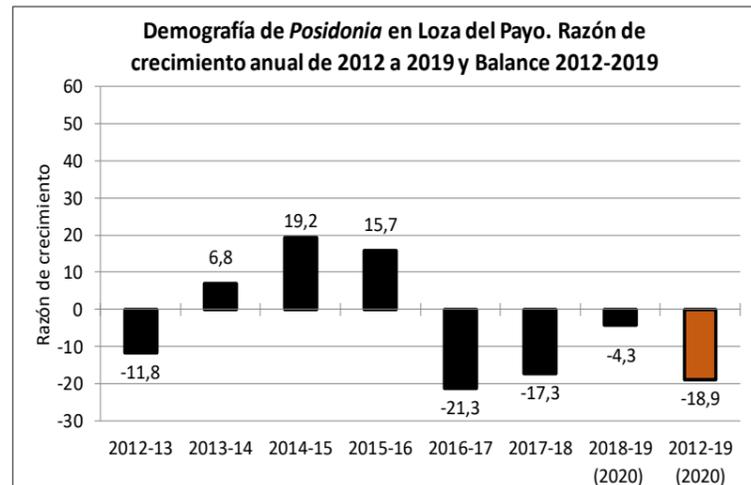


DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO Y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la razón de crecimiento desde 2012 a 2019 (los datos de 2019 se obtuvieron en 2010). 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 y 2018-19 también han sido malos para el crecimiento de la planta, por lo que el balance final entre 2012 y 2019 es negativo (-18,9: barra ocre).

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

Nota: 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 comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

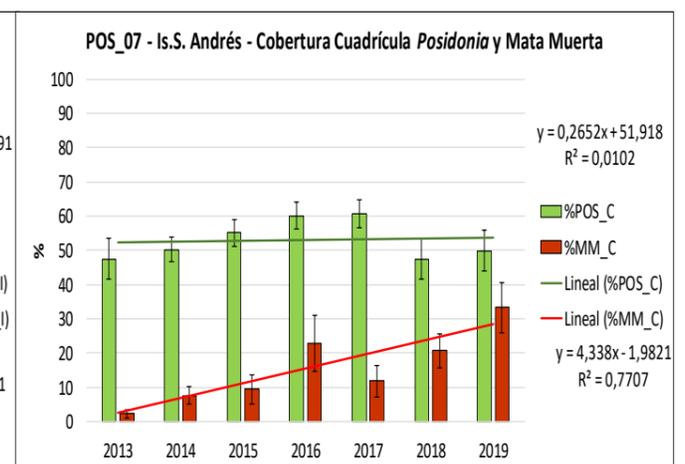
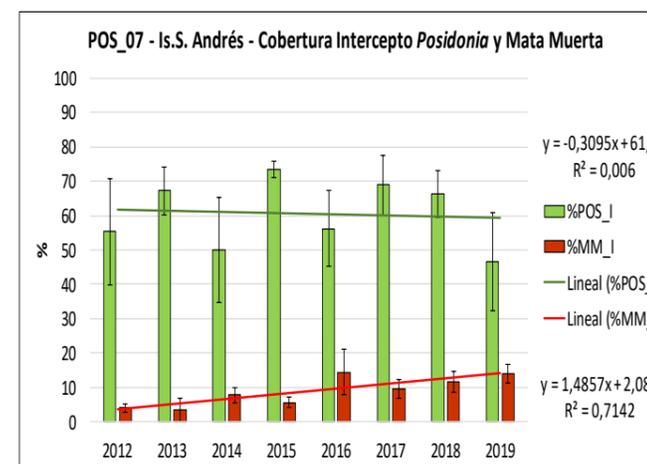
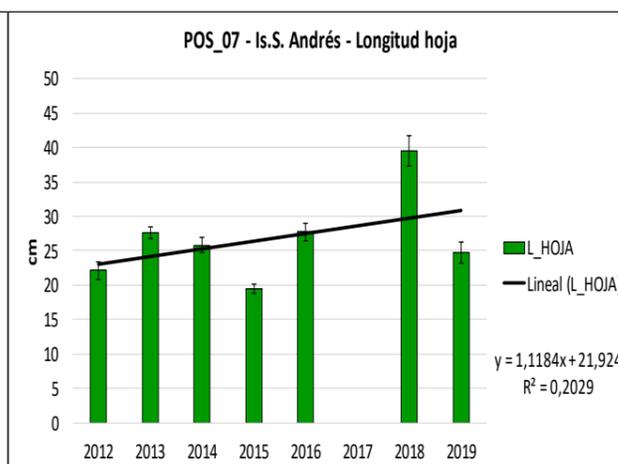
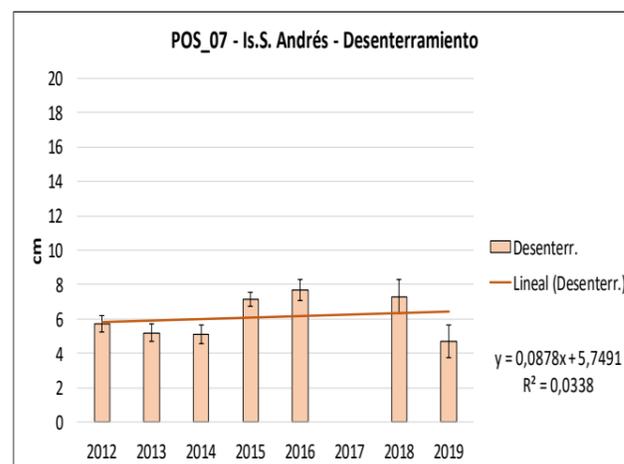
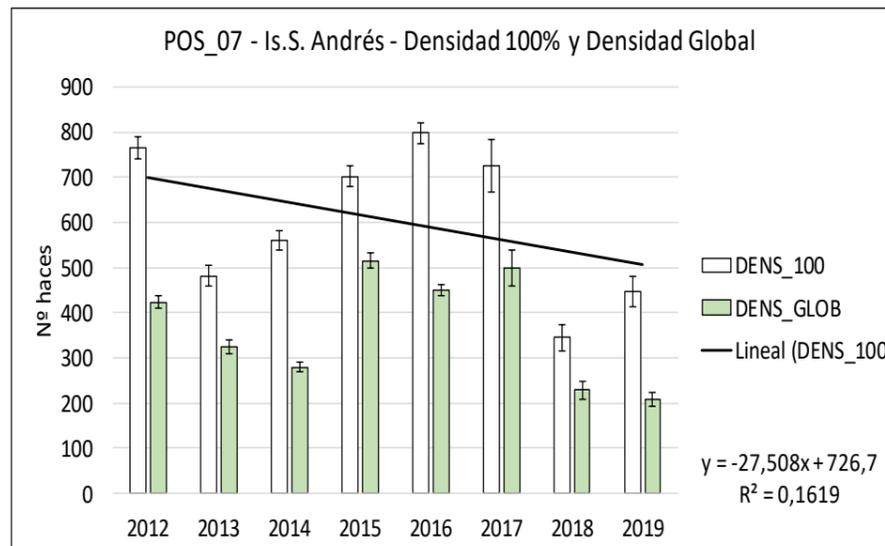
Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

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 fue muy malo. En 2019 se obtienen valores más altos de densidad que en 2018. 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 disminuye en la serie temporal mientras que el porcentaje de "mata muerta" se ha incrementado. 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 de extensos rodales de rizomas desnudos, por toda la zona la "mata muerta" es abundante dentro de las praderas (ver foto).

No se detecta floración de la especie en 2019.

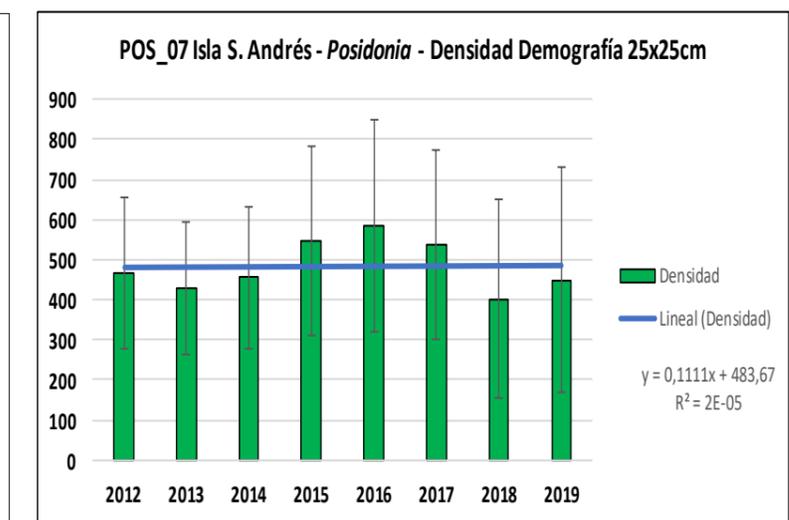
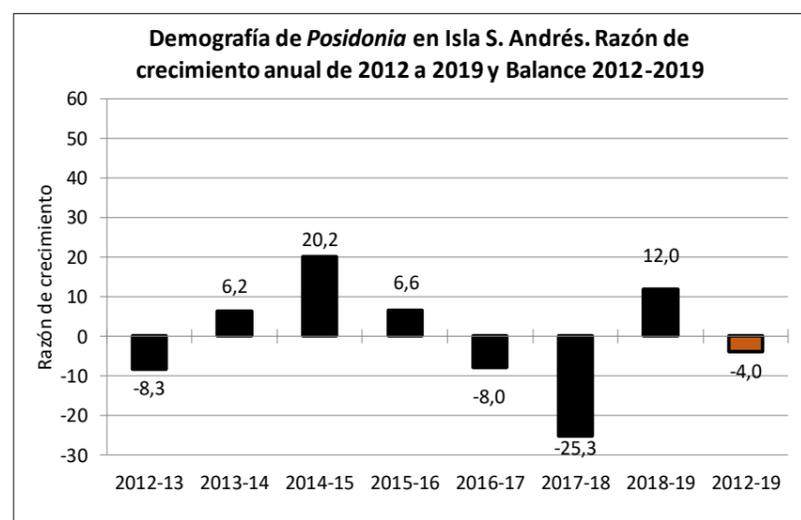


DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la razón de crecimiento desde 2012 a 2019. 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 superar en 2017 el número de haces final con respecto al inicio (2012), aunque el periodo 2016-17 fuera negativo. El periodo 2017-18 fue muy malo para el crecimiento de la planta, pero las medidas de 2019 mostraron que la densidad era mayor que el año anterior. En algunas subparcelas el número de haces creció mucho (a veces dando la sensación que los rizomas encuentran protección del manco fijo). El balance final entre 2012 y 2019 es negativo (-4,0: barra ocre).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de densidades es estable, lo que indica que las fluctuaciones entre años positivos (2014, 2015, 2016 y 2019) y los negativos (2013, 2017 y 2018), se compensan.

Nota: 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 comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

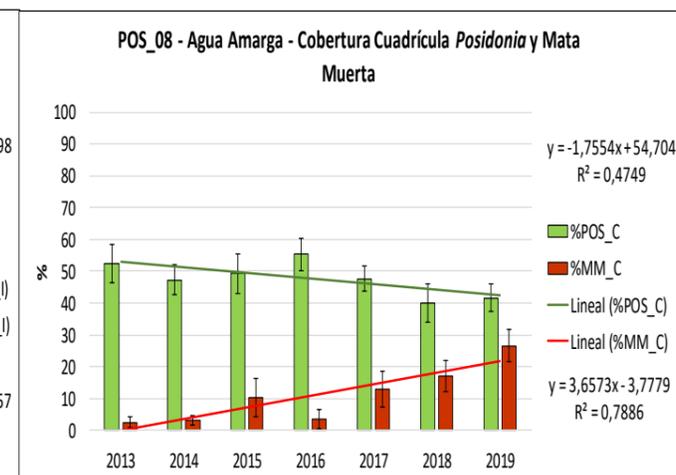
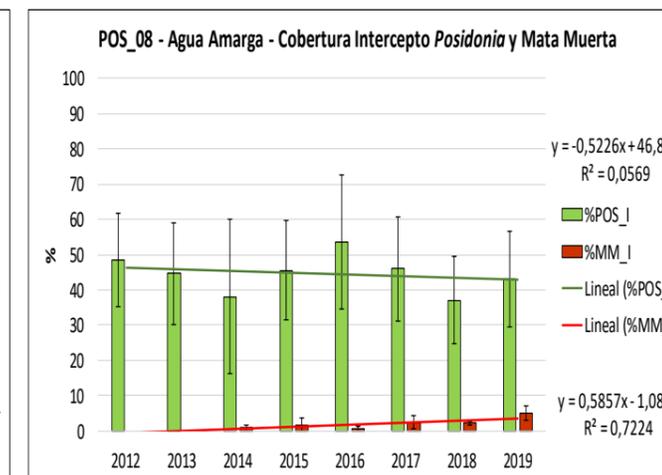
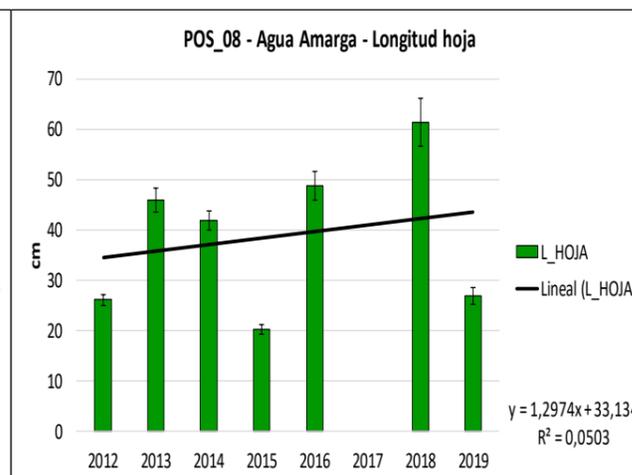
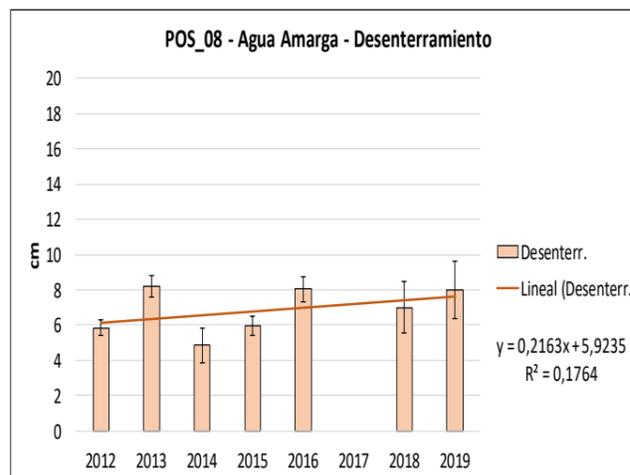
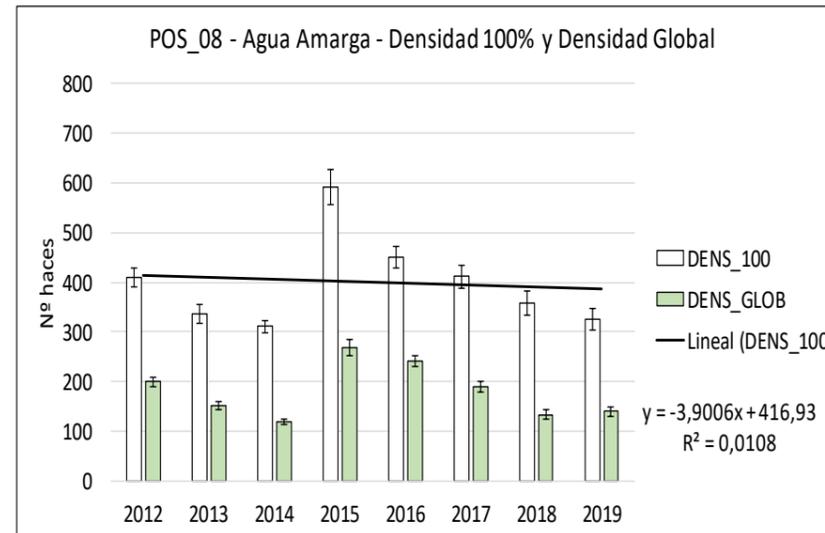
Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

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) y la **longitud** de hoja, aumentan. 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" (ver foto), la estación se observa con buen aspecto y vigorosa.

No se detecta floración en 2019.

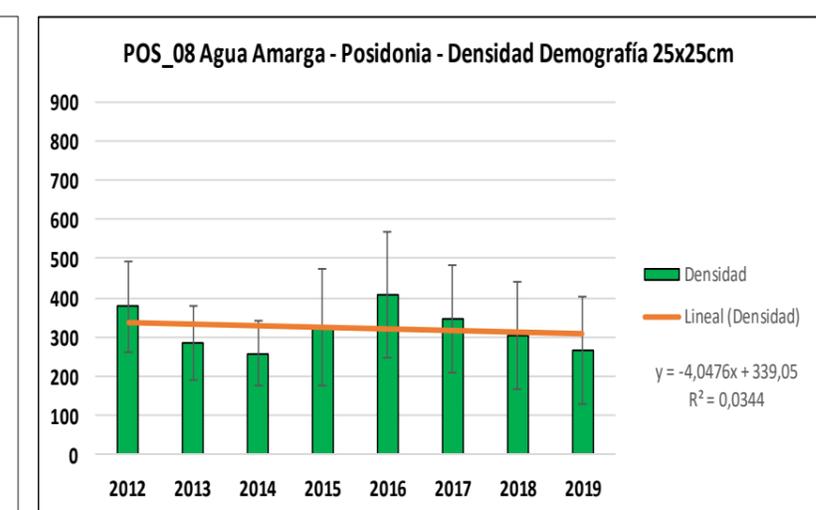
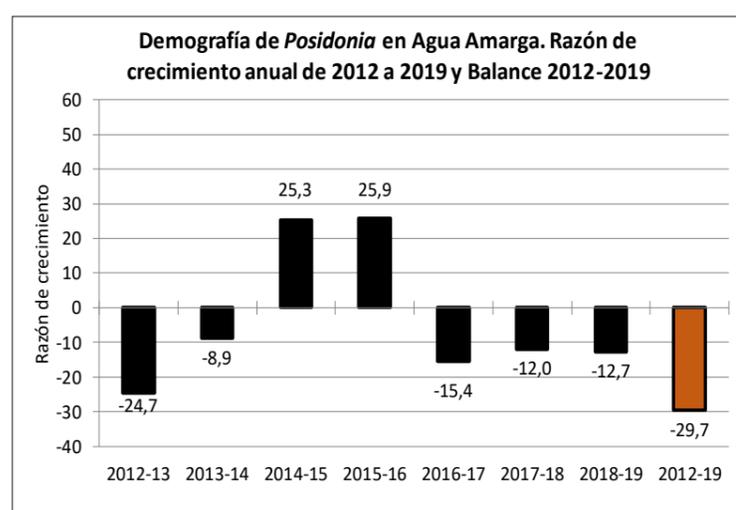


DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la razón de crecimiento desde 2012 a 2019. 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 que han provocado que el balance final entre 2012 y 2019 para la razón de crecimiento sea claramente negativa (-29,7; barra ocre).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de densidades de demografía es estable en el tiempo, disminuyendo ligeramente, sin duda por los tres últimos años negativos. 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.

Nota: 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 comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

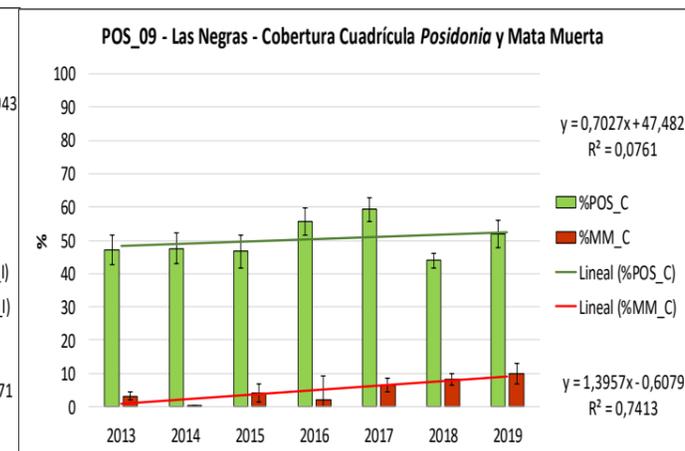
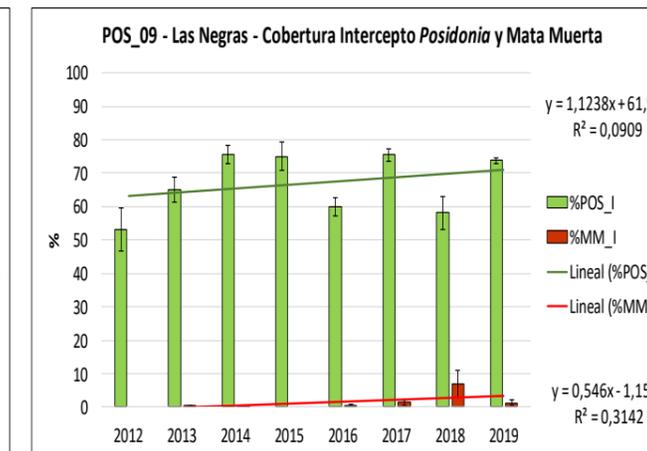
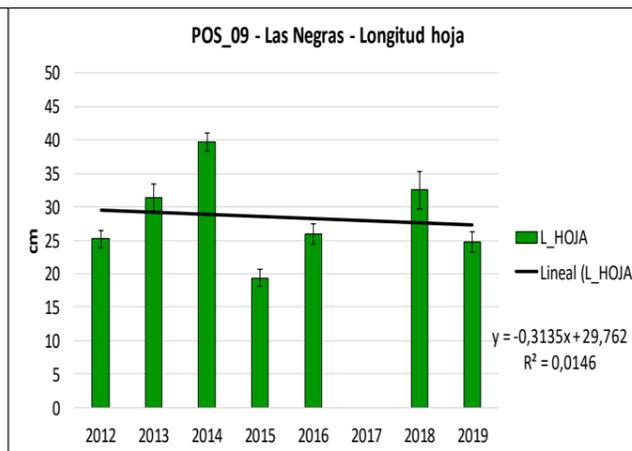
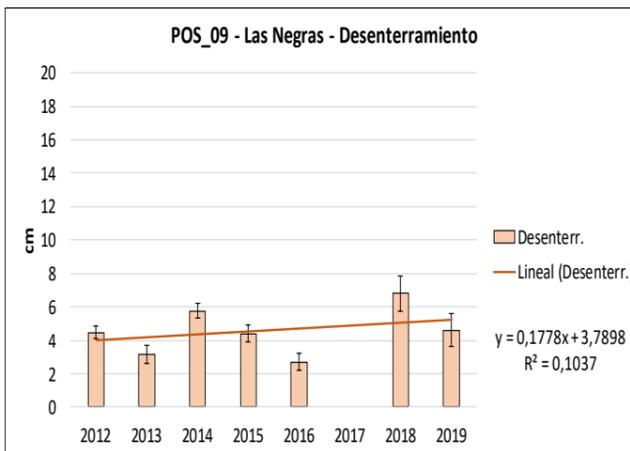
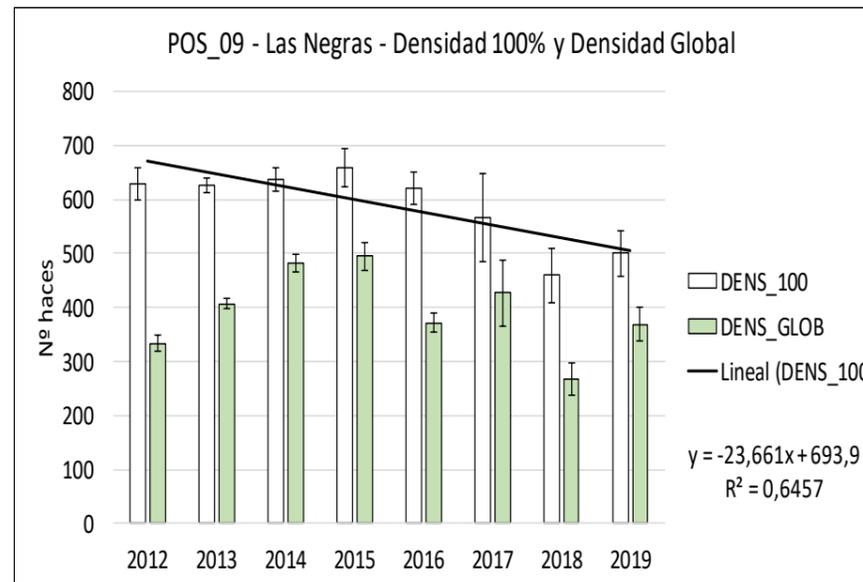
Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

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. 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** con varios años negativos, aunque en 2019 los valores mejoran con respecto a 2018. La línea de tendencia para el **desenterramiento** (= aumento de la erosión) fluctúa a lo largo de los años, pero en términos generales se mantiene estable subiendo ligeramente. La **longitud** de hoja por el contrario tiene a bajar 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 2019 que en 2018. Es preocupante que la cobertura de mata muerta esté aumentando, sobre todo en las cuadrículas.

No se detecta floración de la especie en 2019.

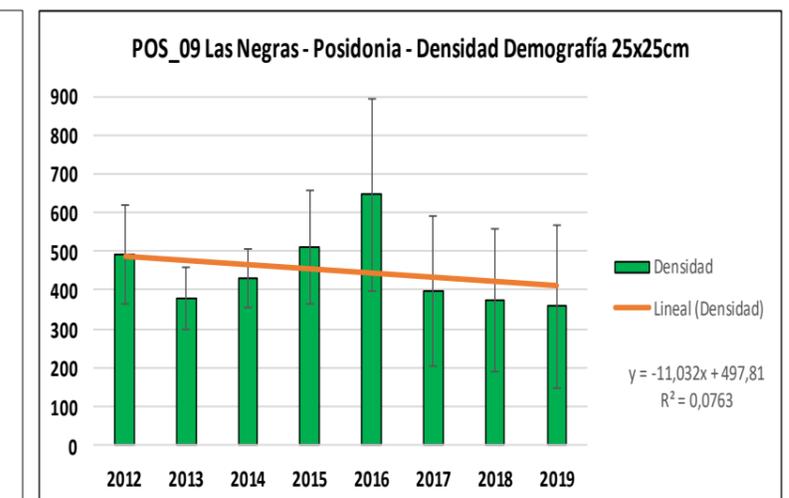
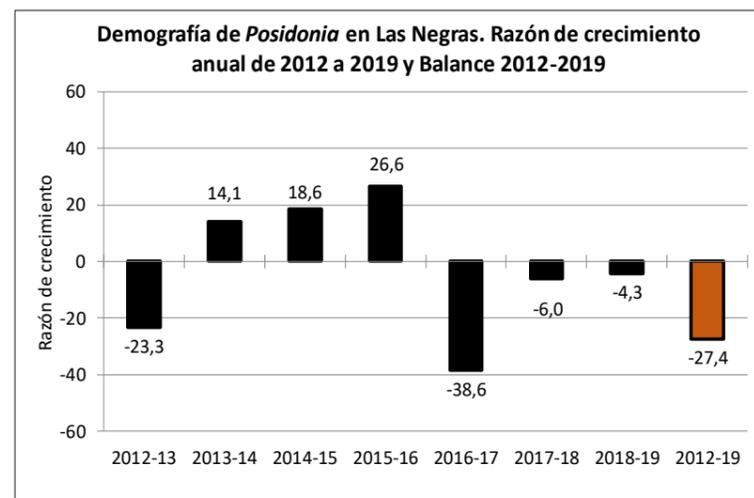


DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos se dispone de la evolución de la razón de crecimiento desde 2012 a 2019. 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 siendo negativos pero la disminución de haces no ha sido tan llamativa, incluido el periodo 2018-19. El balance del periodo completo 2012-2018 para la razón de crecimiento es muy negativa (-27,4; barra ocre).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de densidades, es negativa, debido a que los últimos 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.

Nota: 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 comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

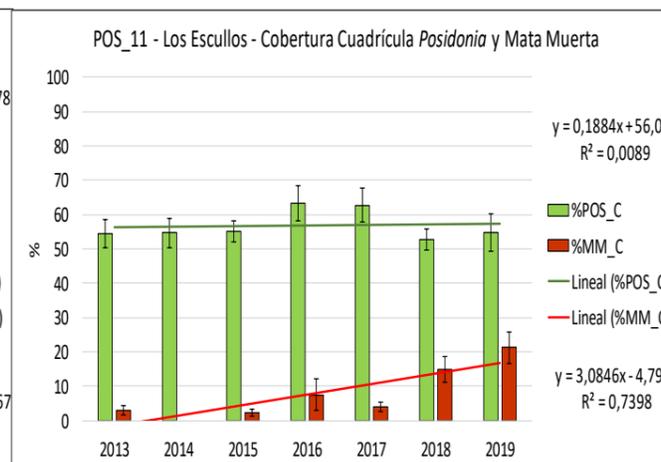
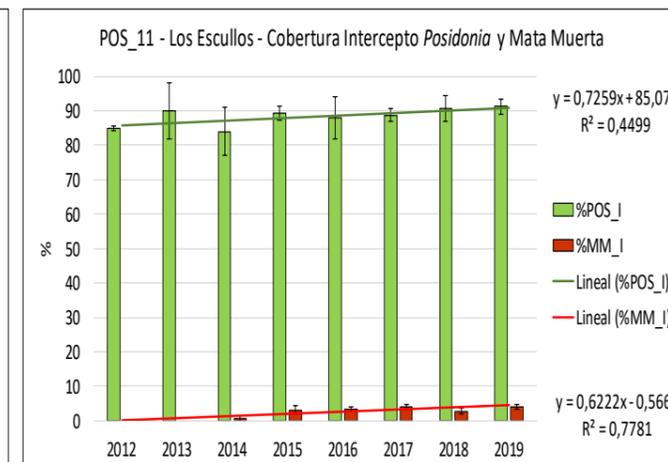
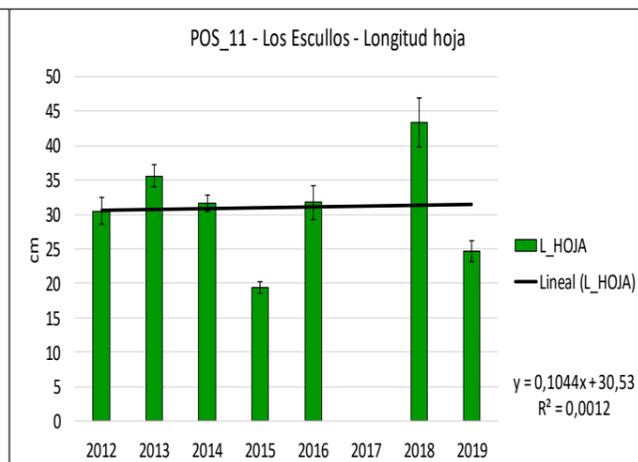
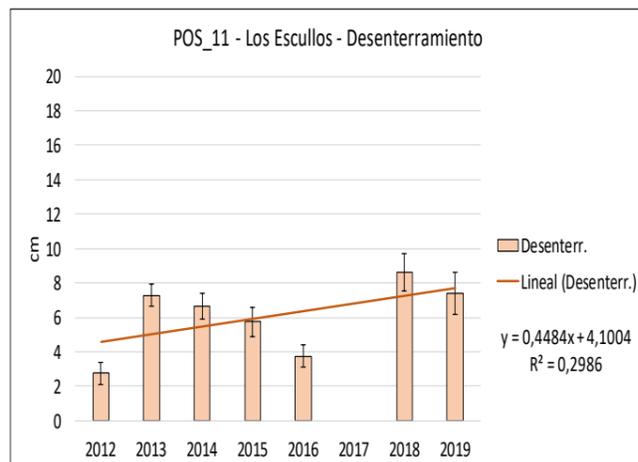
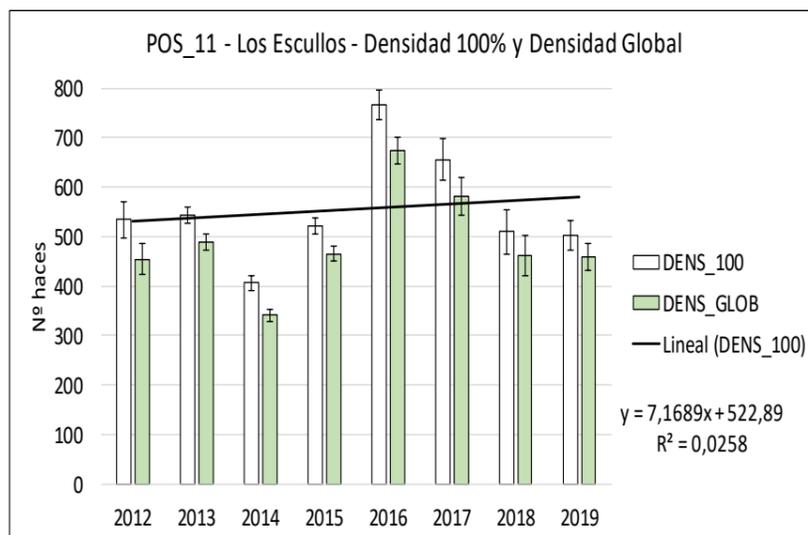
Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

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 positiva en la **densidad**, sobre todo por el peso de los años 2016 y 2017 que fueron muy buenos. La línea de tendencia de **desenterramiento** (que debe interpretarse como un incremento de la erosión) también es positiva, como sucede ligeramente con la **longitud** de hoja. 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 pero también tienden a aumentar, lo mismo que la "mata muerta" que aumenta considerablemente en 2018 y 2019.

No se detecta floración en 2019.

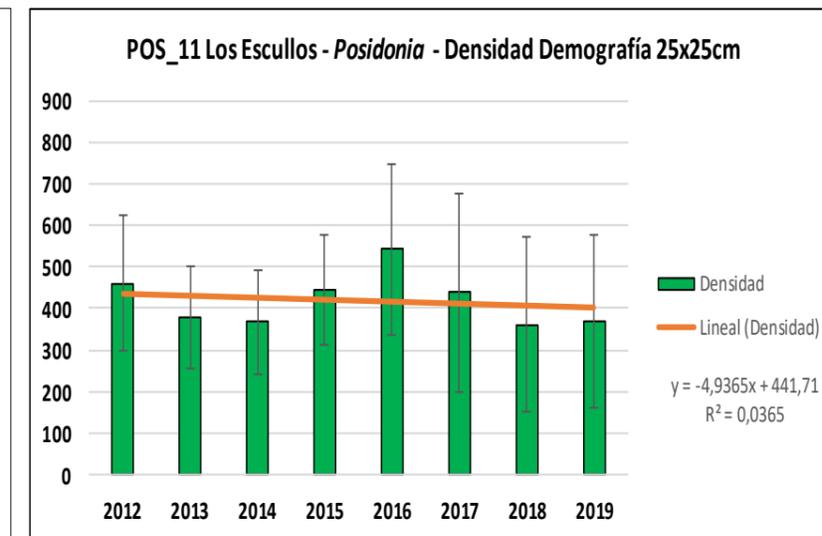
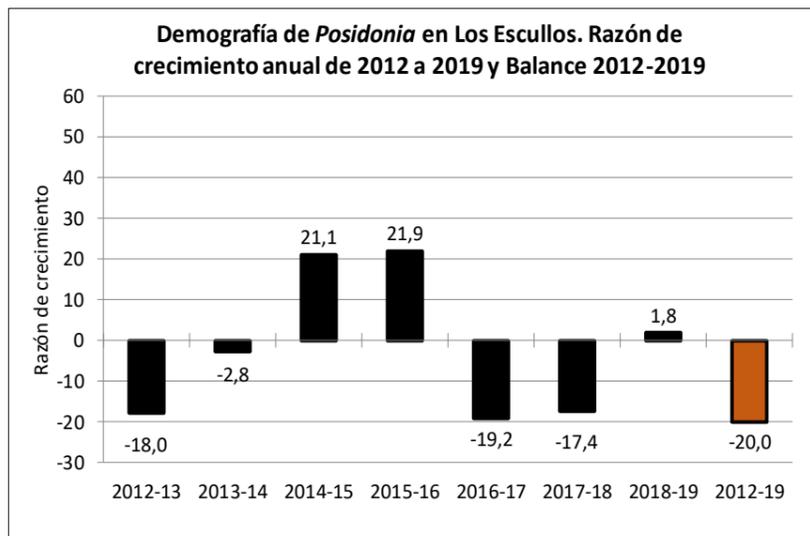


DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos de esta localidad se dispone de la evolución de la razón de crecimiento desde 2012 a 2019. 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 y 2017-18 han sido muy malos. En 2019 se contabilizaron más haces que en 2018, por lo que es ligeramente positivo. En conjunto, el balance del periodo completo 2012-2019 para la razón de crecimiento es muy negativo (-20,0; barra ocre).

La línea de tendencia obtenida en el gráfico de densidades en los marcos de demografía descende ligeramente. En cualquier caso, aunque existen fluctuaciones, el aspecto de la pradera es saludable.

Nota: 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 comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

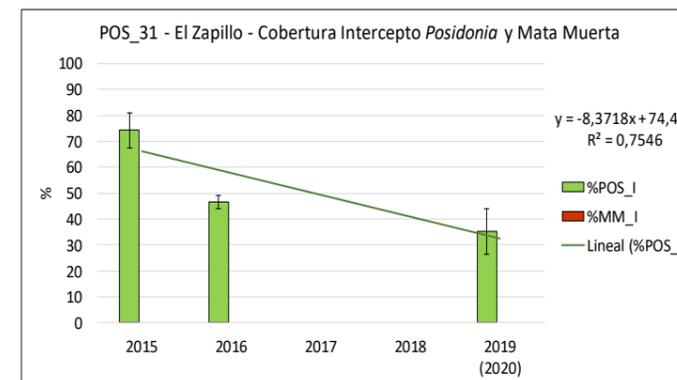
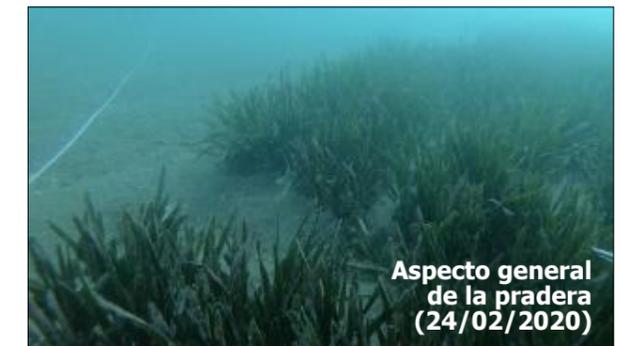
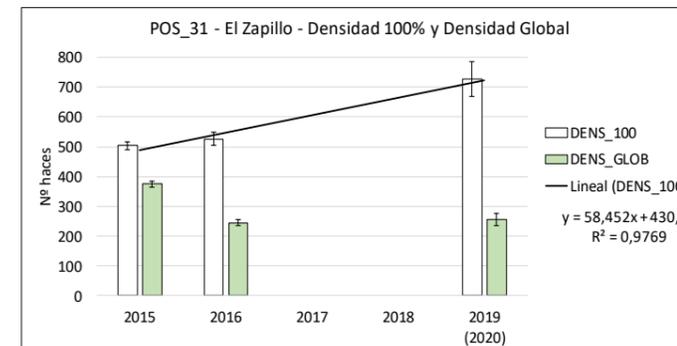
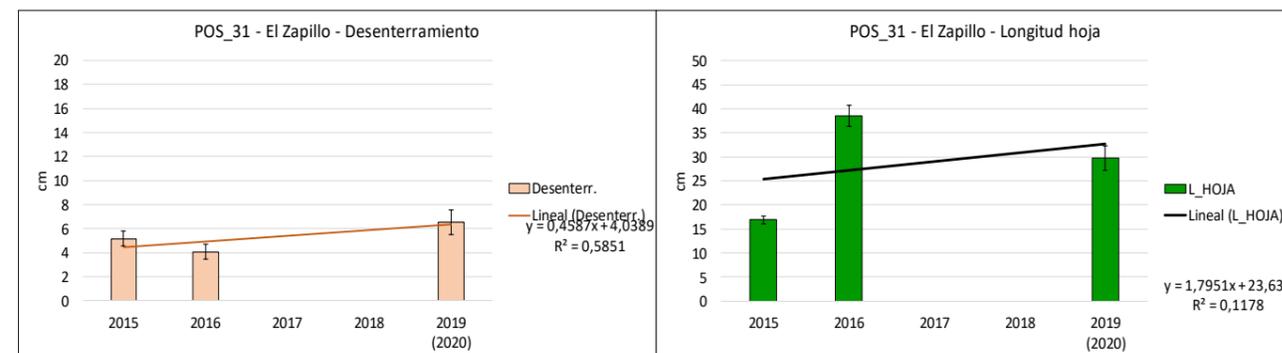
Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_31—EL ZAPILLO

La estación se encuentra en el centro de la bahía de Almería a -9,5 m, frente a la playa de El Zapillo de la capital almeriense. En la zona las praderas de *Posidonia*, en general sobre sedimentos de distintos gruesos (arenas y gravas), alternan con praderas de *Cymodocea nodosa*. Se ha detectado la presencia del alga exótica invasora *Caulerpa cylindracea* que en ocasiones llega a ser muy abundante. La toma de datos en esta estación se inició en 2015. En 2017 y 2018 el seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no ha podido llevarse a cabo.

Los datos de 2019 se tomaron en febrero de 2020 (24/02/2020) 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 los valores de la serie se observa una línea de tendencia positiva en la **densidad**, así como en el **desenterramiento** (que debe interpretarse como un aumento de la sedimentación) y en la **longitud** de hoja. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* se han ido reduciendo desde 2014 hasta 2019. La cobertura por **cuadrícula** (sin gráfico) se ha tomado solo en 2019, con un valor de 56,1 de porcentaje de *Posidonia* viva. En esta estación no se observa mata muerta ni en la cobertura lineal ni en la cobertura por cuadrícula.

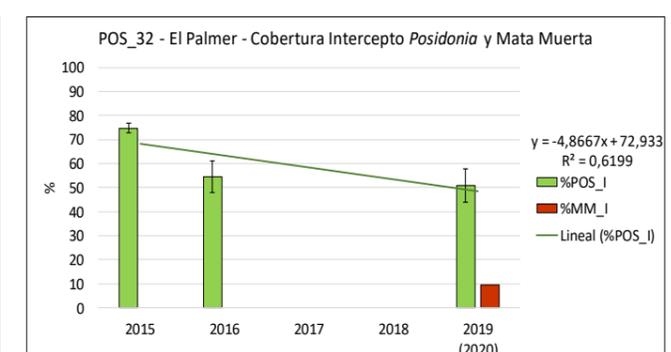
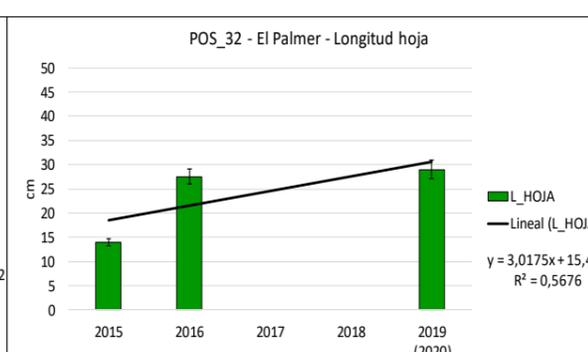
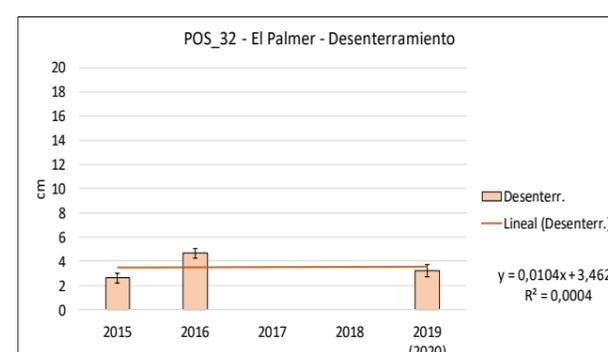
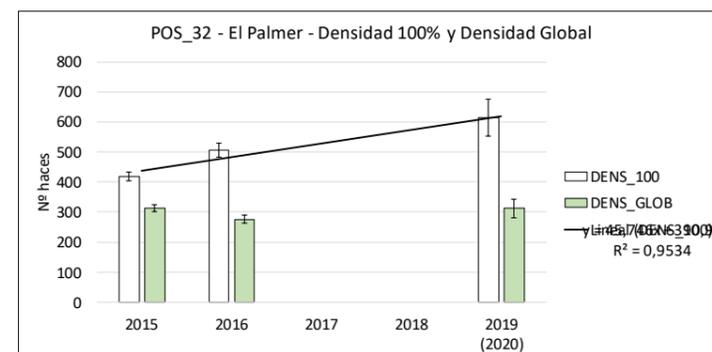


POS_32—EL PALMER

La estación está instalada a 10 m de profundidad, en el tramo de costa acantilado con calas conocido como El Cañarete, que va desde Almería capital a Aguadulce. En concreto, la estación se localiza cerca del hotel "Diverhotel" (antiguo "Hotel la Parra"), en la playa de El Palmer. Las praderas de *Posidonia* no son muy extensas pero forma un cinturón paralelo a la costa. El sustrato es muy variado con rocas y bloques cerca del litoral, en parte acantilado. Además hay sustrato sedimentario con arena y detrítico más o menos fangoso. En la zona el fondo se hace profundo rápidamente por lo que las praderas no tienen mucha anchura. Además, las aguas son relativamente turbias, en parte por ser zona interna de la bahía de Almería, donde aumenta la proporción de sedimentos finos. Relativamente cerca del Puntazo de El Cañarete se encuentran las jaulas de acuicultura de "Piagua" (dorada y lubina), pero a mucha profundidad, más de 30 metros. La toma de datos en esta estación se inició en 2015. En 2017 y 2018 el seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no pudo llevarse a cabo.

Los datos de 2019 se tomaron en febrero de 2020 (24/02/2020) 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.

Se observa una línea de tendencia muy positiva en la **densidad** y en la **longitud** de hoja. En el **desenterramiento** los registros muestran una línea de tendencia estable. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* se han ido reduciendo desde 2014 hasta 2019, mientras que la cobertura de "mata muerta", solo observada en 2019, es del 9,6%. La cobertura por **cuadrícula** (sin gráfico) se ha tomado solo en 2019, con un valor de 41,1 de porcentaje de *Posidonia* viva. En esta estación no se observa mata muerta en la cobertura por cuadrícula.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

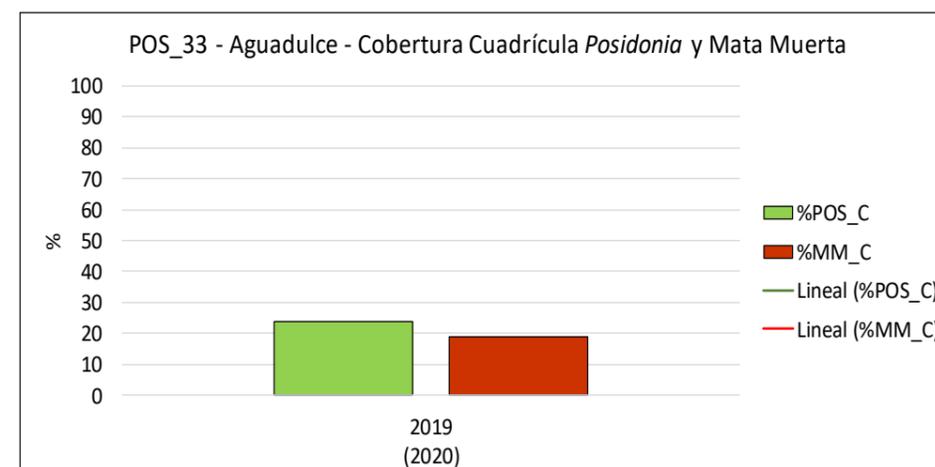
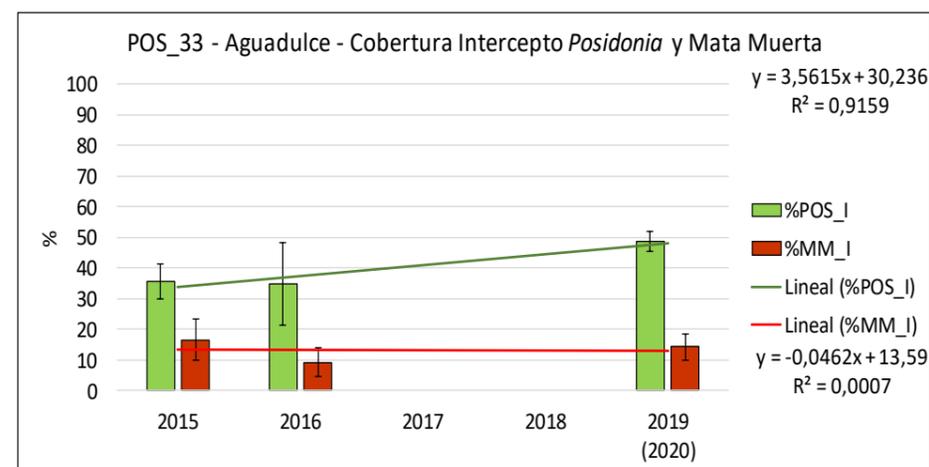
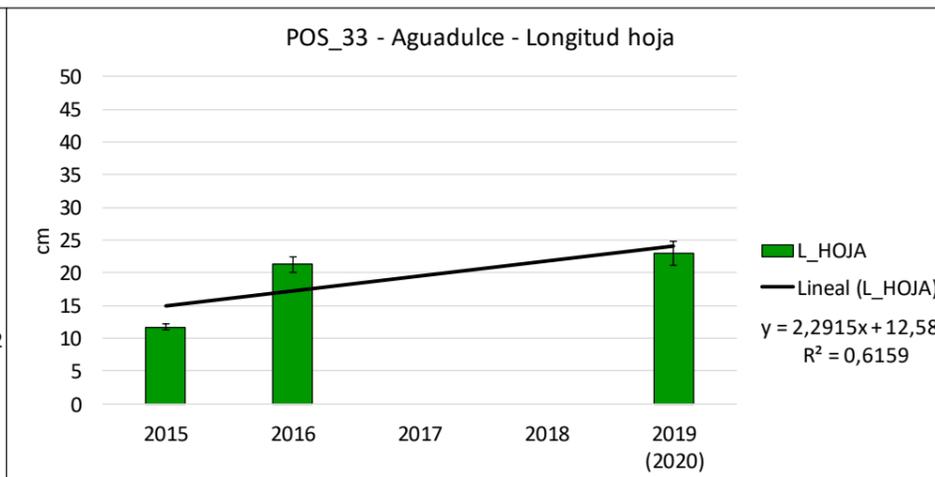
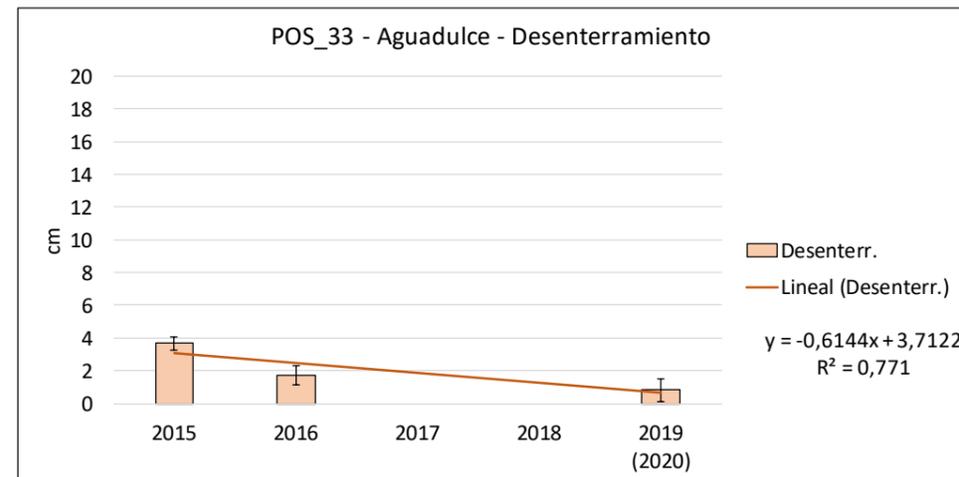
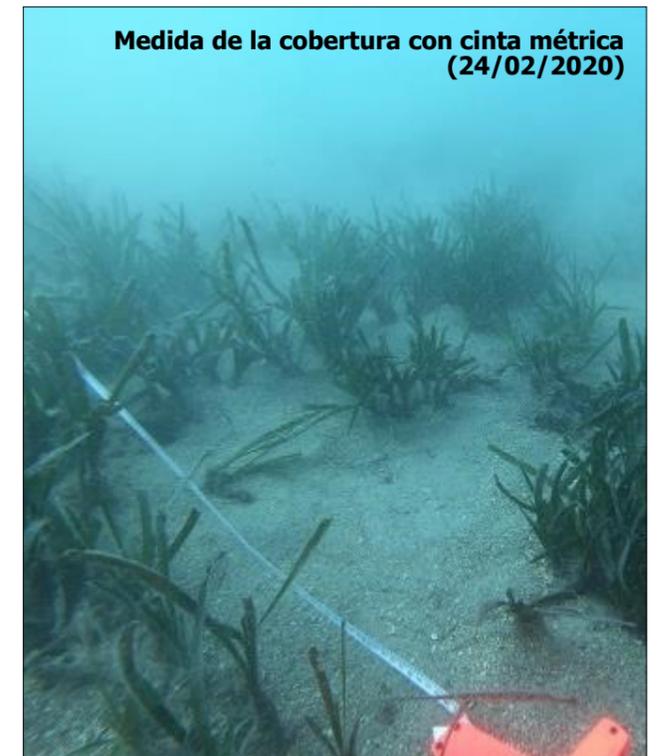
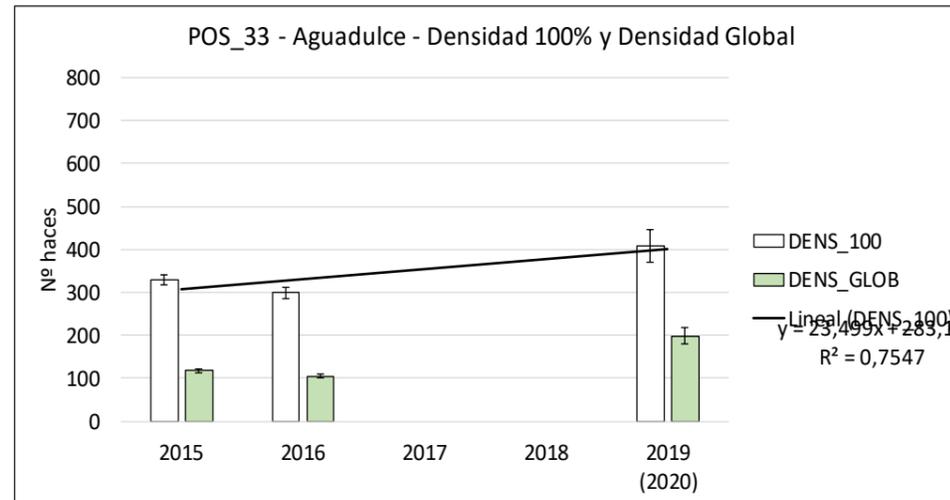
Estaciones POSIMED - Provincia de Almería - Series de datos

POS_33—AGUADULCE –10 m

La estación está instalada a 10 m de profundidad, a levante y por fuera del Puerto Deportivo de Aguadulce. En la zona las praderas de *Posidonia* son muy extensas, principalmente sobre sustrato arenoso, más o menos fangoso. En la zona existen numerosas actividades humanas por la cercanía del puerto deportivo, tanto de náutica deportiva como de pesca artesanal. Las praderas de la zona sufren impactos diversos. El emisario de Aguadulce, aunque vierte a más de 30 m de profundidad, se encuentra cerca de la estación. La toma de datos en esta estación se inició en 2015. En 2017 y 2018 el seguimiento de la pradera, realizado por los voluntarios, no pudo llevarse a cabo.

Los datos de 2019 se tomaron en febrero de 2020 (24/02/2020) 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 los valores de la serie se observa una línea de tendencia positiva en la **densidad**, así como en la **longitud** de hoja. Por el contrario, en el **desenterramiento** los valores tienden a disminuir (que debe interpretarse como pérdida de sedimento junto a las plantas). En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* viva tienden a aumentar, mientras que la "mata muerta" se mantiene estable rondando el 10-15%. En la medida de la cobertura por **cuadrícula**, solo efectuada en 2019, se ha obtenido un porcentaje de plantas vivas del 23,8 y de "mata muerta" del 18,8.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

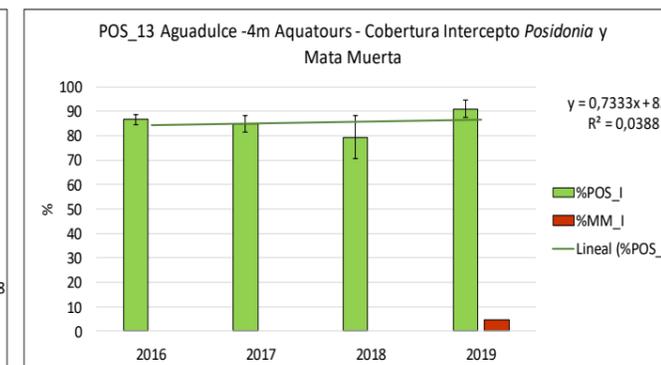
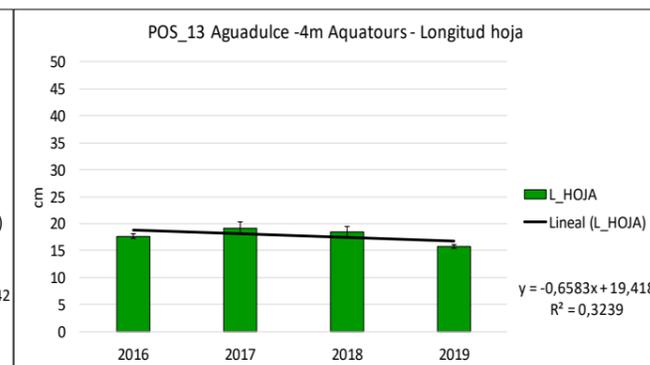
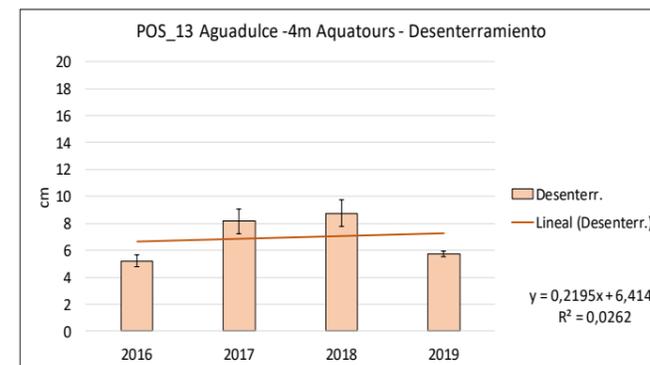
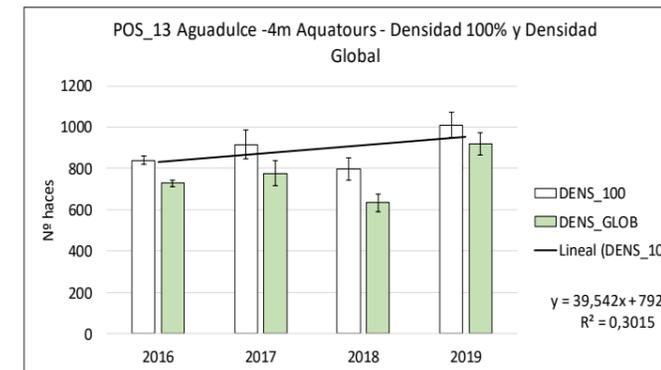
TENDENCIAS POBLACIONALES

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 estable mientras que la **longitud** de hoja decrece ligeramente. En la **cobertura** por intercepto los porcentajes de presencia de *Posidonia* son muy elevados (rondan el 80-90%) y se muestran estables con tendencia ligeramente positiva. La "mata muerta" solo se registra en 2019 con valores muy bajos (4,5%). En la cobertura por **cuadrícula** los valores de *Posidonia* son más bajos, rondan el 60-70%) y no se ha anotado la "mata muerta". No se observan flores en 2019.

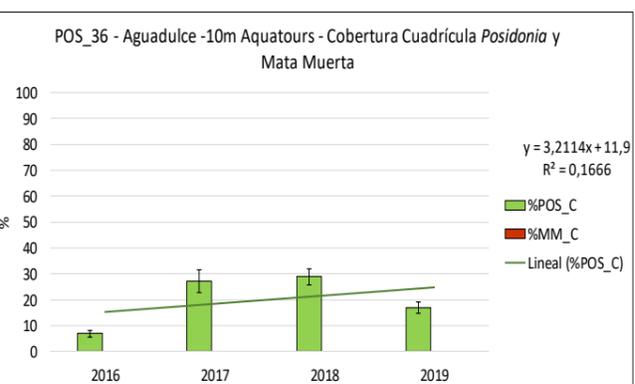
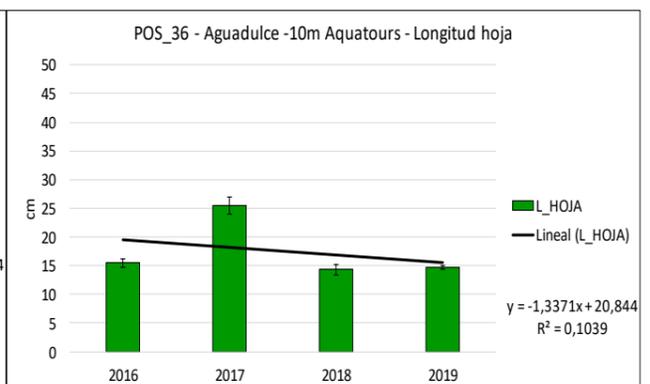
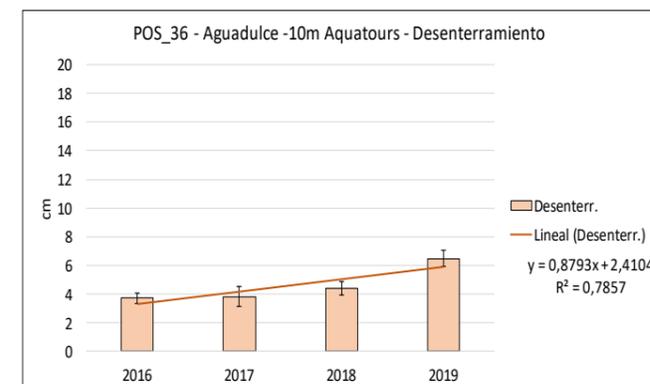
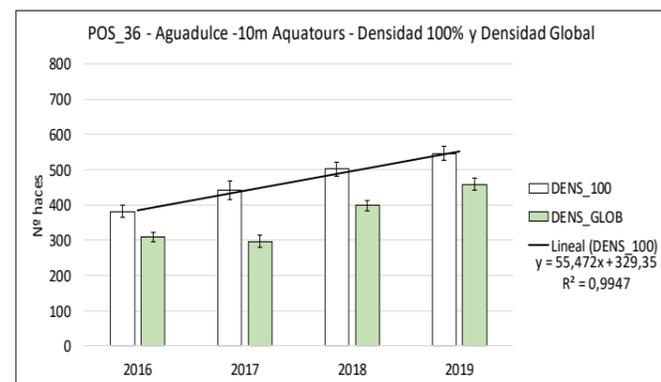


POS_36—AGUADULCE -10 m (Aquatours)

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, con ligera tendencia positiva. Solo se han registrado datos de "mata muerta" en 2019 con un valor de 16%, muy similar al de la cercana estación Aguadulce POS_33, con datos de Hombre y Territorio. 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), aunque con tendencia a aumentar. No se registran datos de mata muerta en la cobertura por cuadrícula, por lo que no se puede comparar con POS_33.

No se detecta floración en esta estación en 2019.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

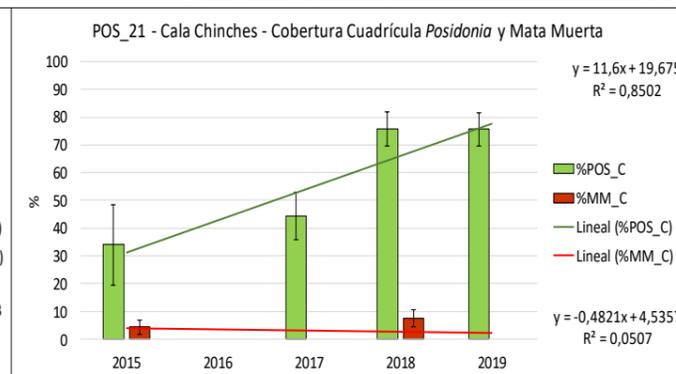
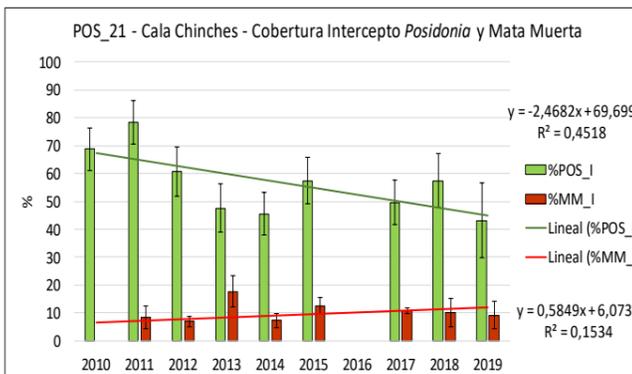
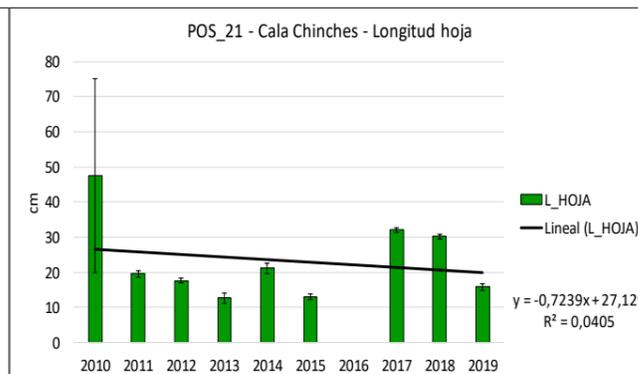
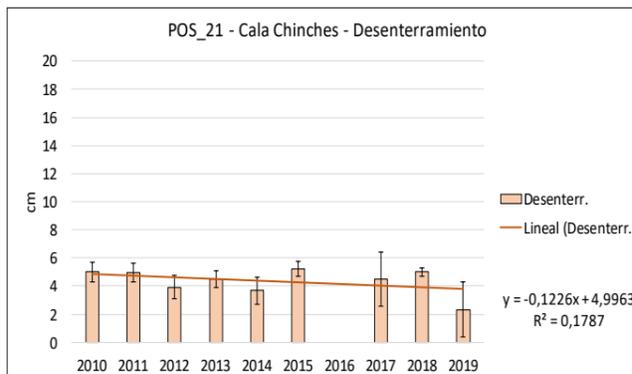
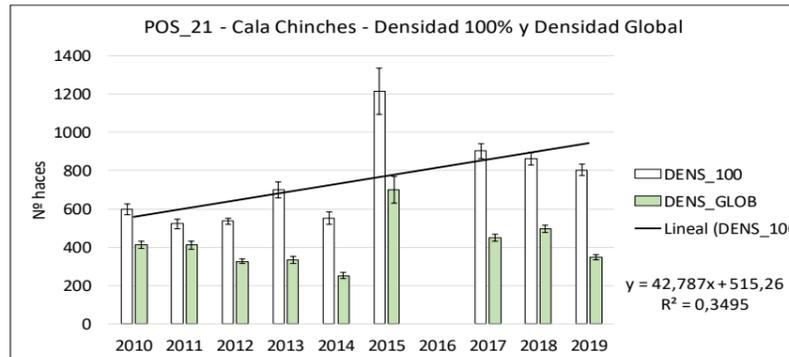
TENDENCIAS POBLACIONALES

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.

En los valores de la serie se observa unas **densidades** con tendencia general al alza a lo largo de la serie. Especialmente altos fueron los valores registrados en 2015. En relación a la **cobertura** por intercepto los valores se mantiene entre el 50-70%, detectándose durante este año un ligero descenso y una tendencia general a la baja. La mata muerta supone como media del 8,5%. Los valores de cobertura mediante **cuadrícula** obtenidos en 2019 son semejantes a los de 2018 con una tendencia general claramente ascendente. 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.

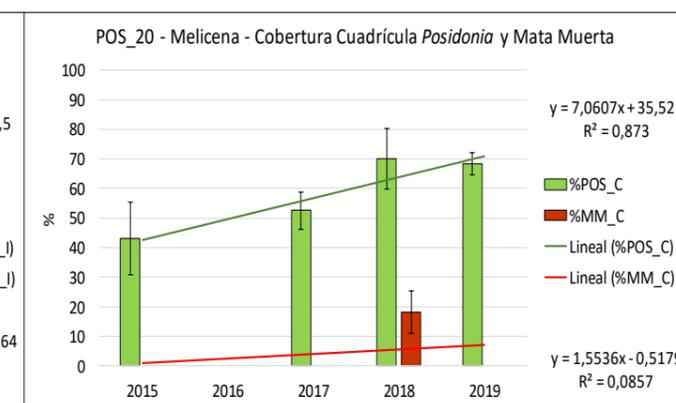
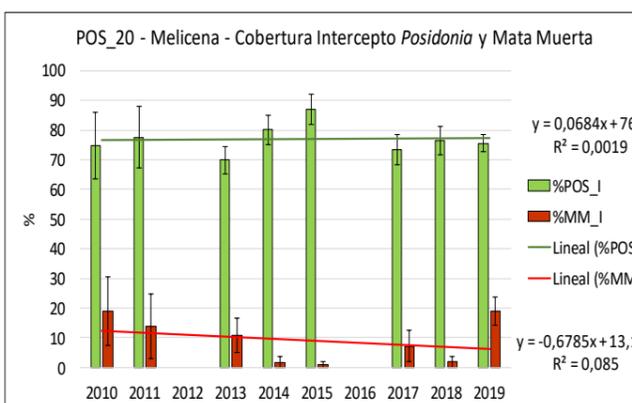
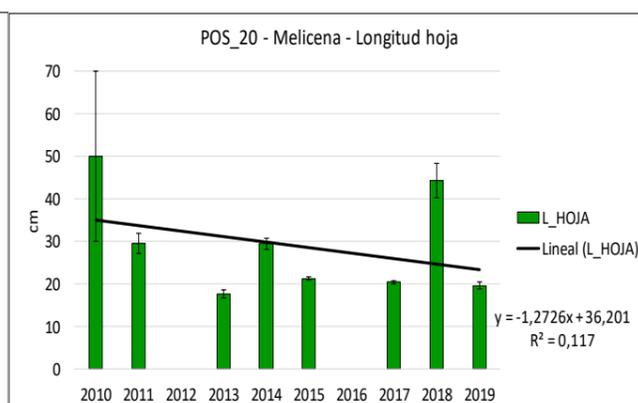
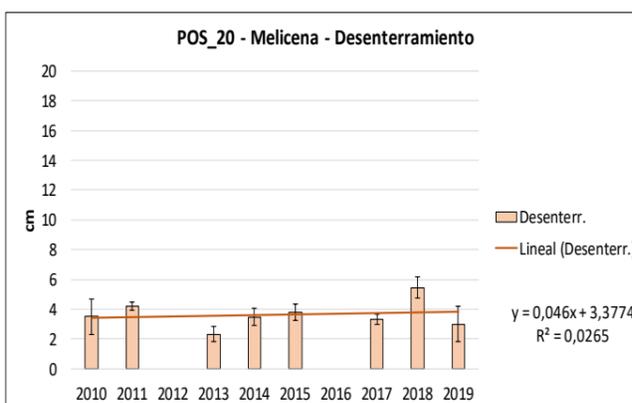
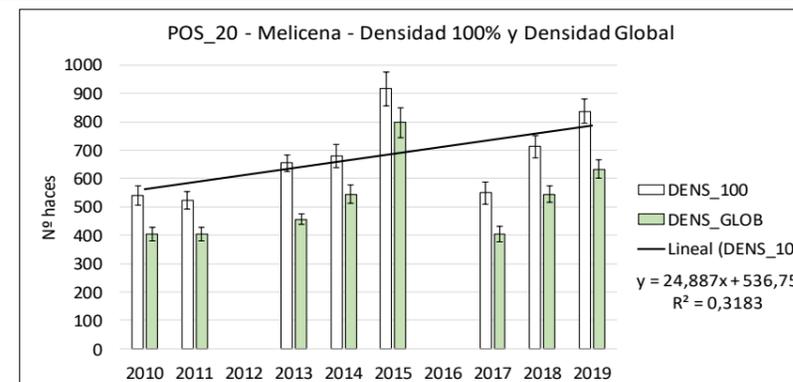


POS_20—MELICENA

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 500-700 haces/m² si bien el valor obtenido en 2015 se mostró muy alto (917 haces/m²) como también ha sido detectado este año (837 haces/m²). 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%) aunque este año se ha detectado una mayor proporción de mata muerta (intercepto). 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

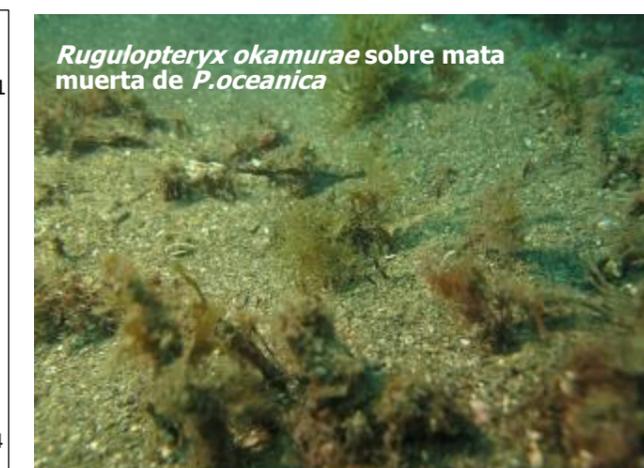
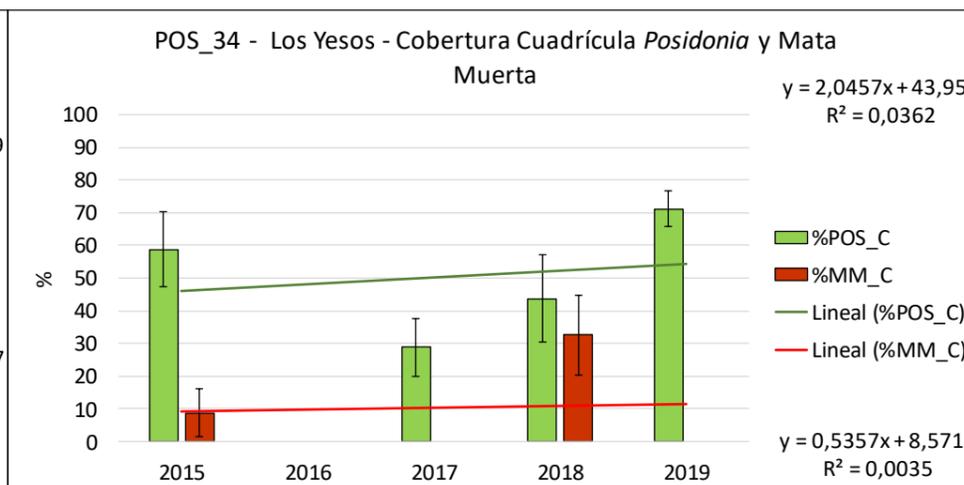
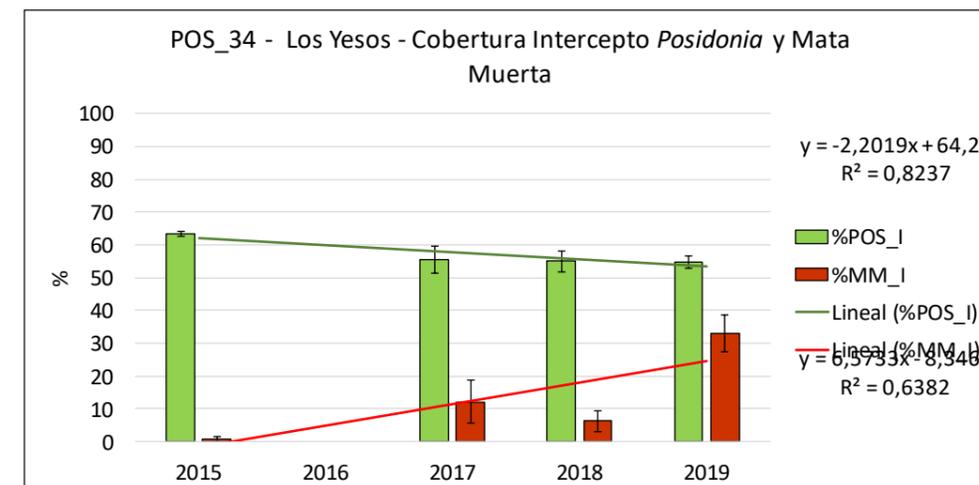
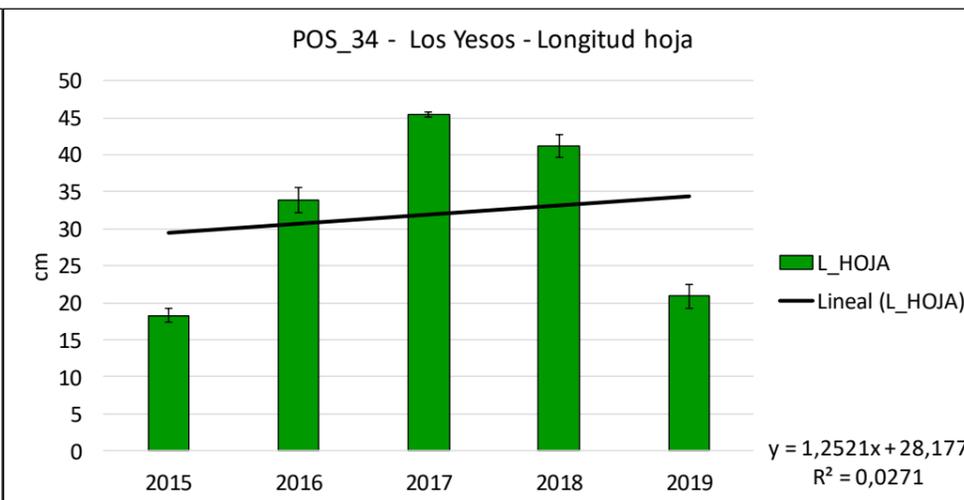
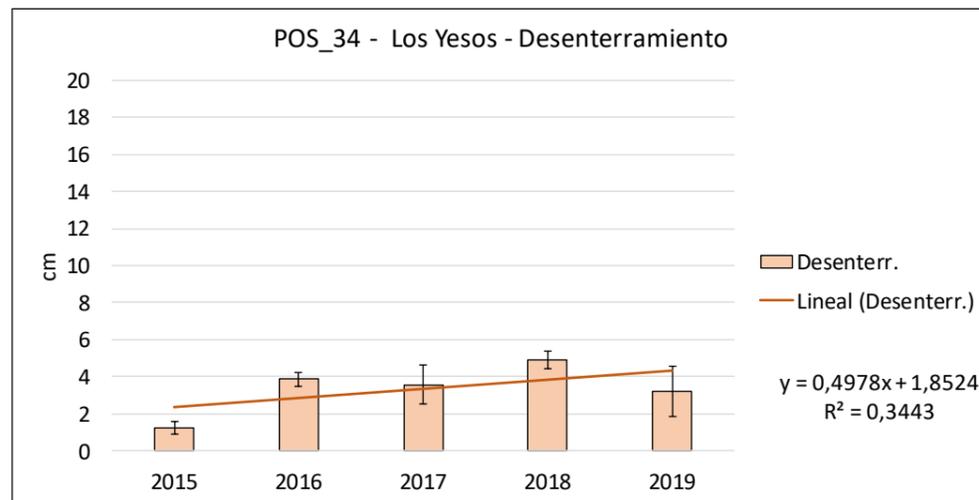
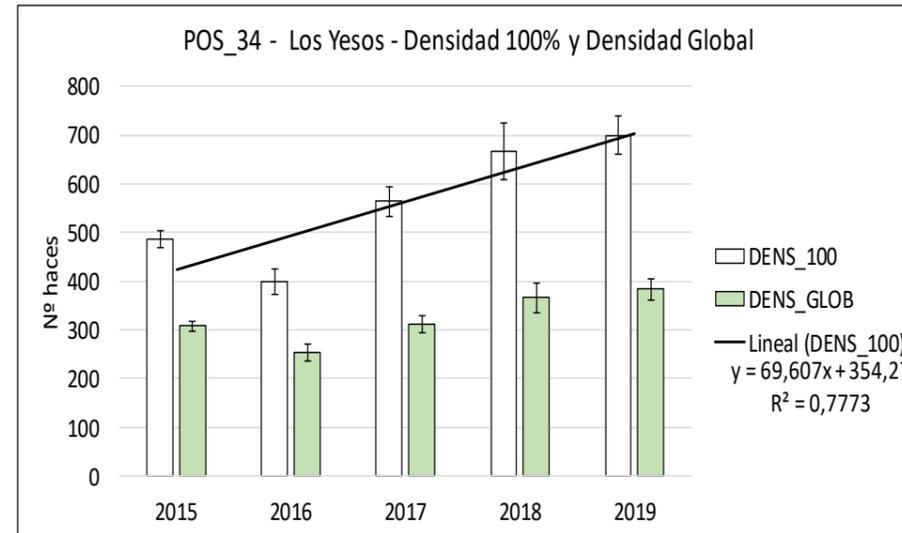
La estación está instalada a 12m de profundidad prácticamente en el límite inferior de la pradera, la cual se extiende sobre sustrato arenoso. El seguimiento de *Posidonia* en esta estación se inició en 2015. Se ha observado la presencia de artes menores (nasas) sobre la pradera. En las proximidades 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. Por su parte la **cobertura** por intercepto muestra valores altos entre el 54-64%. Por su parte la cobertura mediante **cuadrículas** a mostrado una importante variación entre los valores de 2015 (60%), similares a los obtenidos por intercepto, y los obtenidos en 2017, inferiores al 30%. 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.

No se conocen floraciones de *Posidonia* en esta localidad.

Respecto a los valores de densidad se viene observando una tendencia positiva si bien este año se han detectado valores mas altos respecto a años anteriores (700 haces/m²).

Este año se ha detectado la presencia de *Rugulopteryx okamurae* asociada a la mata muerta y sobre pequeñas piedras.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

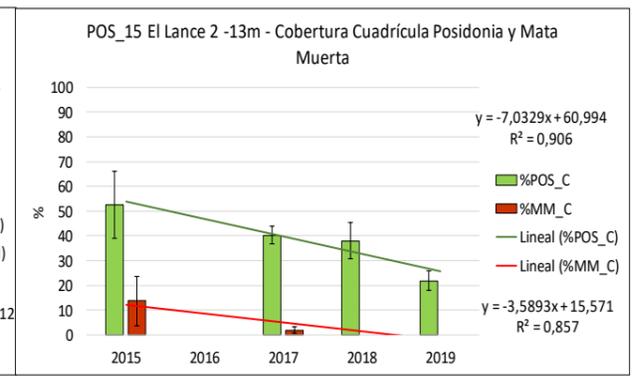
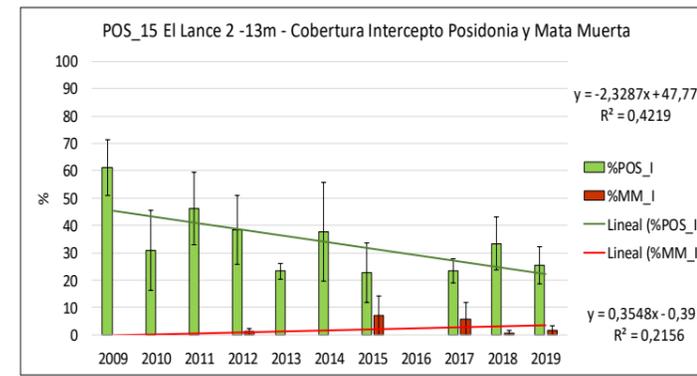
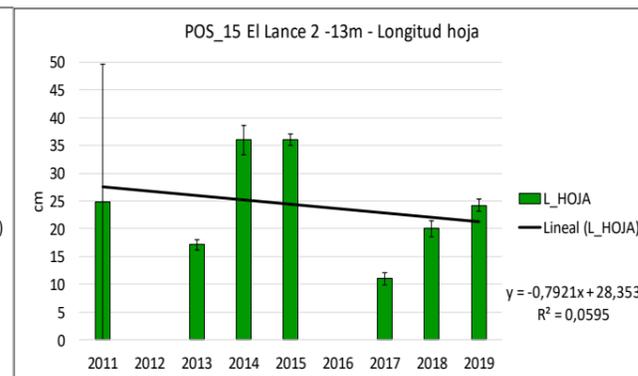
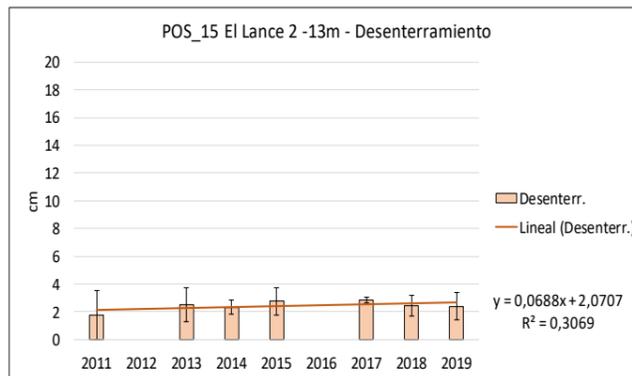
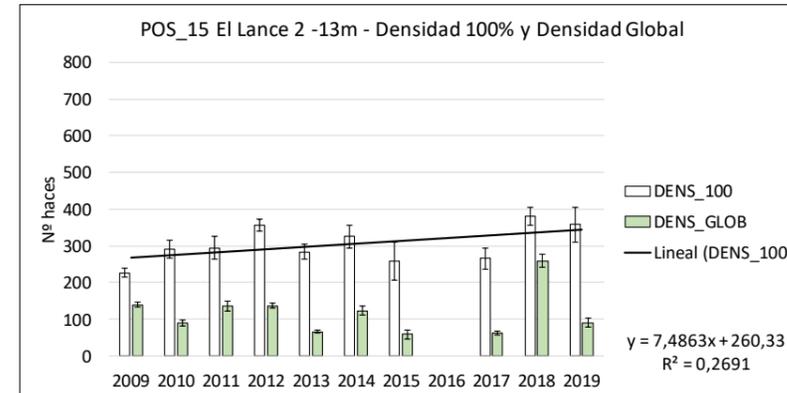
Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

POS_15—EL LANCE 2

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 del pulpo con alcatruces 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, siendo por lo general de los más bajos registrados en el conjunto de las estaciones profundas (300 haces/m² de media), siendo especialmente bajos los detectados este año (357 haces/m²) respecto a los del año pasado. Los valores de **cobertura** por intercepto también muestran variabilidad interanual siendo también los más bajos registrados (32% media). Este año se ha detectado un ligero incremento respecto al año anterior 25,4% (intercepto) y 21,8% (**cuadrícula**). La presencia de mata muerta solo ha empezado a ser detectada a partir de 2015. El **enterramiento** muestra valores positivos a lo largo de toda la serie mientras que la **longitud** de hojas presenta fuertes variaciones.

No se conocen floraciones de *Posidonia* en esta estación. No se pudieron obtener los datos correspondientes a 2016.

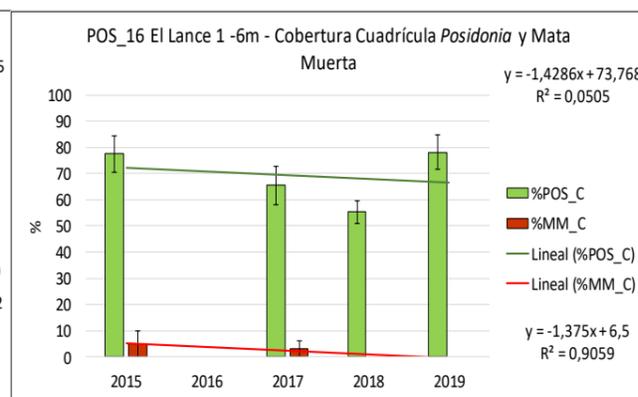
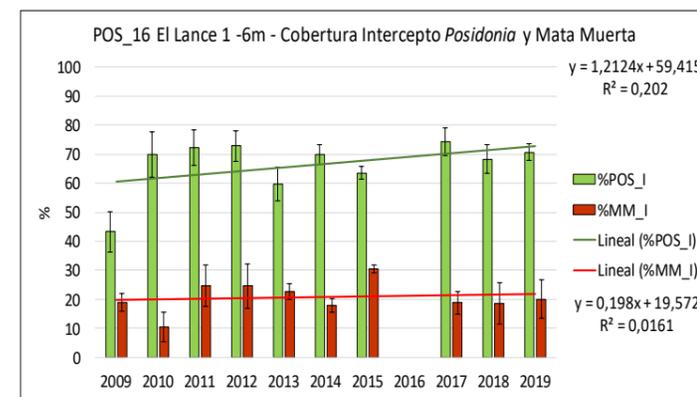
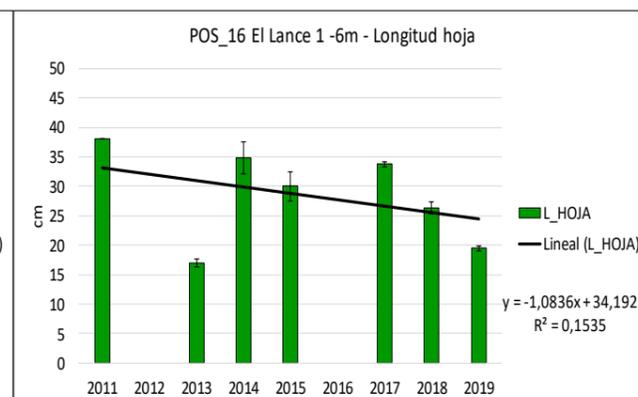
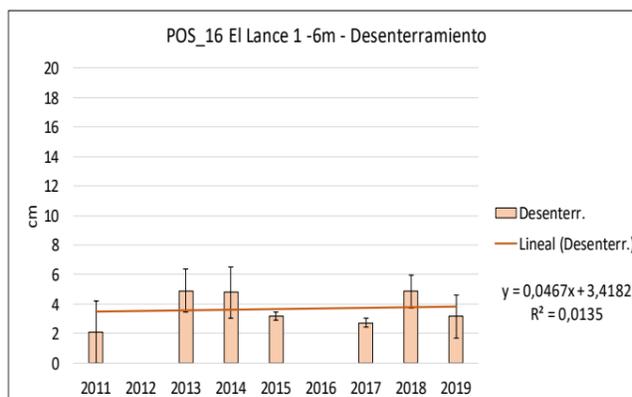
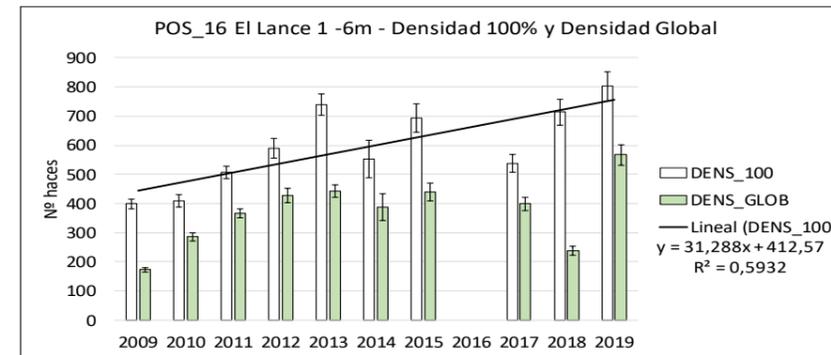


POS_16—EL LANCE 1

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 lineal positiva mostrando valores por lo general altos. Durante el periodo 2009-2013 se obtiene un manifiesto aumento de este descriptor. Para el periodo 2014-2018 dicho descriptor se muestra más variable y para 2019 se ha vuelto a detectar un aumento importante de la densidad respecto al año 2018. La **cobertura** por intercepto señala coberturas del 60-70% de *Posidonia* y una evidente presencia de mata muerta. Las coberturas por cuadrícula también reflejan dicha situación. Los valores reflejados para este descriptor mediante esta metodología muestran una tendencia estable. El **enterramiento** se mantiene con una tendencia estable positiva, mientras que la **longitud** de hoja se muestra más variable y con tendencia ligeramente negativa (hojas más cortas).

La **floración** solo se detecta en 2015, con flores escasas.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

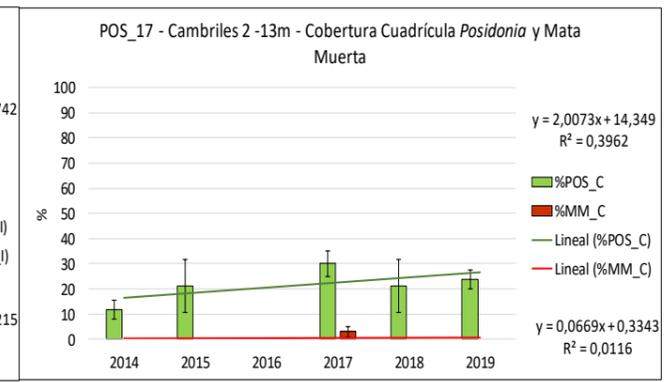
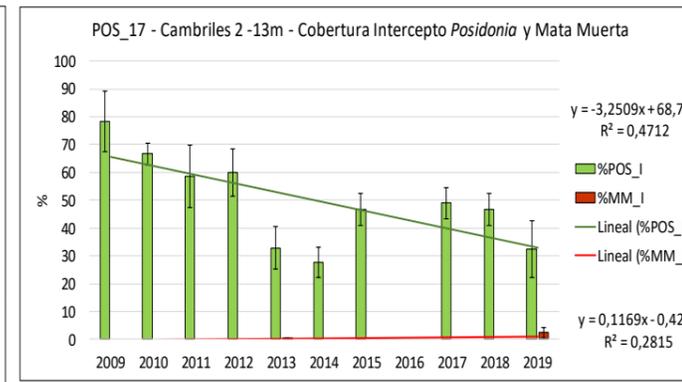
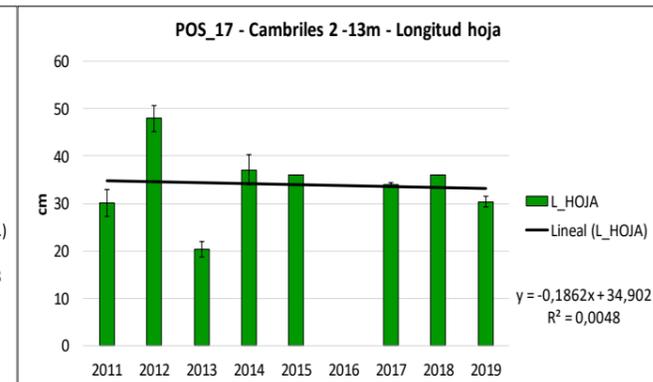
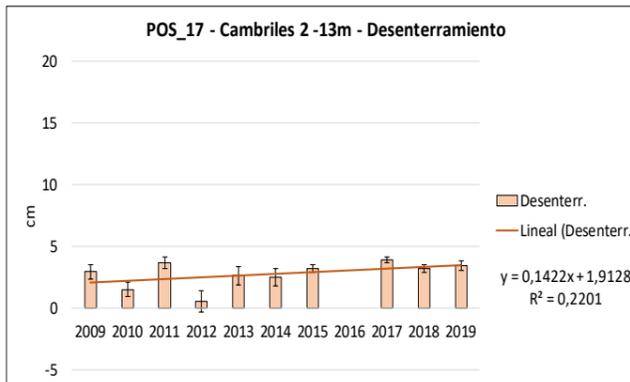
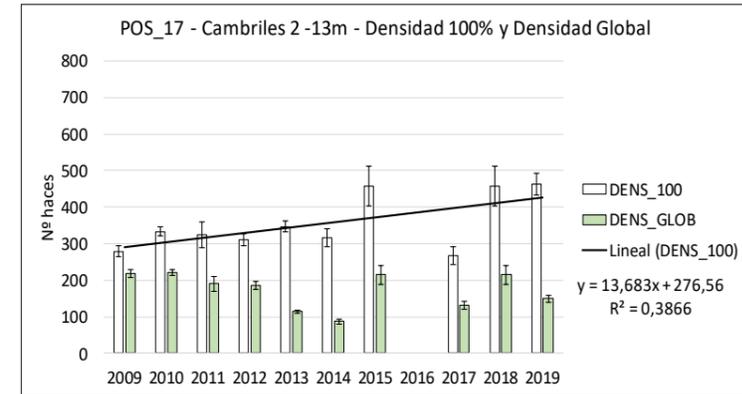
Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

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 positiva si bien se mantienen con poca variabilidad interanual. Solo en 2015 se detectó un pico para este descriptor con 458 haces/m². Los valores de cobertura se muestran al inicio del periodo (2019-2014) con una clara tendencia regresiva si bien los últimos dos años (2015-2018) se han mostrado estables y con valores en torno al 50%. La cobertura por **cuadrículas** muestra una menor presencia de *Posidonia* y la presencia de mata muerta que no es detectada mediante intercepto. 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. Durante el presente año los valores de **densidad** detectados han sido de 462 haces/m² mientras que los de **cobertura** han sido de 32,5% y 23,8% para intercepto y **cuadrícula** respectivamente.

No se observa **floración** en esta estación. Se ha detectado la presencia abundante de *Rugulopteryx okamurae* asociada tanto a mata muerta, rizomas y hojas de *P. oceanica*.

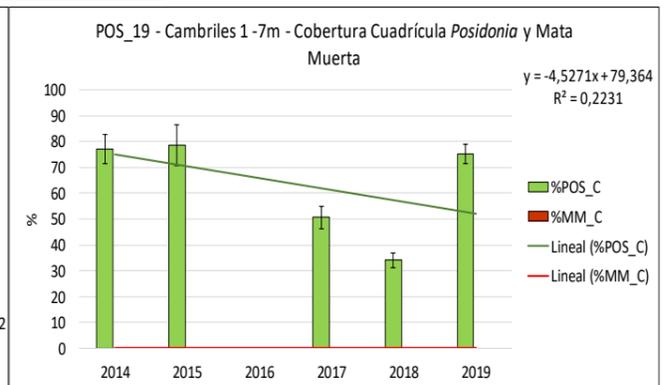
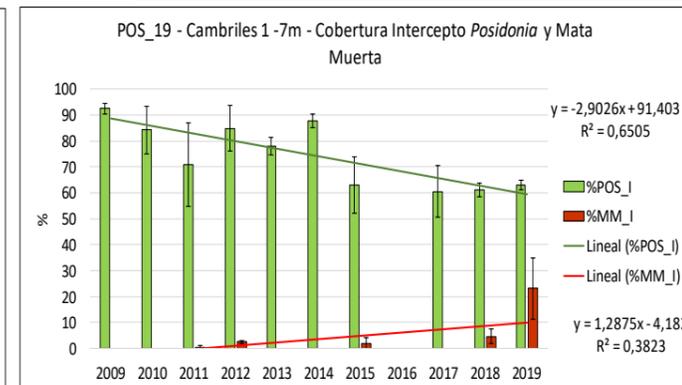
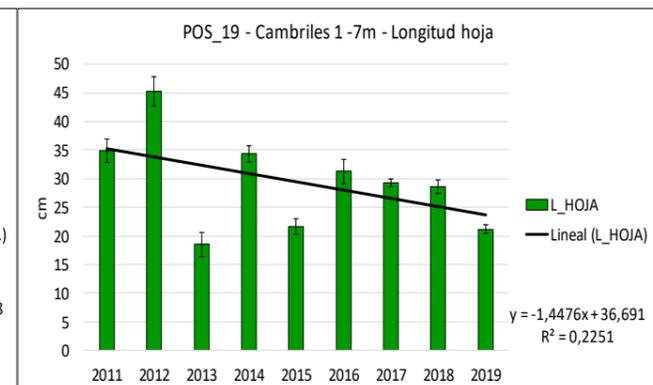
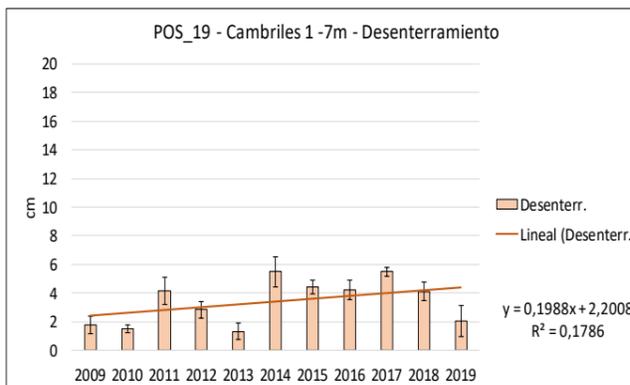
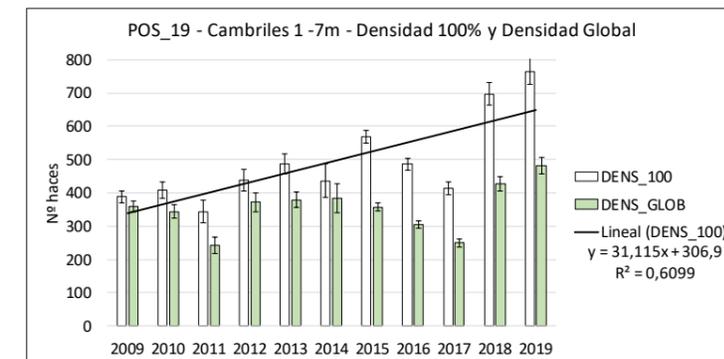


POS_19—CAMBRILES 1

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 límite 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 con un pico de densidad en 2015 por encima de los 500 haces/m². La densidad detectada esta año fue de 765 haces/m², la mas alta de toda la serie. La cobertura muestra valores por lo general altos (en torno al 80%) durante el periodo 2009-2014, y algo menores (60%) al final de la serie. Esta situación se refleja tanto mediante intercepto como con cuadrícula. Durante este año se ha detectado un incremento de la mata muerta mediante intercepto con un 23,1%, hecho que no se ha puesto de manifiesto con la cuadrícula. 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 solo se detecta en 2015, con flores escasas. Importante presencia de *Rugulopteryx okamurae*.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Granada - Series de datos

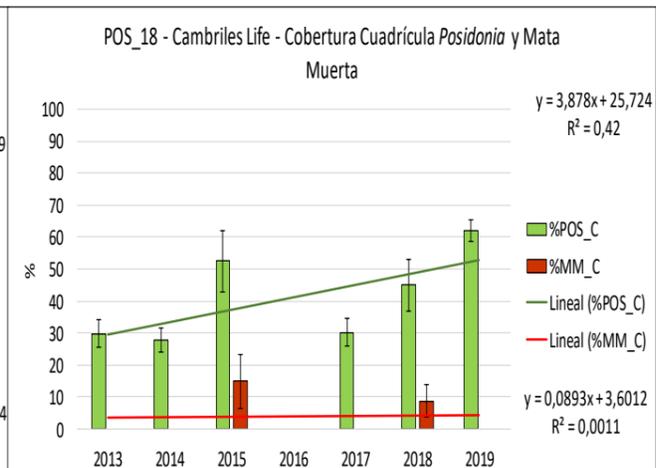
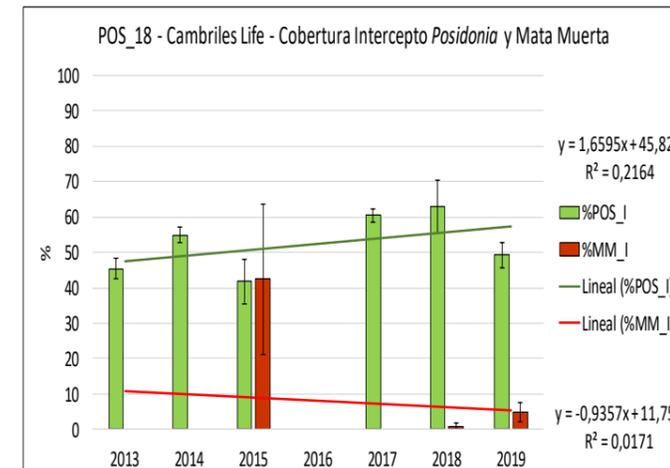
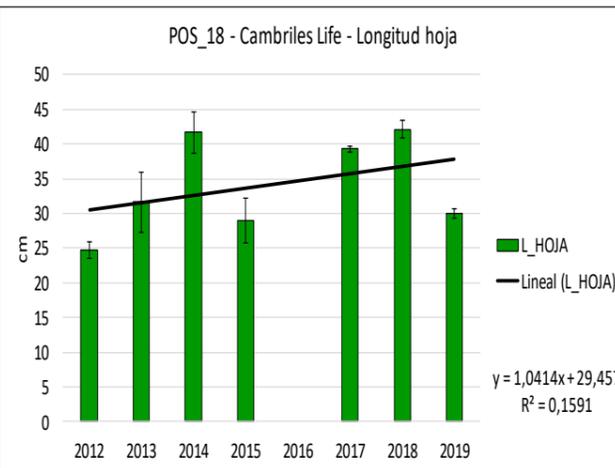
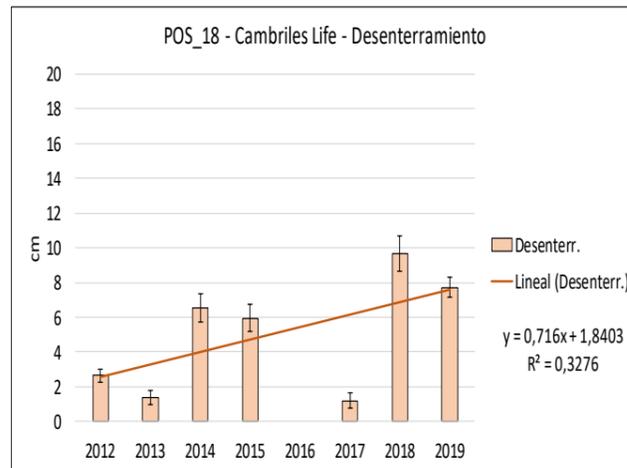
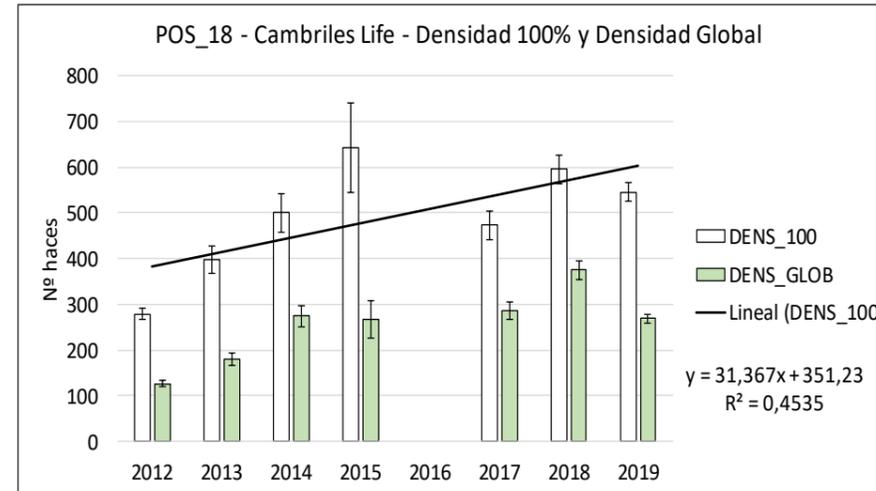
POS_18—CAMBRILES LIFE

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 si viene este año se ha detectado una densidad algo menor (545 hces/m²) respecto a la del 2018 pero en los valores de otros años. Los valores de **cobertura** se obtienen algo más elevados mediante intercepto que con cuadrículas pero en ambos casos reflejan una situación similar. En relación a la mata muerta la detección mediante intercepto supuso un valor del 4,9% que no fue observado mediante **cuadrícula**. El **enterramiento** muestra una ligera tendencia regresiva y la **longitud** de hojas no presentan variaciones significativas.

La **floración** solo se detecta en 2015, con flores escasas.

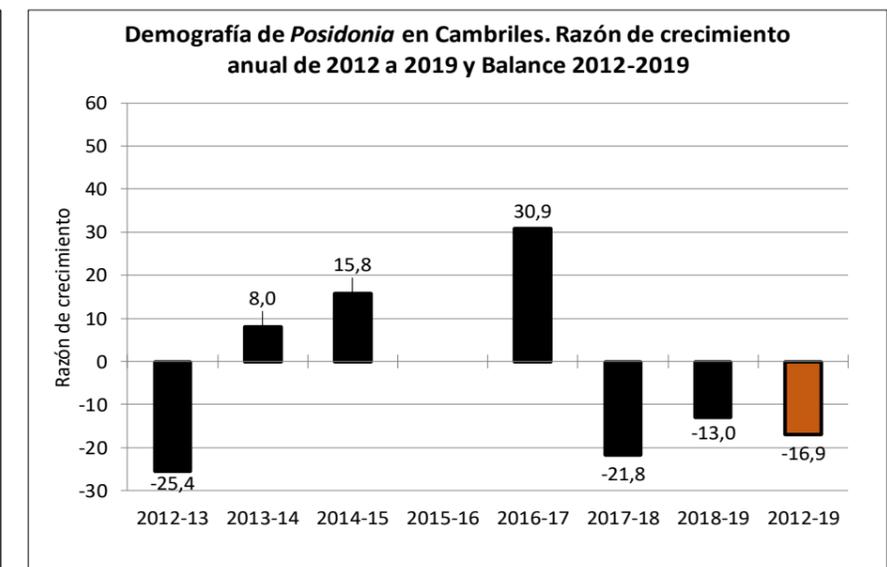
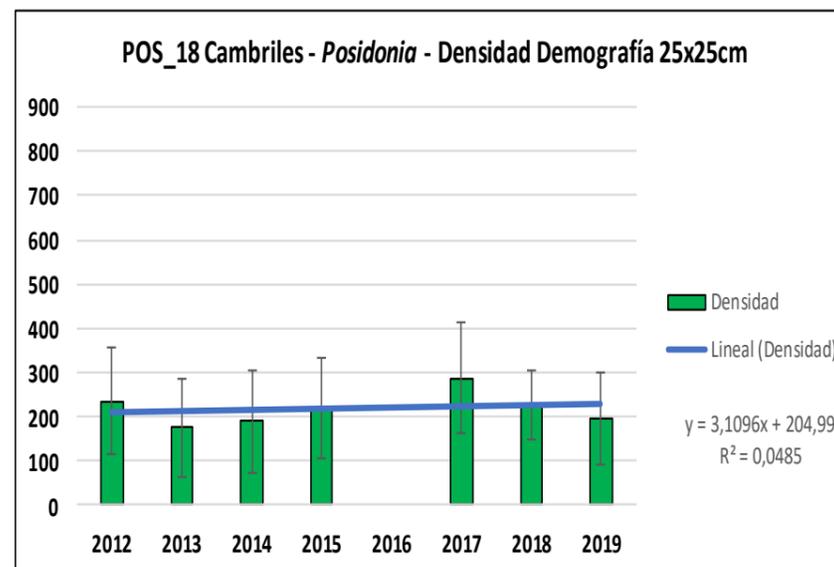
Abundante presencia de *Rugulopteryx okamuræ*.



DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

En la serie de datos demográficos se observa una tendencia plana en relación a los valores de densidad mientras que 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 (pérdida de haces) que pudo ser debida a la manipulación a la hora de marcar e instalar las parcelas. En los años siguientes se vio como esta razón pasó a ser claramente positiva aunque desde 2018 ha vuelto a presentar un balance negativo con pérdida neta de haces. EL balance a lo largo de la serie sale ligeramente negativo. 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.

Nota: 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 comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

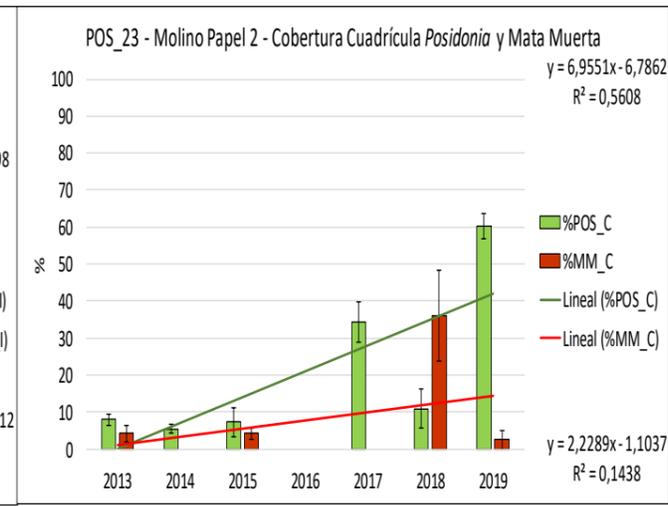
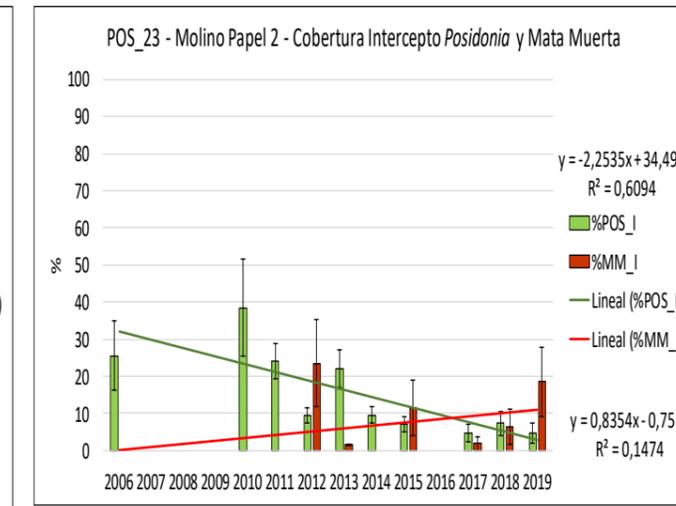
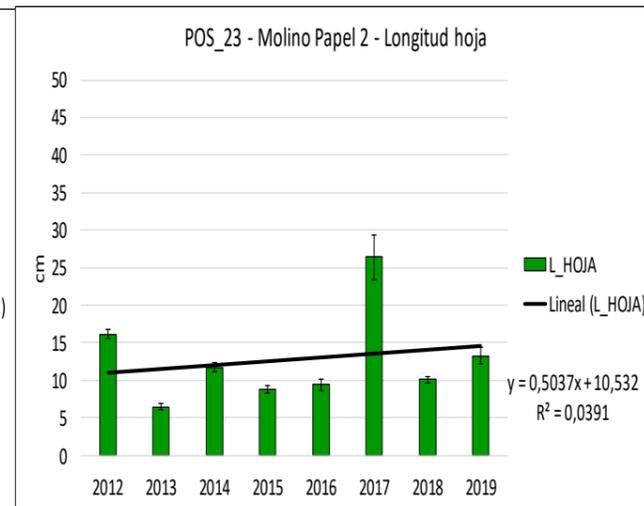
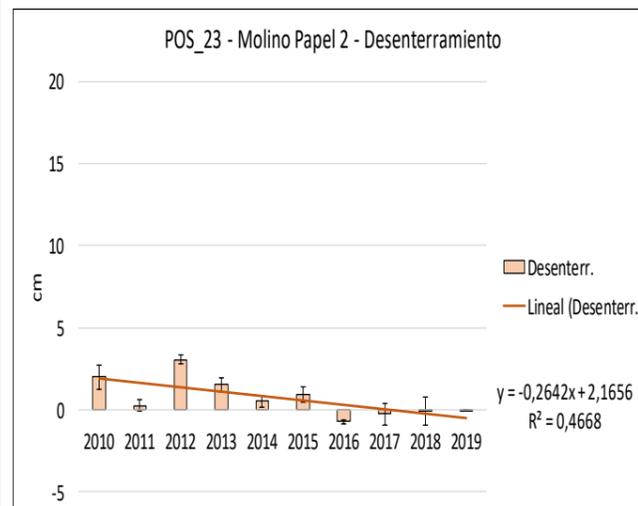
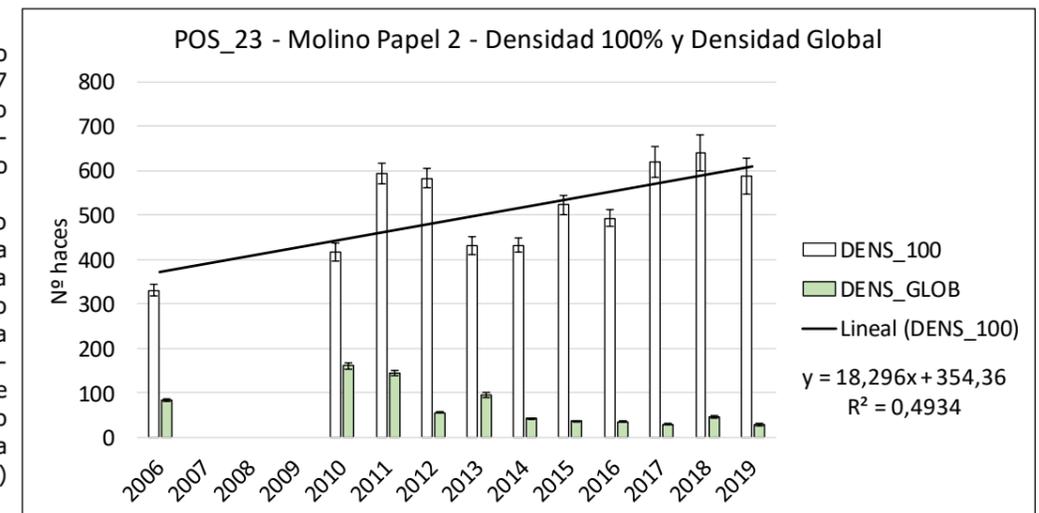
TENDENCIAS POBLACIONALES

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 en la actualidad 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, aspecto que todavía se nota en la actualidad.

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 4,9% en 2019. Este vaivén del exceso de material suelto del fondo ha determinado el alto **enterramiento** que sufre 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. 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. No hay datos de 2016 debido a que ese año no se pudieron tomar. Se ha detectado **floración** sólo en 2009 (noviembre) que fue abundante, con densidades medias de 100 flores/m² y máximas de 200 flores/m².

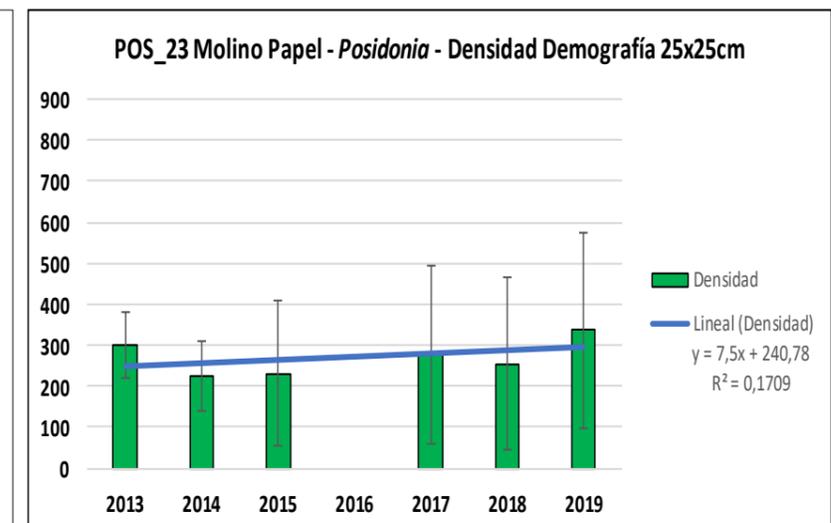
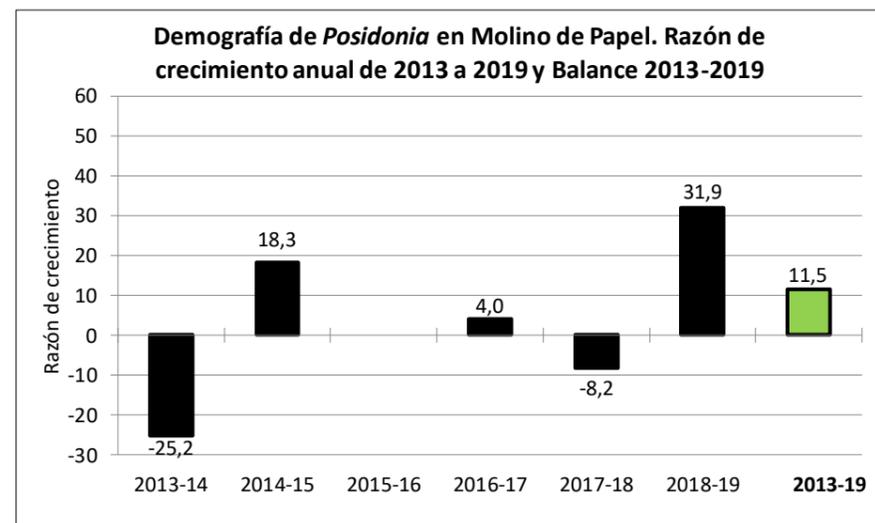


DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

Se ha estudiado la evolución de la razón de crecimiento entre 2013 a 2019. 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 por lo que el balance final entre 2013 y 2019 es positivo (+11,5: barra verde).

La densidad es 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 lluvias torrenciales mencionadas arriba).

Nota: la densidad obtenida en las estaciones de demografía con varios marcos de 50x50 cm, que puede considerarse como una densidad media, no es comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

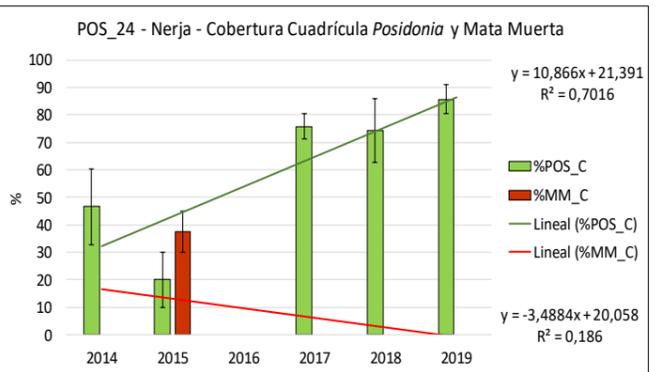
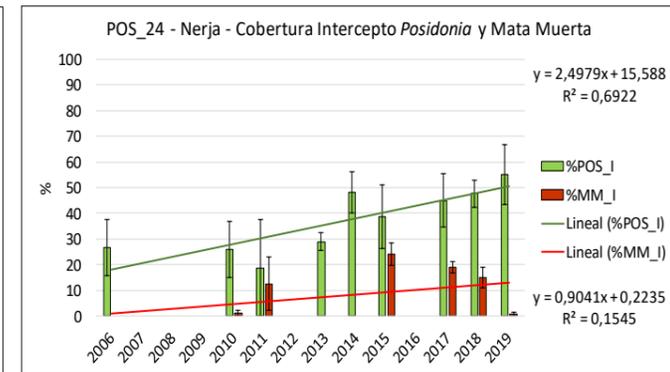
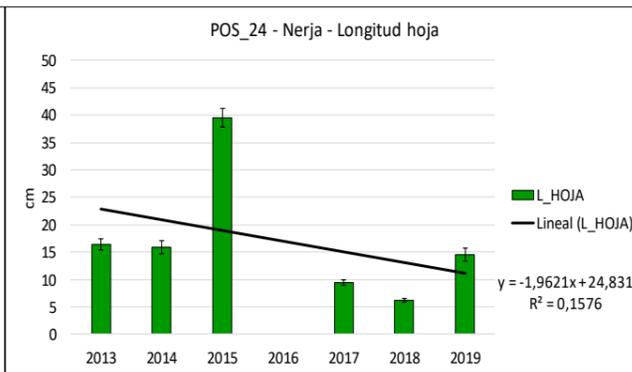
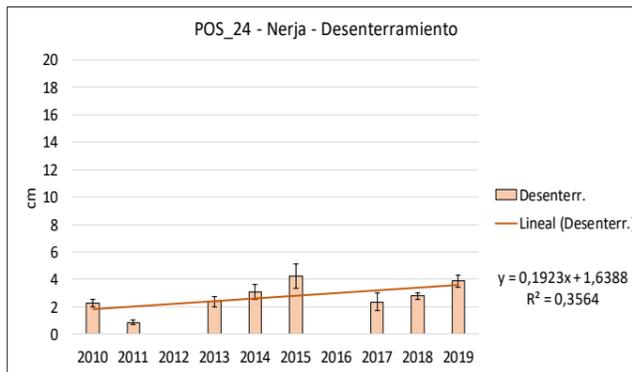
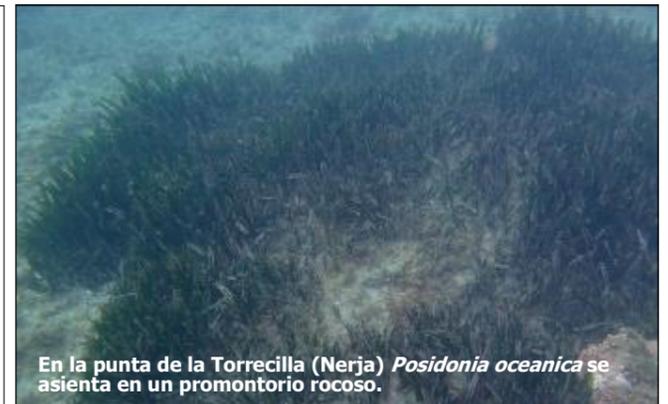
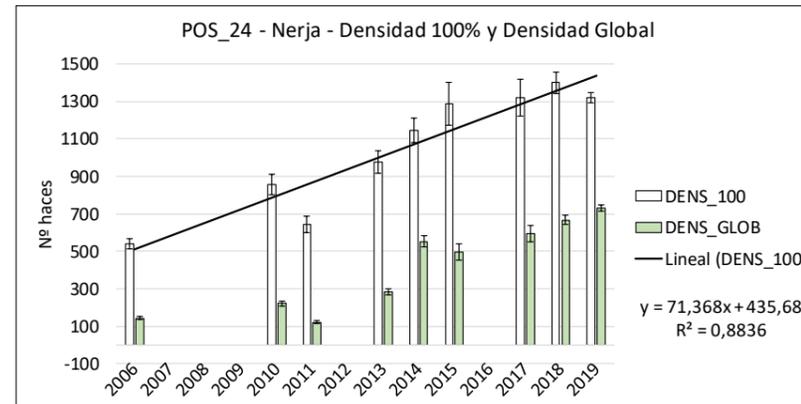
TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de de Málaga - Series de datos

POS_24—NERJA

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

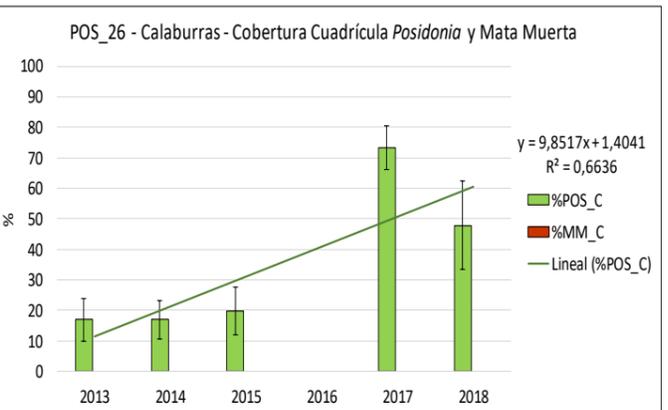
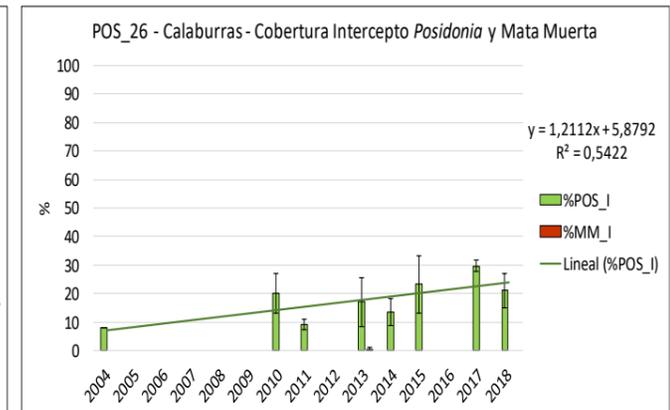
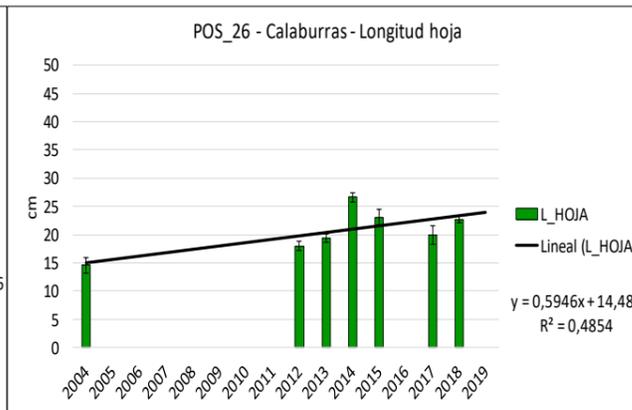
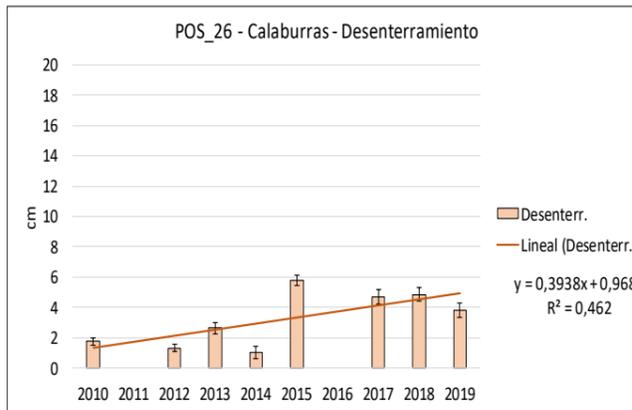
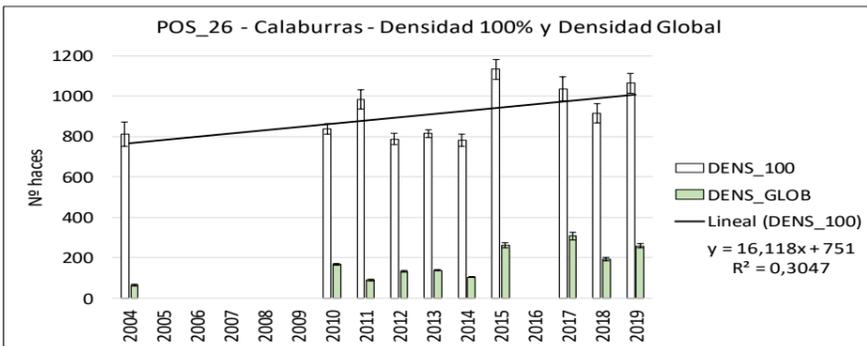
En los datos recogidos se observa una elevada **densidad**, propia de una pradera somera donde se han medido valores medios de 1054 haces/m² y máximos de 1400. En la zona hay poco sedimento por lo que hay tendencia al **desenterramiento** debido al propio crecimiento de la planta. La **longitud** de 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*. La **cobertura** de *Posidonia* ha variado entre menos del 20% y el 55%. 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 por un cambio metodológico (se buscan rodales de *Posidonia* y se descartan las zonas sin la planta).



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 es de 917 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** parece que se ha estabilizado en 2018, con un valor muy similar al de 2017. La **cobertura** por el método lineal es relativamente baja, con una media interanual cercana al 20%, en 2019 ha sido del 24,4 %. La cobertura con **cuadrícula** ha subido mucho debido al cambio realizado en la toma de datos ya que al igual que en otras estaciones, ahora se buscan los rodales de *Posidonia* y se descartan las zonas sin poblamiento. Se ha observado **floración** en 2013 y en 2017, con densidades de 35 y de 50 flores/m² respectivamente.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

TENDENCIAS POBLACIONALES

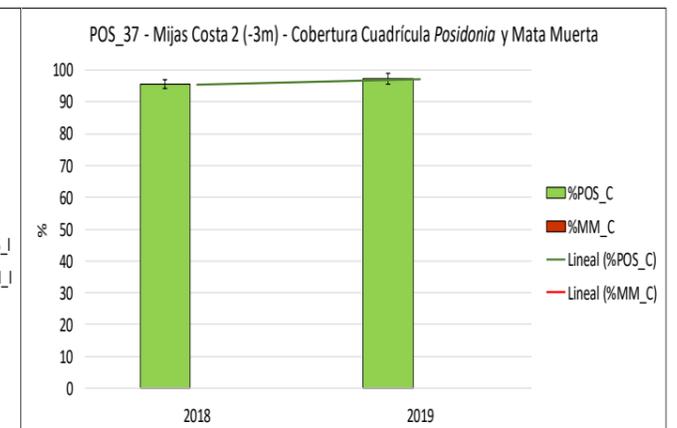
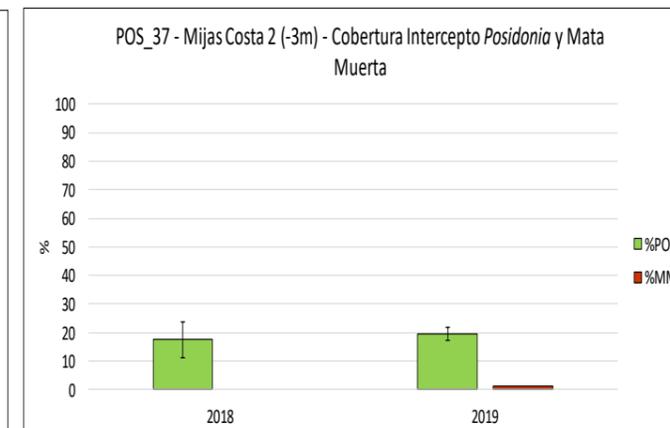
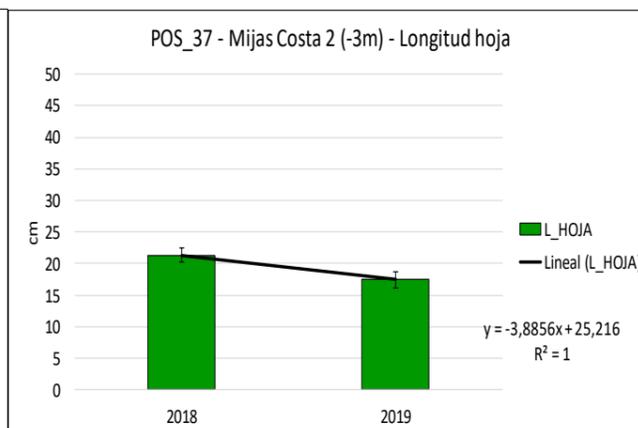
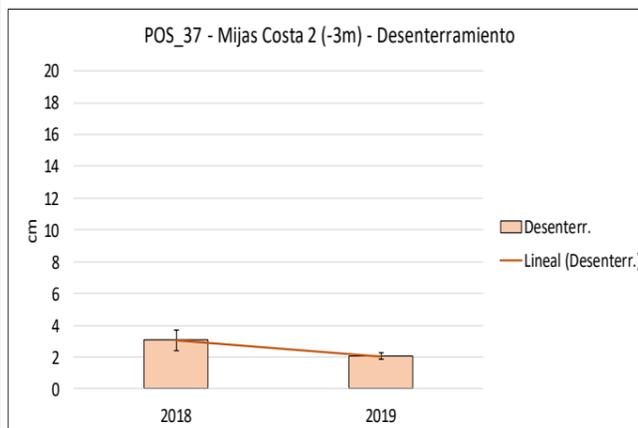
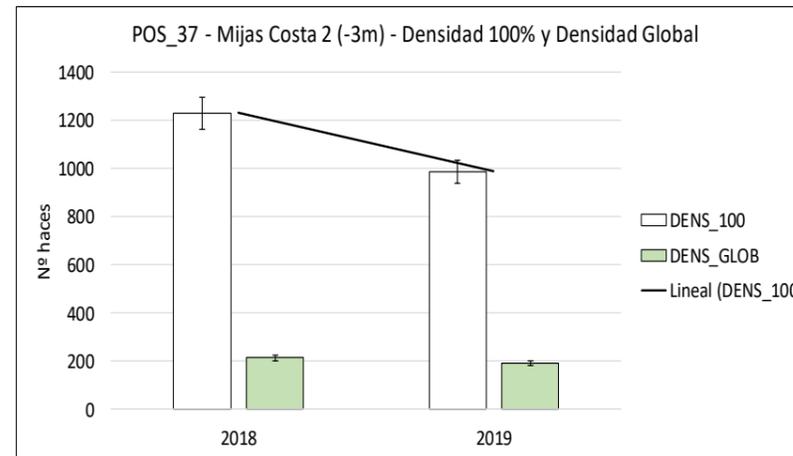
Estaciones POSIMED - Provincia de Málaga - Series de datos

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.

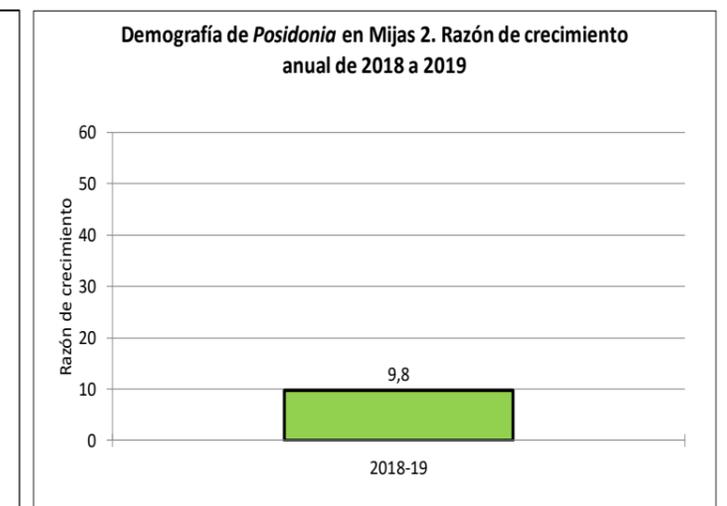
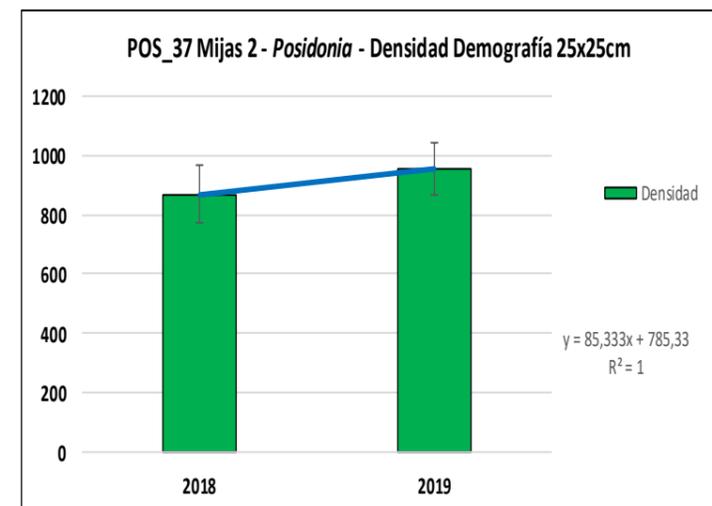
La **cobertura** es baja como corresponde a este tipo de praderas parcheadas de la costa occidental de Málaga, con un promedio del 18,5% tomado con intercepto lineal y un 96% con cuadrícula, método que tiene en cuenta sólo rodales con elevada cobertura. La **densidad** es muy alta como corresponde a praderas sanas someras, con un media de poco más 1100 haces/m².



DEMOGRAFÍA: RAZÓN DE CRECIMIENTO y DENSIDAD

La estación de Mijas Costa 2 es nueva y solo posee datos de 2018 y 2019. En este periodo temporal se ha registrado un incremento en el número de haces medio pasando de 870 a 956 y por tanto la razón de crecimiento ha sido del 9,8% (sobre la diferencia entre ambos valores con respecto del primero de ellos). Se trata de una buena noticia ya que pone de manifiesto un crecimiento positivo relativamente alto.

Nota: 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 comparable con la densidad máxima obtenida de un marco de 20x20 cm (uno de los descriptores de la Red POSIMED) que es siempre superior.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN (continuación)

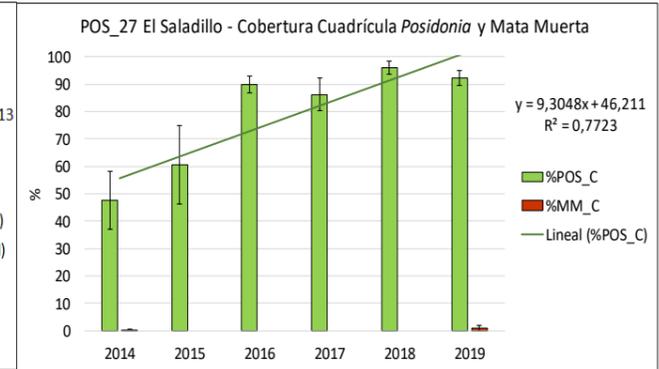
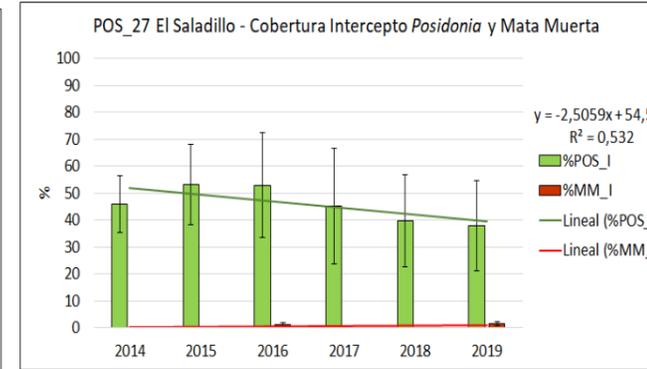
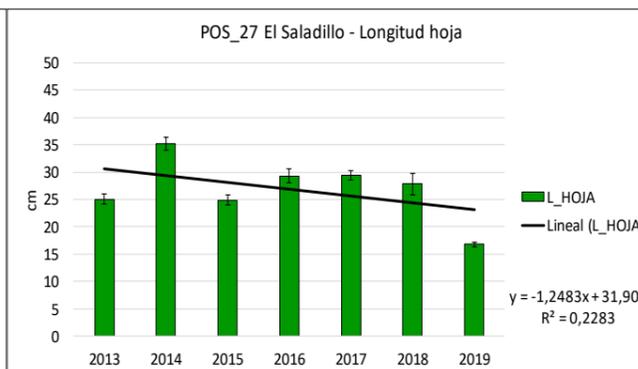
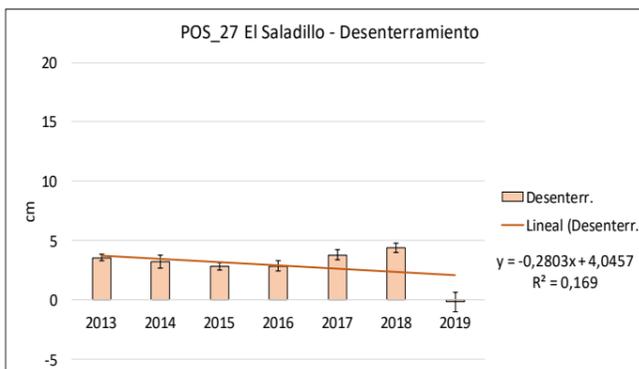
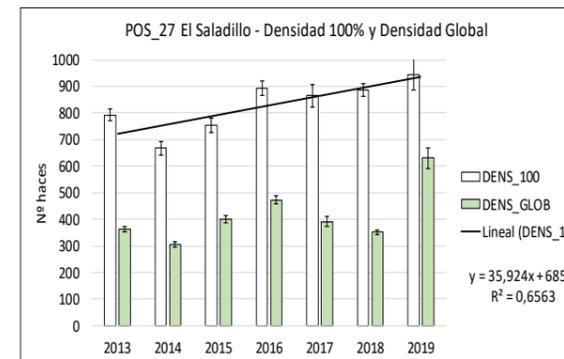
TENDENCIAS POBLACIONALES

Estaciones POSIMED - Provincia de Málaga - Series de datos

POS_27—EL SALADILLO

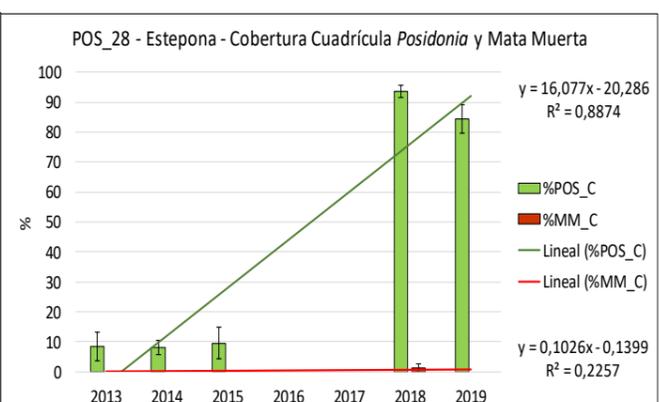
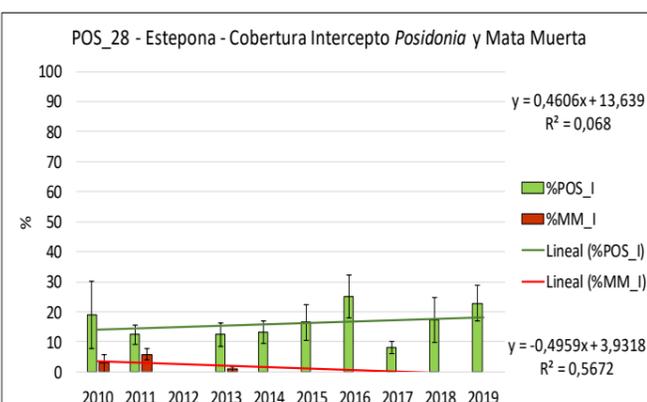
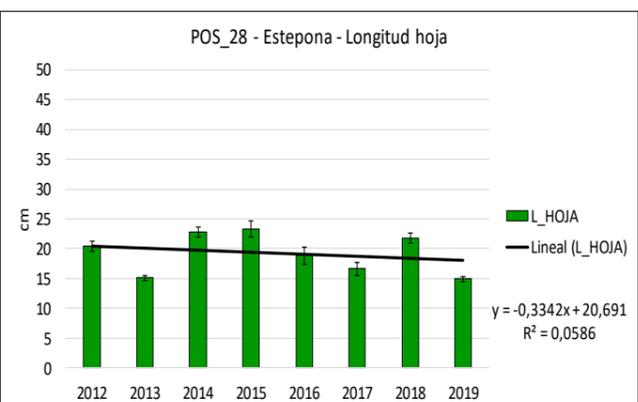
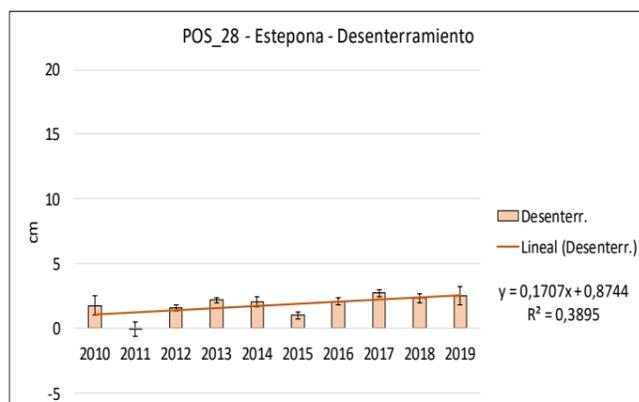
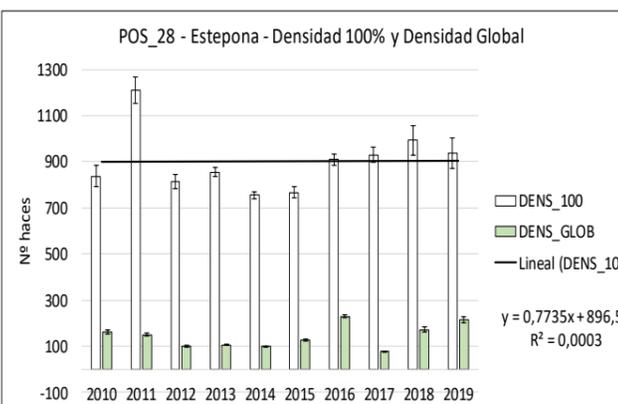
La estación de seguimiento está instalada a 4 m de profundidad en un gran rodal de *Posidonia* de 70x30 metros aproximadamente. El rodal se encuentra bastante aislado sobre una acumulación de bolos en un entorno arenoso.

La **densidad** es relativamente alta con una media de 829 haces/m² pero menor que en las demás estaciones que son un poco más someras. Los valores de **enterramiento** han apuntado una tendencia a la ganancia de suelo hasta 2015. En el año 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. La **cobertura** por intercepción lineal arroja el valor más alto de la provincia con valores medias cercanas al 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 2016-2019 debido al cambio metodológico introducido donde se buscan coberturas altas. Se ha detectado una **floración** media de 13 flores/m² y un máximo de 50. Se estima que el alga invasora *Rugulopteryx okamurae*, cuya presencia en la zona se conoce desde 2018, está entre el 25 y el 75 % en el estrato basal, sin afectar a las hojas.



POS_28—ESTEPONA

La estación está instalada 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 (en la punta de la Chullera). Por esta razón la **cobertura** media es baja, cerca del 16%. En los valores de la serie se observa una **densidad** máxima media de 904 haces/m² muy constante salvo un dato muy alto en 2011, posiblemente por un error de muestreo. 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 de fondo. En la cobertura por **cuadrícula** después de varios años sin datos se ha cambiado la metodología; ahora se toman los datos donde hay cobertura de *Posidonia* por ello sale un valor del 89%. Se ha observado **floración** en 2012, 2013 y en 2016. En 2013 la densidad máxima fue de 75 flores/m² y en las otras dos ocasiones menor (sin datos cuantitativos en 2012) y de 25 flores/m² en 2016). El alga invasora *Rugulopteryx okamurae* se ha detectado en 2019 y su presencia se estima baja en el estrato basal, sin afectar a las hojas. En 2019 se ha cambiado el seguimiento individualizado de un cierto número de rodales por el seguimiento de un área mayor. Esto se hace tomando una fotografía con un dron a baja altura de las manchas de *Posidonia oceanica*. De esta manera se pretende ver si hay cambios anuales y estimar el crecimiento de *Posidonia* en el mismo tramo de costa.



Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson

LESRPE y LAESRPE

SEBA

OBJETIVOS Y MÉTODO DE TRABAJO



Área de distribución. El área de distribución se calcula en base a observaciones puntuales acumuladas en el tiempo y como resultado de la realización de campañas cartográficas específicas en localidades seleccionadas. Los referentes cartográficos actuales para esta especie son la cartografía INTEGRADA elaborada por el equipo de medio marino a partir de toda la información disponible sobre esta especie: ecocartografía (2008), cartografía UCA (2008); cartografía LIFE Posidonia (20011-2015); cartografía LIFE Blue Natura (2016-2017) y las observaciones y cartografías de detalle elaboradas por el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino desde su inicio.

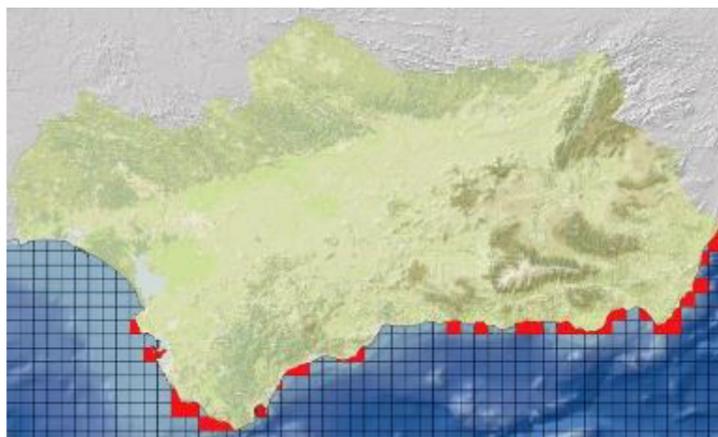
Hábitat de la especie: Durante los trabajos de detección y delimitación del área de distribución se toma información relativa al hábitat: profundidad de la observación, tipo de sustrato, especies acompañantes, y cualquier otro dato relevante para profundizar en el hábitat preferente de la especie.

Tendencias poblacionales. Se analiza y observa la evolución a lo largo del tiempo de las distintas praderas cartografiadas. 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. Para el cálculo de la superficie ocupada por la pradera se hace bien por interpolación de los datos obtenidos o bien, cuando las condiciones lo permiten, por observación directa mediante transectos en superficie (a remolque desde embarcación o con la ayuda de un torpedo submarino) bordeando el perímetro de dicha pradera.

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 al implementación de las medidas necesarias para mejorar el estado de conservación de la especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO ANDALUZ



Mapa 1. Distribución actual de *Cymodocea nodosa* en el litoral de Andalucía a partir de las observaciones del equipo de medio marino.

Cymodocea nodosa se presenta a lo largo de todo el litoral andaluz (mapa 1), siendo de las cuatro fanerógamas presentes en Andalucía la que presenta una distribución más continua, a pesar de la fuerte regresión que ha sufrido en algunas provincias. A nivel regional *Cymodocea nodosa* presenta su mejor representación en el conjunto del litoral andaluz en la provincia de Almería, por lo general entre los 6 y 20 m de profundidad. Resultan especialmente de importancia las praderas desarrolladas en el tramo Villaricos-El Calón, en el tramo El Alquian-San Telmo, entre las localidades de Zapillo y Aguadulce, en el entorno de la Bahía de Almería que en determinadas zonas forma un cinturón prácticamente continuo entre 6 y 16 metros de profundidad y la presencia de una extensa pradera en la localidad de Balerma. En la provincia de Almería en particular *Cymodocea nodosa* forma praderas extensas en algunos sitios, pero también aparece asociada a casi todas las praderas conocidas de *Posidonia oceanica*, ya sea en claros de distinta extensión, bordes de pradera, mata muerta, etc. Todas estas pequeñas manchas diseminadas por distintas zonas son muy difíciles de integrar en la cartografía por lo que la presencia de la especie en esta provincia sea algo mayor a la estimada.

En la provincia de Granada sólo se dispone de datos actualizados sobre su presencia en la localidad de La Mamola, Casarones y Castillo de Baños en fondos comprendidos entre los 9 y 14 m de profundidad. En la Localidad de Cala Chinchas se tiene datos antiguos sobre su presencia (CMA, 2017) que no han podido ser validados hasta la fecha. Hasta que no se validen de nuevo estas observaciones no se descarta la presencia de la especie en esta localidad. En la localidad de Velilla (Almuñécar) se tiene conocimiento de la observación ("rebrote") por parte de investigadores de la Universidad de Granada de plantas sueltas de esta especie después de no haberse detectado su presencia desde el año 2008 (Sánchez Tocino, com.pers.).

En el litoral de la provincia de Málaga *C. nodosa* está presente en el LIC de Calahonda y en el extremo occidental de la provincia en las localidades de Estepona y Punta Chullera. Todas estas observaciones se corresponden con fondos muy someros y generalmente asociados a la presencia de *Posidonia oceanica*.

En la provincia de Cádiz la mejor representación de la especie se localiza en el Parque Natural del Estrecho (Playa de los Lances, Ensenada de Bolonia y Ensenada de Valdevaqueros) y en la bahía de Cádiz. En el resto de localidades donde se ha observado (acantilados de Barbate, Caños de Meca, playa de Cortadura y punta Peginas) corresponden a manchas muy pequeñas y aisladas. El rango batimétrico en el que ha observado oscila entre 1 y 27 metros. No se ha podido confirmar la presencia de la especie en los corrales de Rota donde estaba constatada en años anteriores si bien no se descarta que pueda quedar algún núcleo relicto de muy pequeña extensión y de difícil localización. Actualmente se considera ausente en la provincia de Huelva.

De los resultados obtenidos a partir de la elaboración de una cartografía integrada para las angiospermas marinas se obtiene que *Cymodocea nodosa* ocupa 5176,01 has la mayoría de las cuales (91%) se localizan en la provincia de Almería (tabla 1) y el resto de ellas en Cádiz su mayoría (8.9%), siendo la presencia de la especie en las provincias de Granada y Málaga casi testimonial. De la superficie total ocupada por *Cymodocea nodosa*, en casi 1000 has se encuentra acompañando o formando praderas con otras especies como *Posidonia oceanica* o *Zostera noltei*. En la provincia de Málaga una pequeña presencia de esta especie se ha observado desarrollándose sobre mata muerta de *Posidonia*. El 97,58 % de la superficie cubierta por *Cymodocea nodosa* se encuentra en un espacio protegido de la cual, el 45% es de gestión autonómica y un 55% corresponde a espacios gestionados por la administración central (gráfica 1).

En 2019 se ha llevado a cabo una actualización de la capa de distribución actual de *Cymodocea nodosa* en la bahía de Cádiz (mapa 2) (ver ficha cartografía bionómica). Esta especie forma praderas muy dinámicas que pueden aparecer y desaparecer en función de determinadas presiones o condiciones ambientales y la información cartográfica original de la que se disponía databa de 1990. En 2019, se han realizado 7 transectos en 2 localidades incluidas dentro del Parque Natural Bahía de Cádiz (5,3 km): 4 en Casas de la Barquera (Santibáñez) y 2 en el Caserío de Ossio. El 53% de los recorridos han coincidido con praderas de *Cymodocea nodosa* y el resto con el alga verde *Caulerpa prolifera*. Comparando con la cartografía de referencia de 1990, se ha confirmado la presencia de *Cymodocea nodosa* en el 80% de la longitud muestreada. El 20 % restante corresponde ahora con *Caulerpa prolifera*, especie muy extendida por toda la Bahía. Con la actualización cartográfica de *Cymodocea nodosa* en la bahía de Cádiz se estima que esta fanerógama ocupa una extensión de 327.06 Ha en dicho espacio.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO ANDALUZ (cont.)



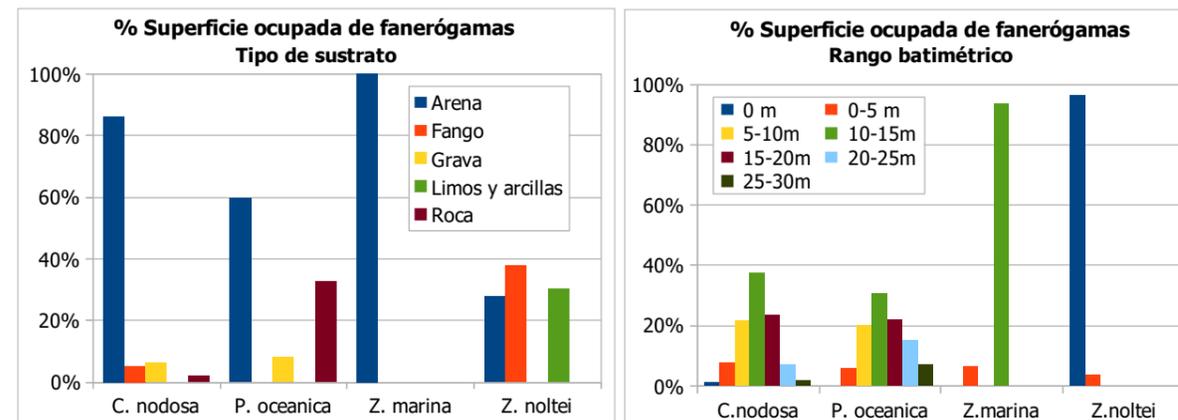
Mapa 2. Cartografía de la Bahía de Cádiz con la distribución de *Zostera noltei* y *Cymodocea nodosa*.

En resumen:

1. La especie presenta sus mejores praderas en la provincia de Almería, seguida de la provincia de Cádiz, mientras que en el resto de las provincias su presencia es muy puntual.
2. Se confirma la presencia de la especie en zonas en las que se creía desaparecida o en las que no se había podido confirmar su presencia desde hace tiempo: localidades de la Mamola (1.04 has) o en las de Casarones o Castillo de Baños si bien en estas últimas tan solo se han detectado algunos haces sueltos y muy aislados. Por referencias externas también en la localidad de Punta de Jesús, en Almuñécar.
3. Se actualiza su presencia en la bahía de Cádiz donde se estima un área con presencia de esta especie de 327.06 ha.

HABITAT DE LA ESPECIE

Cymodocea nodosa se desarrolla en el piso infralitoral, hasta los 30 metros de profundidad, sobre sustratos blandos arenosos o arenoso-fangosos y sobre mata muerta de *Posidonia*. Aunque forma praderas monoespecíficas, frecuentemente aparece asociada a otras fanerógamas como *Posidonia oceanica* o *Zostera noltei*. Puede desarrollarse sobre sedimentos ricos en materia orgánica y tolera condiciones de anoxia en el sedimento.



Cymodocea nodosa ocupa mayoritariamente sustratos arenosos mientras que sobre los sustratos más anóxicos como los fangos o sobre sustratos como las gravas es mucho menos frecuente. *Cymodocea nodosa*, aunque con una importante amplitud batimétrica, presenta su mejor representación entre los 10-15 metros de profundidad.

TENDENCIAS POBLACIONALES

Desde el 2004, se ha observado una fuerte regresión generalizada y la desaparición de muchas de las praderas de *Cymodocea* en Andalucía. *Cymodocea nodosa* es una especie pionera o colonizadora que, si dispone de luz suficiente, muestra una amplia tolerancia ambiental y forma praderas muy dinámicas que pueden aparecer y desaparecer en función de determinadas presiones o condiciones ambientales, si bien la recuperación de estas praderas es un proceso lento. Estas características posibilitan y pueden explicar el rebrote de praderas en áreas donde se las consideraba desaparecidas debido a que puedan quedar pequeños restos de plantas de las antiguas praderas que resulta muy difícil observar. Por otro lado, la mayor inestabilidad de estas praderas que pueden aparecer y desaparecer intermitentemente hace que también su morfología sea muy variable.

Las observaciones correspondientes a las provincias de Granada y Málaga por parte del Programa de Gestión del Medio Marino confirman el grado de regresión que viene sufriendo esta especie en los últimos años en estas provincias. Históricamente, en la provincia de Granada, esta especie desarrollaba extensas praderas en la localidad de Castillo de Baños (Luque y Templado, 2004) y en la localidad de Velilla (obsr.pers.) entre los 6-10 metros de profundidad. Aunque en la actualidad se ha observado la "reaparición" de la especie en distintos enclaves Velilla, La Mamola (se trata de pequeños plantas o haces aislados y de pequeña extensión) pero en ningún caso llega a formar la extensión de referencia en estas zonas. También en Málaga las principales praderas de esta especie han sufrido una fuerte regresión. Las principales biocenosis de esta especie en esta provincia se localizaban en su extremo oriental, en el Paraje Natural de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo, entre los 8-14 metros de profundidad, donde se mezclaba con *Zostera marina*. Las últimas observaciones correspondientes a este tramo del litoral de la provincia por parte del equipo de medio marino corresponden a plantas aisladas o manchas muy pequeñas y, en la actualidad, no puede validarse su presencia. En la provincia de Huelva se tenía constancia de su presencia desde 2007 (primera cita de la especie en esta provincia), en la margen izquierda del río Piedras donde ocupaba una extensión de unas 0,04 hectáreas repartidas en tres manchas. Actualmente no se tiene constancia por parte del Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino de su presencia en esta provincia, donde se considera desaparecida en la actualidad. Su regresión y desaparición probablemente hayan sido motivada por las obras de dragado que se efectuaron en la zona en el año 2009.

En la provincia de Almería, por el contrario, se ha observado el buen desarrollo de algunas praderas de *Cymodocea*, por ejemplo en Balanegra. Estas se creían muy reducidas o prácticamente desaparecidas.

MEDIDAS ADOPTADAS PARA MEJORAR SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

Aunque hasta la actualidad no se han llevado a cabo actuaciones específicas en este sentido, se siguen dedicando esfuerzos para actualizar y completar la cartografía de la especies en los huecos actuales así como al establecimiento de estaciones de seguimiento a fin de evaluar la evolución y dinámica de estas praderas.

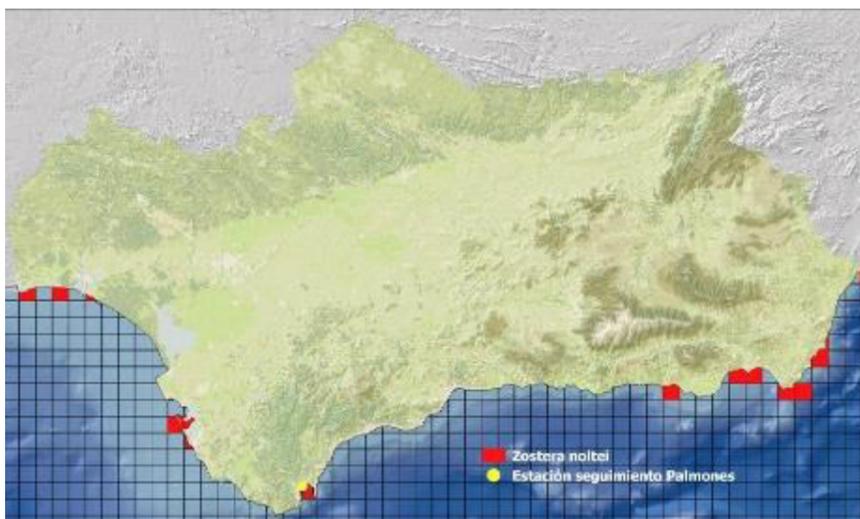
Zostera noltei Hornemann

LESRPE y LAESRPE

CESPINA, SEBA DE MAR ESTRECHA, SEBA FINA



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



Mapa 1. Distribución actualizada (2018) 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 área de distribución se calcula en base a observaciones puntuales acumuladas en el tiempo y como resultado de la realización de campañas cartográficas específicas en localidades seleccionadas.

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. El objetivo en este apartado es establecer, si es posible, cuál es la tendencia poblacional de la especie en Andalucía. Para ello 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. 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. Para el cálculo de la superficie ocupada por la pradera se hace bien por interpolación de los datos obtenidos o bien, cuando las condiciones lo permiten, por observación directa mediante transectos en superficie (a remolque desde embarcación o con la ayuda de un torpedo submarino) bordeando el perímetro de dicha pradera.

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 al implementación de las medidas necesarias para mejorar el estado de conservación de la especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO ANDALUZ

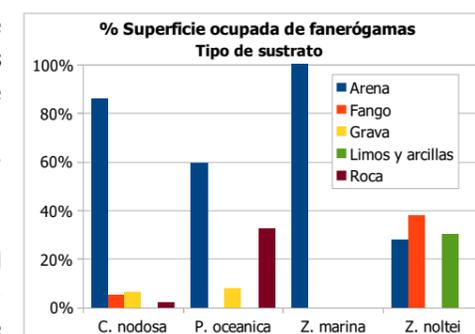
Zostera noltei es frecuente en las costas atlánticas andaluzas generalmente asociada los estuarios de los grandes ríos y se muestra mucho menos abundante en la vertiente mediterránea. Con una distribución eminentemente intermareal aparece en Cádiz fundamentalmente en el entorno de la Bahía de Cádiz, 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 detectó en 2009 una escasísima representación de la especie (primera cita para la provincia) pero que 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 ha con presencia de esta especie, la mayor parte de ellas en la provincia de Cádiz, con 428,62 ha, lo que supone el 90.2% de la representación de la especie en Andalucía. El resto de las mismas (45.06 ha) 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%).

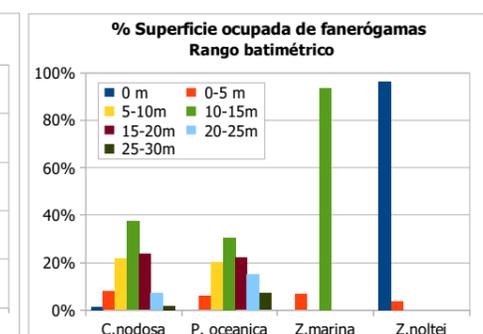
HABITAT DE LA ESPECIE

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



Mapa 2. Presencia de *Zostera noltei* en la desembocadura del río Palmones según las observaciones llevadas a cabo durante 2019.

En la serie de fotos se refleja la evolución de la pradera de *Zostera noltei* en el Paraje Natural de las Marismas del río Palmones a partir del año 2012, hasta el 2018.

Como otras especies de fanerógamas vivaces las praderas de *Z. noltei* pueden mostrar una dinámica inestable pudiendo aparecer y desaparecer de forma intermitente en función de eventos o presiones ambientales de diferente naturaleza. En la localidad de Palmones, en el 2009 las intensas lluvias acaecidas durante el invierno provocaron la total desaparición de la pradera de *Z. noltei*. Acontecimientos similares también habían sido ya señalados en la década de los 90. En el 2011 se volvió a detectar su presencia y a partir del 2012, con apenas 0,5 ha ocupadas se ha ido observando su recuperación tanto en superficie ocupada como en la cobertura desarrollada por la planta (gráfica 3). En 2019 (mapa 2) se ha estimado que ocupa una superficie de 0,9 ha con una cobertura del 70,34%. Esto supone un incremento de la superficie del 38,4%. No obstante los valores de superficie ocupada aún se mantienen lejos del máximo alcanzado en 2008 al inicio del seguimiento (2.03 ha) y previos a los eventos que provocaron la desaparición de la pradera.



Señalizado con la flecha roja desarrollo de brazo de tierra que ha provocado al división de la pradera de *Zostera noltei* en la desembocadura del río Palmones. Dentro del círculo rojo zona donde se ha desarrollado el brazo de arena, que refleja como esta en 2008. Episodios de modificación de la morfología litoral pueden provocar afectaciones graves para el desarrollo de la especie.

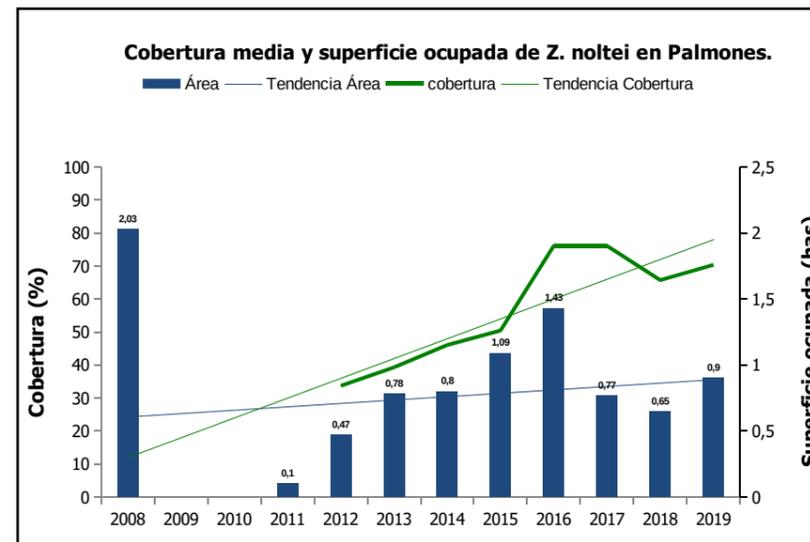


Gráfico 3. Valores de cobertura y superficie ocupada por *Z.ostera noltei* durante el periodo 2008-2018 en Palmones. Se indica también la tendencia de ambas variables para el mismo periodo.

Este año también se ha podido comprobar como la pradera se ha dividido en dos debido al desarrollo de un brazo de arena que se ha consolidado como consecuencia de la transformación de la geomorfología de la desembocadura del río Palmones desconociéndose las causas que hayan podido provocar este acumulo de materiales en la zona y que han acabado provocando la partición de la pradera.

MEDIDAS ADOPTADAS PARA MEJORAR SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

En relación a la medidas implementadas para la conservación de esta especie 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. El objetivo de dichas experiencias era validar la viabilidad del trasplante de cepellones o plantas de *Zostera noltei* en áreas donde históricamente se conocía la presencia de la especie y actualmente está desaparecido o en praderas que por alguna causa hayan sufrido una pérdida de cobertura y facilitar así su regeneración. Información mas detallada sobre esta actuación se puede consultar en el informe anual correspondiente al año 2015.

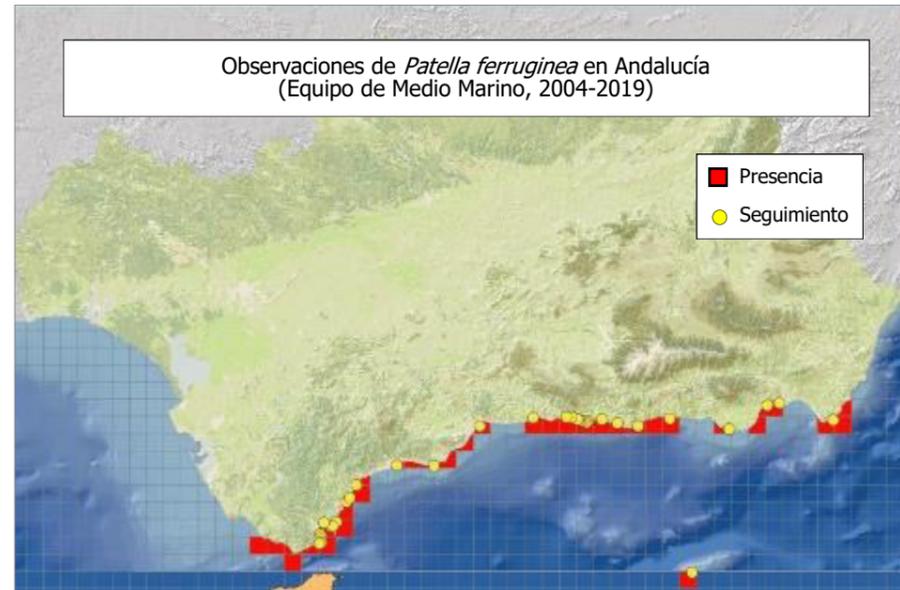
**8.5.SEGUIMIENTO DE POBLACIONES Y ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL HABITAT
FICHAS DE INVERTEBRADOS**



Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA



OBJETIVOS Y MÉTODO DE TRABAJO

Área de distribución: el objetivo ha sido establecer más detalladamente el área de distribución.. Para ello se han visitado todas las localidades susceptibles de albergar la especie georreferenciado cada uno de los ejemplares observados y representándolo en el mapa mediante cuadrículas 10 x10 con el software QGIS 2.18.3

Tendencias poblacionales: se ha tenido en cuenta los siguientes parámetros: la densidad, el número de ejemplares, la clase de talla, la mortandad y la tasa de crecimiento (TC). Esta metodología se ha llevado a cabo siguiendo las directrices que marca la Estrategia Nacional (MARM, 2008) donde se realizan, cada año, "Censos exhaustivos" para analizar los cuatro primeros parámetros y "Controles de crecimientos" para analizar la TC.

Este objetivo se cubre censando, midiendo y georreferenciando todos los ejemplares observados, durante la bajamar, en un tramo fijo de costa cada año o cada cuatro años, dependiendo de la localidad.

Densidad (nº individuos/metro lineal de costa): se han obtenido a partir de los censos exhaustivos considerándose solo los ejemplares >30 mm (adultos) que son fácilmente censados y constituyen el contingente reproductor de la especie.

Estima número de individuos: número de individuos en las localidades censadas, multiplicando la densidad obtenida por la longitud del tramo no censado (siempre y cuando el sustrato sea homogéneo y los factores externos como contaminación o alteración del hábitat hayan sido los mismos), y el número de individuos en localidades donde no se ha realizado censos mediante criterio experto a través de densidades previas obtenidas en esa localidad.

Clase de talla: Para el cálculo se tomó la medida longitudinal de la concha clasificándola en intervalos de 10 mm.

Las localidades establecidas para el análisis de los parámetros descritos anteriormente son: Alborán, puerto de Motril (Granada), peñón del Fraile (Málaga), puerto Banús, Sotogrande, La Línea, Saladillo, y punta San García (Cádiz).

Hábitat de la especie: observación directa de la naturaleza de sustrato en el que se encuentra la especie y estudio de preferencias de asentamiento de larvas para el desarrollo de la especie.

Tratamiento estadístico: para poder valorar la posible afección de *Rugulopterix okamurae* sobre la especie se han buscado diferencias significativas entre la variable dependiente (densidad de juveniles) y las independientes (periodo y región geográfica). El análisis utilizado ha sido una ANOVA de dos vías con el objetivo de comprobar si existe o no una interacción entre las dos variables independientes: periodo antes y después de la aparición de *Rugulopterix* y región geográfica afectada por los arribazones masivos de esta especie (Estrecho) y no afectada (Alborán).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO ANDALUZ

En Andalucía la especie se distribuye a lo largo de la costa mediterránea, la isla de Alborán y de forma aislada en la costa atlántica próxima al Estrecho. Se han encontrado individuos vivos desde San José (Cabo de Gata) hasta Cabo de Gracia (límite del Parque Natural del Estrecho). Las mejores poblaciones se encuentran en la provincia de Cádiz y en la isla de Alborán (Almería), aunque también está presente de forma dispersa por las provincias de Málaga, Granada y Almería. En términos cartográficos se distribuye por el 60% del litoral andaluz mediterráneo ocupando en total 32 cuadrículas 10x10: 30 en la demarcación Estrecho Alborán (ESAL) y 2 en la demarcación Levante Almeriense (LEBA).

En concreto, considerando la línea de costa, la especie está presente en 753,6km. El 68,4 % del litoral corresponde con sustrato no favorable para la especie, extensas playas arenosas como la bahía de Málaga, parte del poniente almeriense (costas de Adra a Roquetas), o la parte oriental de la bahía de Almería. El resto del litoral (31,6%) constituye un sustrato favorable que en su mayoría corresponde con un sustrato natural (161,2 km) y en menor medida corresponde a construcciones artificiales (77 km). Cerca del 10% del sustrato favorable ha sido muestreado en los trabajos de seguimiento de la especie.

	Km	% Total
Sustrato natural	161,2	21,4
Sustrato artificial	77	10,2
Sustrato no favorable	515,4	68,4
TOTAL	753,6	100

HÁBITAT DE LA ESPECIE

Los ejemplares de *Patella ferruginea* viven en los sustratos rocosos del mesolitoral, en zonas expuestas al oleaje, en sustratos naturales y artificiales como la escollera de los puertos. Se ha realizado un análisis del porcentaje de individuos que se localizan sobre diferentes sustratos. Los resultados demuestran que la mayor parte de los ejemplares censados (58,3 %) se localizan sobre roca natural y el resto sobre infraestructuras portuarias (41,7%). En las zonas portuarias hay una mayor apetencia por la roca de cantera (57,6%) que por el hormigón (42,4%) y en la roca natural, los ejemplares, se asocian a hábitats de arrecifes (57,6%), plataformas de abrasión (39,8%) e islas-islotes (2,6%).

Tabla1. Caracterización de la línea de costa en Andalucía.

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

TENDENCIAS POBLACIONALES. Densidad

DENSIDAD

En el gráfico 1 se observan los valores más altos de densidad de adultos en la provincia de Cádiz: San García (3,6 indiv./m), isla de Las Palomas (2,32 indiv./m), Saladillo (1,69 indiv./m), Sotogrande (1,64 indiv./m) y en la costa occidental de Málaga: puerto Banús (0,66 indiv./m). Existe un gradiente de densidad que disminuye acusadamente a medida que nos desplazamos hacia la costa oriental andaluza, de forma que en Málaga oriental, Granada y Almería estos valores están muy cercanos al cero. Hay que destacar el valor máximo de densidad alcanzado hasta la fecha en San García con 3,6 indiv./m. En cuanto a los juveniles se observa un patrón muy parecido aunque no tan acusado. Los valores más altos se han dado en San García (0,73 indiv./m), puerto Banús (0,48 indiv./m) y el Saladillo (0,48 indiv./m).

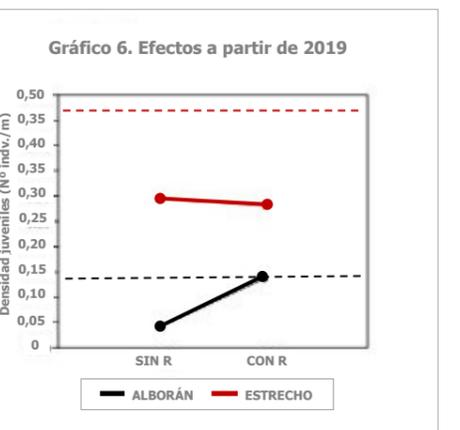
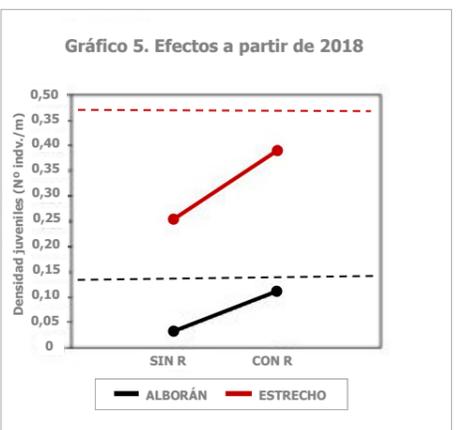
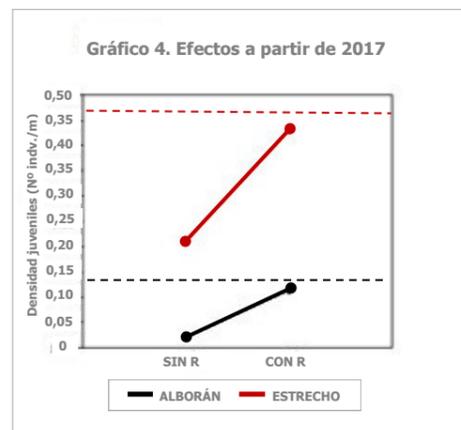
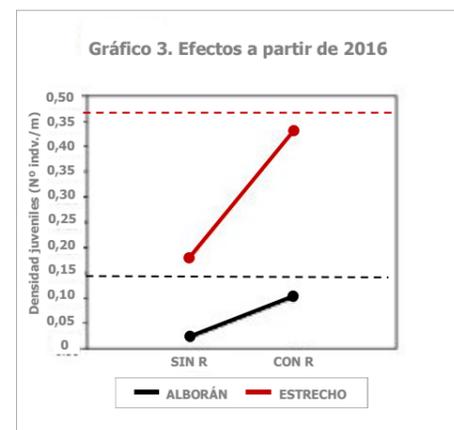
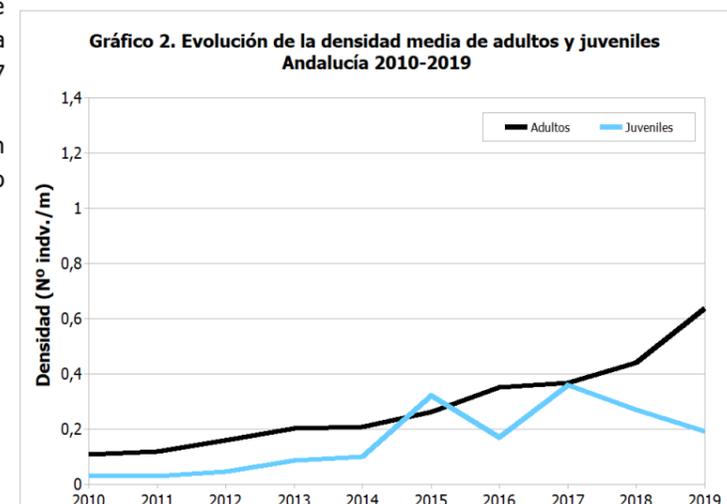
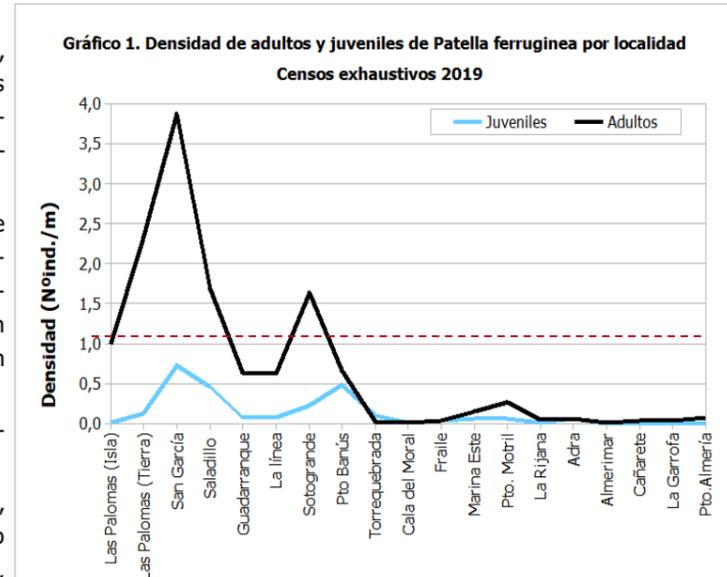
Si analizamos la evolución de la densidad media de adultos en Andalucía desde 2010 (gráfico 2), se observa claramente como ésta ha ido aumentando progresivamente hasta 2019 donde alcanza el valor máximo de 0,63 indiv./m. Este aumento de la densidad se explica por los episodios masivos de reclutamiento acontecidos en los últimos años que se van añadiendo al contingente reproductor de la especie. Sin embargo, la densidad media de juveniles en Andalucía no ha seguido el mismo patrón que la de los adultos. La densidad de juveniles aumenta progresivamente hasta 2014, va fluctuando y a partir de 2017 experimenta un descenso acusado hasta 2019. El descenso, a partir de 2017, de la densidad de juveniles, podría estar relacionado con la presencia masiva en forma de arribazones, del alga exótica *Rugulopteryx okamurae* en las costas del Estrecho, la cual forma grandes cúmulos en la superficie cerca de la costa que podrían dificultar el asentamiento de las larvas en el sustrato rocoso (foto abajo).

Para confirmar esta hipótesis se han realizado varios test ANOVA de dos vías, buscando un efecto de interacción en la densidad de juveniles entre las variables ÁREA: ALBORÁN (sin arribazones) y ESTRECHO (con arribazones) y la variable AFECCIÓN RUGULOPTERYX.

Es importante aclarar que el grupo poblacional llamado "Juveniles" está constituido por los reclutas que provienen de larvas que se han incorporado a la población ese mismo año (0-10mm), por reclutas que se incorporaron el año anterior (11-25mm) y reclutas incorporados dos años antes, por lo que en este grupo se encuentran individuos jóvenes de tres años seguidos. Debido al pequeño tamaño y la franja litoral en la que se asientan las larvas, mucho más abajo de donde se encuentran los adultos, es muy difícil detectar los verdaderos reclutas ese mismo año, por lo que su detección se hace con un retardo de unos dos-tres años. Es decir, que la inmensa mayoría de las larvas que se fijaron al sustrato en 2017 (año en el que empiezan a observarse los arribazones masivos de *Rugulopteryx*) no serán observadas por el muestreador como mínimo hasta 2019. Por este motivo se han realizado varios análisis ANOVAs considerando para la variable AFECCIÓN RUGULOPTERYX diferentes intervalos de tiempo: 1. la afección se detectaría desde el primer año de invasión 2016 (gráfico 3); afección se detectaría a partir de 2017 (gráfico 4); la afección se detectaría a partir de 2018 (gráfico 5); y, por último la afección se detecta en 2019 (gráfico 6).

Los resultados de los análisis (Tabla 1) muestran que existen diferencias significativas en todos los casos en la densidad de juveniles entre áreas, siendo siempre las densidades mayores en el área del Estrecho. Las diferencias entre periodos son también significativas en los tres primeros análisis, es decir, hasta 2018 se confirma el incremento anual en la densidad de reclutas (lo observamos desde 2010), y este incremento significativo se observa en las dos áreas (ESTRECHO y ALBORAN). Sin embargo, esta tendencia se interrumpe en 2018 donde por primera vez no hay diferencias significativas en la densidad de reclutas entre periodos. El análisis post-hoc indica que es precisamente en el área del Estrecho donde este incremento se atenúa hasta invertirse en 2019. Los resultados en la interacción, aunque no son significativos, muestran una tendencia que habrá que seguir de cerca en los próximos años. La hipótesis a comprobar sería que en Alborán, donde no hay efecto *Rugulopteryx*, la densidad siga creciendo ya que aunque *Rugulopteryx* aparece en esta área no forma arribazones masivos y no afectaría al asentamiento de reclutas, mientras que en el Estrecho el efecto de *Rugulopteryx* será patente y la densidad de reclutas caerá de forma significativa en los próximos años evidenciándose una interacción significativa entre las dos variables.

Tabla 1	ALBORÁN-ESTRECHO		PERIODO CON/SIN		INTERACCIÓN	
	F	p	F	p	F	p
2010-2015/2016-2019	18,05	6,11E-05	9,78	0,002	2,36	0,12
2010-2016/2017-2019	17,43	7,95E-05	7,54	0,007	1,14	0,29
2010-2017/2018-2019	16,28	0,0001	2,73	0,102	0,22	0,644
2010-2018/2019	15,75	0,0001	0,20	0,652	0,39	0,53



Gráficos 3-6. Evolución y tendencia de la densidad de los juveniles de *Patella ferruginea* en los periodos establecidos antes y después de la aparición de *Rugulopteryx okamurae* en dos regiones geográficas diferentes: Alborán (región geográfica no afectada por *R. okamurae*) y Estrecho (región geográfica afectada por los arribazones masivos de *R. okamurae*). Sin R= sin *Rugulopteryx okamurae*. Con R= con *Rugulopteryx okamurae*.



Cúmulos de *R. Okamurae* flotando cerca de la costa

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

TENDENCIAS POBLACIONALES. Tamaño de la población, reclutamiento y frecuencia de tallas.

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

La población adulta (>30 mm) se estimó en el último censo regional de la especie en Andalucía realizado en 2018, en 17.032 ejemplares. Esto supuso un incremento considerable de la población con respecto a los censos de 2014 y 2010 con 7.666 ejemplares adultos y 1.800 ejemplares totales (Arroyo *et al.*, 2011) respectivamente. En los últimos años se ha observado una mejoría en las poblaciones con una tendencia poblacional positiva. Este aumento de la población, parece ser debido a los distintos episodios de reclutamiento acontecidos en los últimos años que ha reforzado la población adulta. Cabe destacar que el 70% de la población andaluza se encuentra en Cádiz (bahía de Algeciras y alrededores). Este hecho aumenta su vulnerabilidad, ya que una catástrofe como una marea negra en una de las zonas con mayor tráfico marítimo del mundo, afectaría a un porcentaje muy elevado de dicha población.

RECLUTAMIENTO

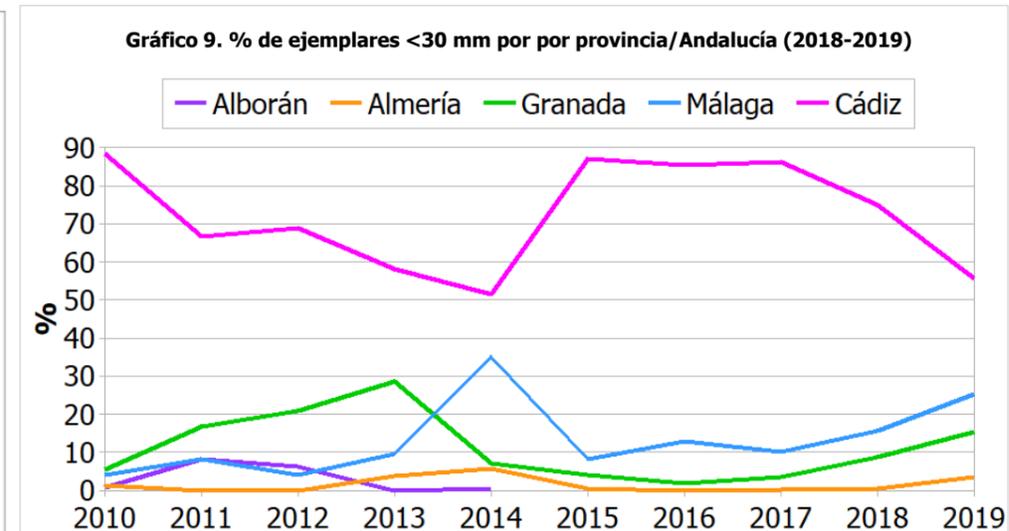
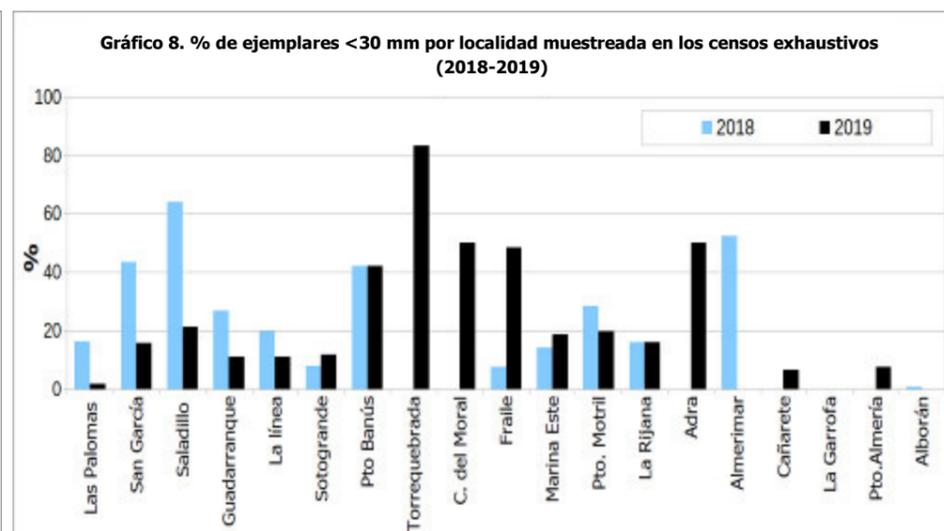
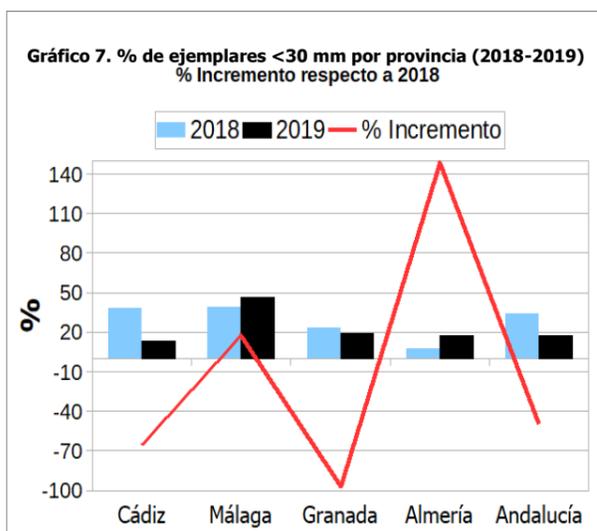
Los episodios de reclutamiento anual están sometidos a variaciones significativas en el que el azar juega un papel muy importante. El grado de sincronización en la emisión de gametos, las corrientes, la tasa de mortalidad larvaria por depredación y otros relacionados con las condiciones de la columna de agua son algunos de los factores que intervienen en dicho azar. Los datos de reclutamiento nos indica el éxito reproductor de la especie en un área determinada. De esta forma, la abundancia de reclutas nos permite evaluar el estado de las poblaciones, pues determina si existe una renovación continuada de ejemplares que posibilite una estructura de tallas adecuada (Guallart *et al.*, 2011).

El año 2019 ha sido poco exitoso. Los juveniles han constituido sólo el 17,2% de la población censada en Andalucía (gráfico 7). De forma general este porcentaje es significativamente menor que años anteriores y ha supuesto un decremento de casi el 50% respecto al año 2018 (gráfico 7). Sólo en las provincias de Málaga y Almería los valores han sido mas altos con un 17,5 % y un 148% respectivamente. En las demás los valores han sido negativos con -97% en Granada y -65% en Cádiz. Esta última ha sido la que menos porcentaje de juveniles ha incorporado a su población (gráfico 13) con un 13,1%. Por le contrario, Málaga es la que mayor porcentaje a alcanzado con un 46%. Este dato es preocupante ya que en la provincia de Cádiz es donde históricamente se han dado los valores más altos, junto con Málaga, de incorporación de juveniles a su población.

En el gráfico 8 se puede observar un análisis de la incorporación de juveniles por localidad. En 2019 las localidades con mayor incorporación de juveniles han sido las de la provincia de Málaga: Torrequebrada (83%), cala del Moral (50%), peñón del Fraile (48%) y puerto Banús (42%). Es destacable la localización de nuevas poblaciones, especialmente jóvenes, en lugares donde anteriormente no se conocía su existencia como: Torequebrada, cala del Moral y Adra (Almería). En el peñón del Fraile, donde históricamente los valores apenas superaban el 15% los valores han sido elevados. En Almerimar (Almería) donde el año anterior el porcentaje de juveniles superaba el 50 % en 2019 ha sido nulo. En la Garrofa (Almería) también ha sido nulo.

Paralelamente, se ha realizado un análisis del porcentaje de juveniles por provincia en relación al total de Andalucía, en los últimos 10 años de seguimiento. Los resultados muestran que Cádiz y especialmente la bahía de Algeciras es una zona excepcional para el reclutamiento (gráfico 9). El porcentaje de reclutas observados durante los diferentes años siempre ha sido muy superior en Cádiz si se comparan con el resto de las provincias. Le sigue Málaga, Granada, Almería y la isla de Alborán. Existe un gradiente en el que los valores van disminuyendo a medida que nos desplazamos hacia el Este.

A partir de 2017, se observa en Cádiz un descenso brusco compensado, mientras que en las demás provincias ocurre lo contrario. Como se ha explicado en el apartado anterior referente, este descenso en % también podría estar relacionado con la aparición masiva en forma de arribazones, del alga exótica *Rugulooptrix okamurae* en las costas del Estrecho, la cual forma grandes cúmulos en la superficie cerca de la costa los cuales podrían dificultar el asentamiento de las larvas en el sustrato rocoso.



POBLACIÓN DONANTE

Aunque las poblaciones andaluzas pueden estar recibiendo, por acción de el primer giro ciclónico originado a partir de la corriente principal del mar de Alborán que desemboca en la costa occidental de Málaga (mapa 2), un aporte larvario proveniente de las poblaciones de Ceuta, también se debe tener en cuenta la población asentada sobre el peñón de Gibraltar (Maestre *et al.*, 2018). Los censos realizados en los últimos años indican, que la población del bahía de Algeciras posee un contingente cercano a los 5000 ejemplares y, que el 60% de las localidades presenta una densidad mayor a 1 adulto por metro lineal. Por tanto, el aumento significativo de la población y de la tasa de reclutamiento, junto con una mayor densidad de ejemplares en la zona occidental del Peñón (Maestre *et al.*, 2018) y resto de la Bahía indican que la población de la bahía de Algeciras podría tratarse de una población reproductora y con autorreclutamiento.

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

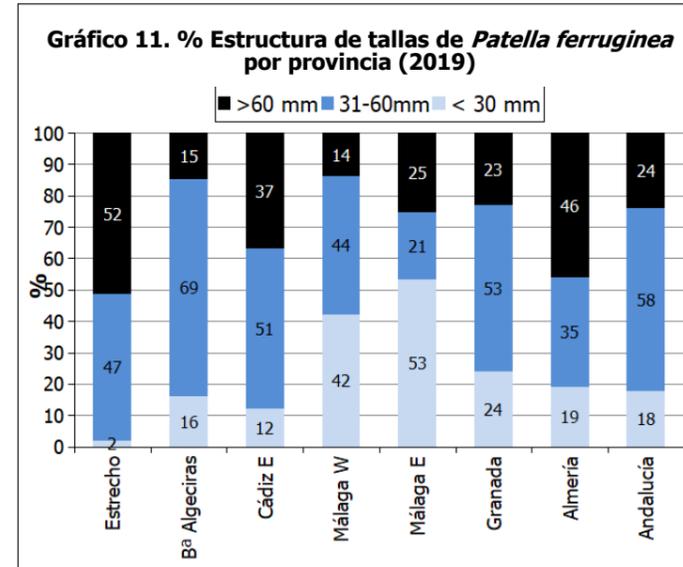
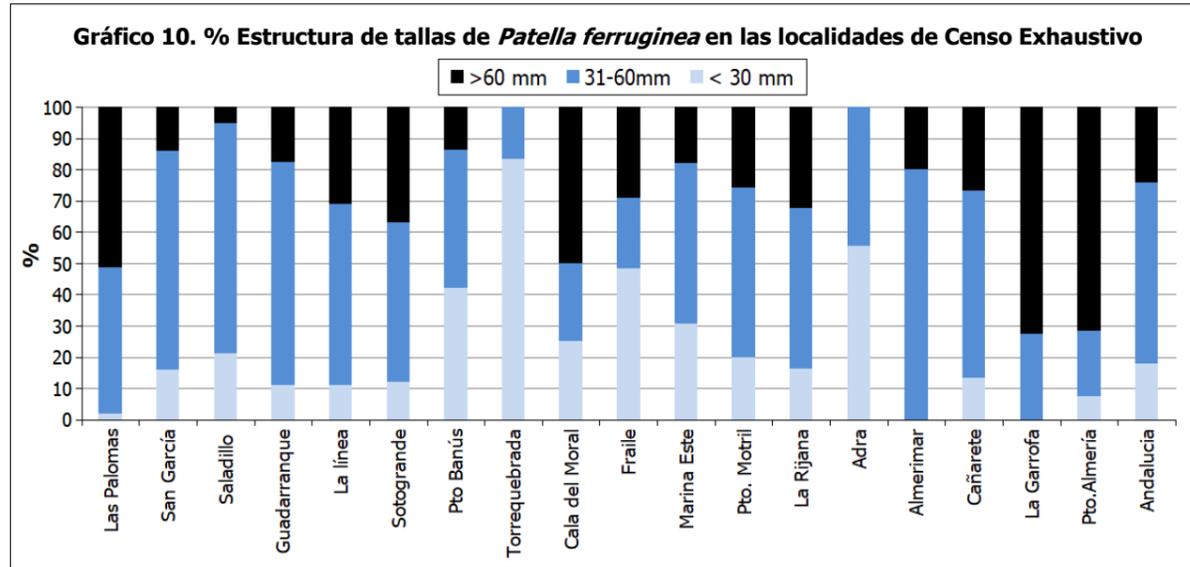
EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

TENDENCIAS POBLACIONALES. Tamaño de la población, reclutamiento y frecuencia de tallas.

FRECUENCIA DE TALLAS

Se disponen de los datos de la distribución de tallas de todos los individuos censados en las localidades donde se han realizado los censos exhaustivos y por zonas geográficas (gráficos 10 y 11). Se han clasificado a los ejemplares en tres clases de tallas: <30 mm (juveniles), 31-60 mm (adultos medianos) y >60 mm (adultos grandes) y en intervalos de talla de 10 mm (gráficos 25-50). Se puede decir que la distribución de tallas de *Patella ferruginea* en el litoral andaluz no es igual en todas las localidades (gráfico 10). Mientras algunas localidades de la bahía de Algeciras (San García, Guadarranque y La Línea) Granada (Marina del Este, puerto de Motril y la Rijana) y Almería (La Garrofa) presentan poblaciones bien estructuradas con una proporción de sexos adecuada otras presentan una distribución de tallas desproporcionada donde, o bien predominan los ejemplares gran talla (isla de Las Palomas, cala del Moral, La Garrofa y puerto de Almería); o bien presentan un porcentaje elevado de juveniles como puerto Banús, Torrequebrada, peñón del Fraile y Adra. Aún así, la capacidad reproductora de las poblaciones y por tanto su viabilidad, no sólo depende de una buena estructura poblacional sino también de un número suficiente de ejemplares que garantice una adecuada densidad de gametos en el momento de la freza. En el mar de Alborán, las poblaciones mejor estructuradas y con densidades de individuos que permitan su viabilidad son las del norte de África, incluidas las de Ceuta (Guerra-García et al., 2004), islote de cala Iris en Alhucemas, Marruecos (Bazairi et al., 2004) islas Chafarinas (Templado et al., 2004) y Melilla (Guallart et al., 2013). En Andalucía sólo la bahía de Algeciras cumple con estos requisitos donde además de una buena estructura poblacional (gráfico 11) tiene un número suficiente de ejemplares. En general, se observan poblaciones bien estructuradas excepto en Málaga, donde el porcentaje de juveniles es muy alto y el Estrecho donde ocurre lo contrario (gráfico 10).

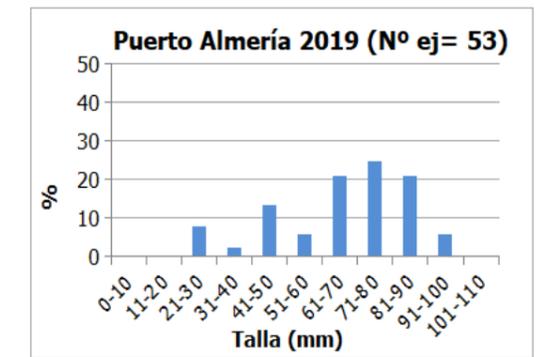
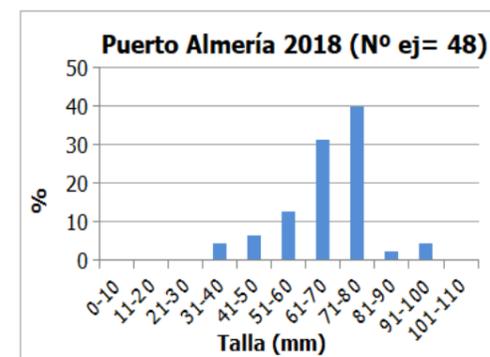
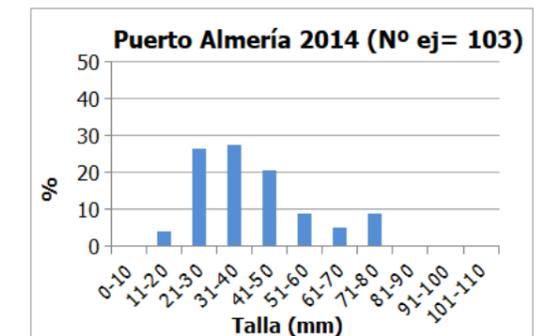
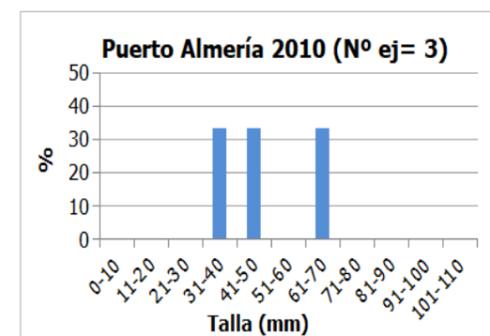


Puerto de Almería (Almería)

El puerto de Almería (Gráficos 12-15 se trata de una localidad de difícil acceso ya que está cerrado al público, aunque ocasionalmente se realizan campeonatos de pesca.

En 2010 solo se observaron 3 ejemplares aislados. En 2014 los exitosos episodios de reclutamiento acontecidos durante 2010-2014 hace que la distribución de tallas se desplace hacia las clases de tallas más pequeñas convirtiéndose en una población joven con un 40% de ejemplares <30 mm.

En 2018, no se observan juveniles y el crecimiento de los ejemplares asentados hacia clases de talla más grande, debido a la ausencia de marisqueo, hacen que la curva poblacional se desplace hacia las clases de tallas más grandes con un máximo de individuos entre las clases de talla 71 y 80 mm, convirtiéndose en una población adulta.



Gráficos 12-15. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en el puerto de Almería (2010-2019)

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

TENDENCIAS POBLACIONALES . Frecuencia de tallas

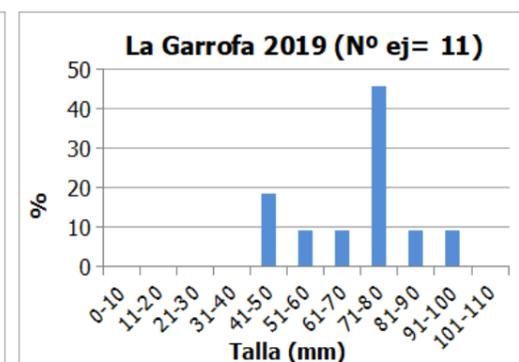
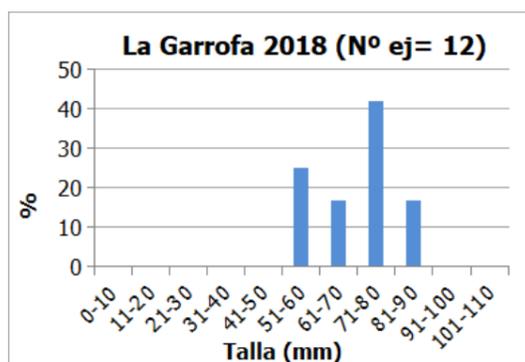
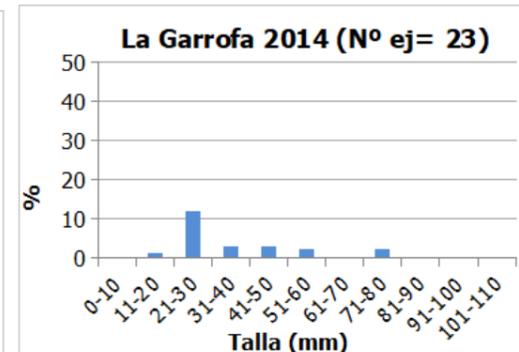
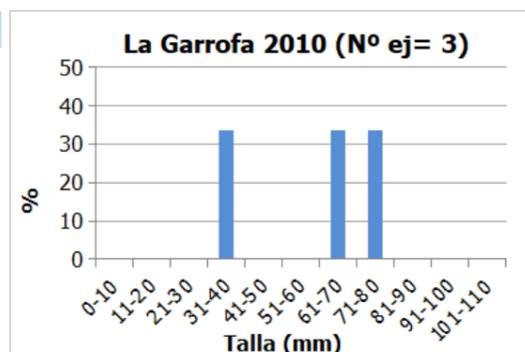
La Garrofa (Almería)

En 2010, al igual que en el puerto de Almería solo se observaron 3 ejemplares aislados.

En 2014, los exitosos episodios de reclutamiento acontecidos durante 2010-2014 hace que el número de ejemplares aumente y la población presente una distribución de tallas desplazada hacia las clases de tallas más pequeñas con un 50% de ejemplares <30 mm.

A partir de 2014 no se observan juveniles y la distribución de tallas se va desplaza hacia las clases de tallas más grandes debido al crecimiento de los ejemplares asentados, cuya tasa de supervivencia ha sido baja ya que en 2018 el número de ejemplares se ha reducido a la mitad.

En 2019 la población se mantiene en numero de ejemplares estando constituida sólo por ejemplares adultos con un máximo de individuos entre las clases de talla 71 y 80 mm. Es la primera vez que un ejemplar alcanza la clase de talla 91-100 mm.



Gráficos 16-19 Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en La Garrofa (2010-2019)

Adra (Almería)

En 2018 se detectó el primer ejemplar en esta localidad.

En 2019 se censa la población observándose una distribución normal con un máximo de individuos entre la clase de talla 21-30. La población presenta una distribución de tallas desplazada hacia las clases de tallas más pequeñas donde los juveniles constituyen más del 50% de la población.

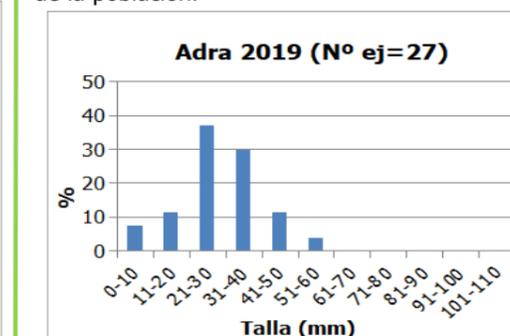


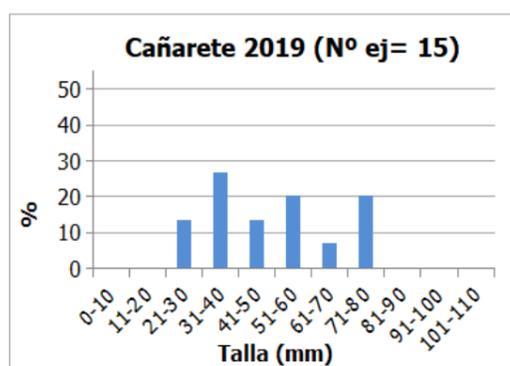
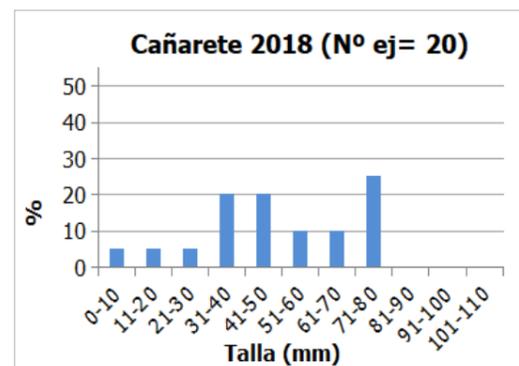
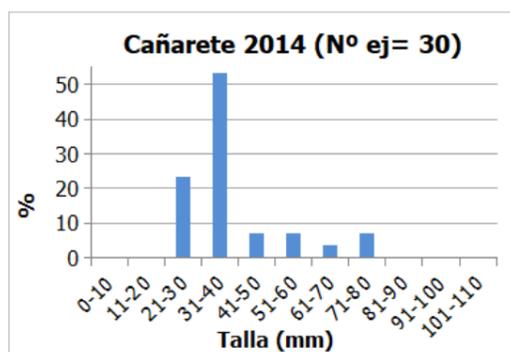
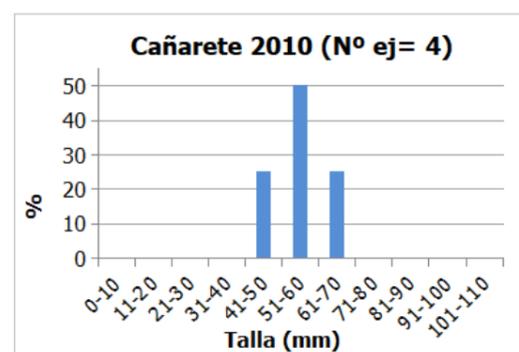
Gráfico 20. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en Adra 2019

Cañarete (Almería)

En 2010 la población estaba constituida por ejemplares aislados. En 2014, se observa el mismo patrón que en las localidades anteriores. La población aumenta gracias al reclutamiento ocurrido durante el periodo anterior 2010-2014, haciendo que la distribución de tallas se desplace hacia las clases de tallas más pequeñas convirtiéndose en una población joven.

En 2018, el crecimiento de los ejemplares asentados hacia clases de talla más grande y los escasos episodios de reclutamiento (15%) hacen que población siga una distribución bimodal.

En 2019, la incorporación de juveniles sigue siendo baja (13%) y la población sigue una distribución de tallas bimodal. El descenso en el número de ejemplares está relacionado con el esfuerzo de muestreo con la reducción del tramo muestreado.



Gráficos 21-24. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en Cañarete (2010-2019)

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

TENDENCIAS POBLACIONALES . Frecuencia de tallas

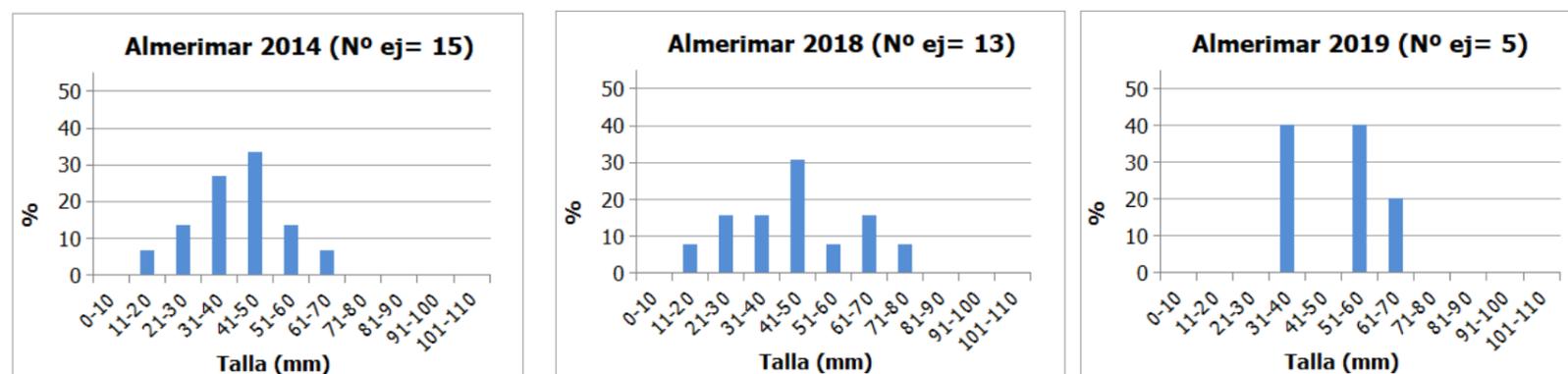
Almerimar (Almería)



En 2014 se detectaron los primeros ejemplares en esta localidad. La distribución de tallas seguía una distribución normal con un máximo de individuos comprendidos entre la clase de talla 41 y 50 mm y un mínimo entre 11-20mm y 61-70mm y donde los juveniles constituían el 20 %. La población en ese momento estaba bien estructurada aunque con un escaso número de individuos que la hacía inviable reproductivamente.

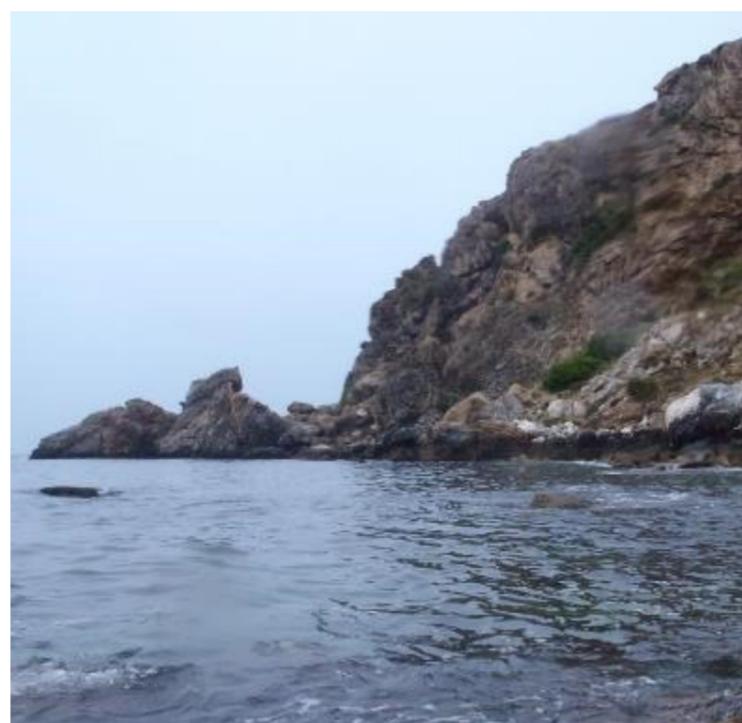
En 2018 los episodios de reclutamiento son contrarrestados por los de mortandad manteniendo la población prácticamente con el mismo número de ejemplares, pero en este caso siguiendo una distribución bimodal con pico mayor entre 41-50 y 61-70 mm.

En 2019 es destacable la ausencia de juveniles y el escaso número de ejemplares. La reducción del número de ejemplares desde 2014 puede deberse a la alta tasa de mortalidad de los juveniles que no sobreviven de un año a otro.



Gráficos 25-27. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en Almerimar (2010-2019)

La Rijana (Granada)

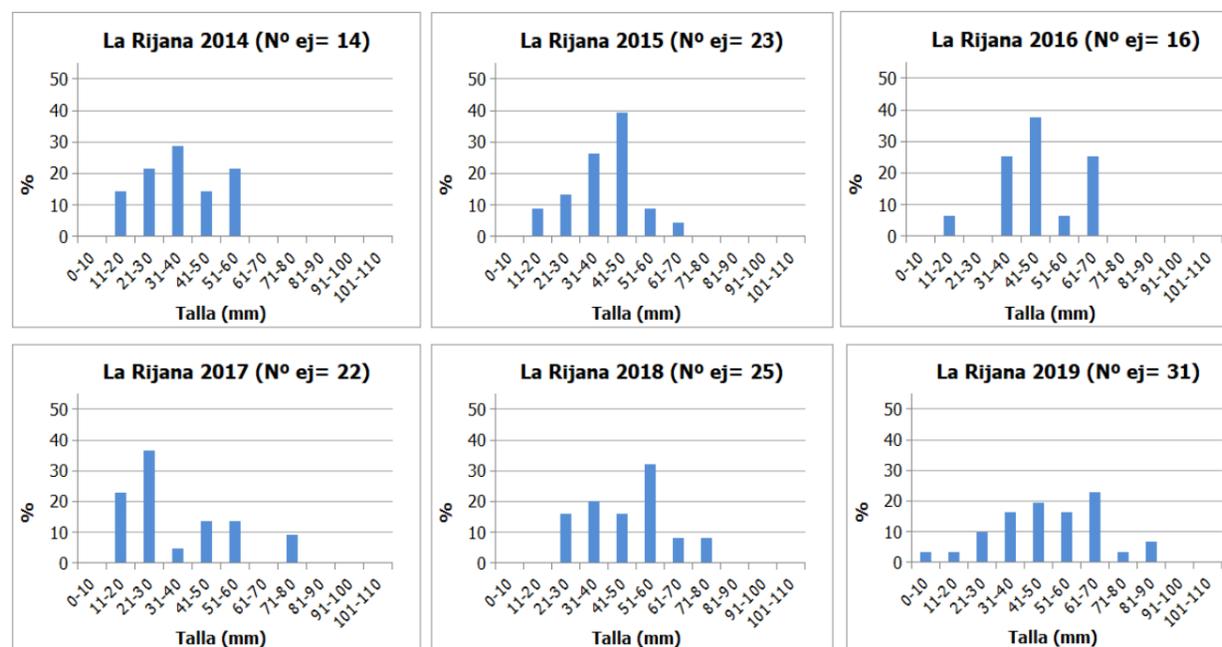


Localidad de fácil acceso con un escaso número de ejemplares localizados en la base de los acantilados.

En 2014 se iniciaron los trabajos de censo exhaustivo en esta localidad y por entonces la población presentaba una estructura de tallas desplazada hacia la clase de tallas más pequeñas careciendo de ejemplares > 60 mm.

Durante el periodo 2014-2018 se produce la incorporación de juveniles a la población siendo en 2017 el año donde se observa los valores más altos acontecidos desde el inicio del seguimiento con un 59%.

En 2019 se alcanzan el valor máximo de número de ejemplares y se detectan juveniles de las tres clases de tallas (16%). Debido a la incorporación discontinua de reclutas la curva poblacional sigue siendo bimodal con un pico mayor entre 61-70 mm y 41-50 mm. En este momento, estamos predominan los ejemplares adultos y al contrario del inicio del seguimiento se ha pasado a tener un 30% de ejemplares que superan los 60 mm.



Gráficos 28-33. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en el puerto

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

TENDENCIAS POBLACIONALES . Frecuencia de tallas

Puerto de Motril (Granada)

En 2010 (Gráfico 34), año que empezó el seguimiento de esta especie en esta localidad, la población presentaba una distribución normal con una estructura poblacional adecuada y con un máximo de individuos comprendidos entre la clase de talla 61 y 70 mm.

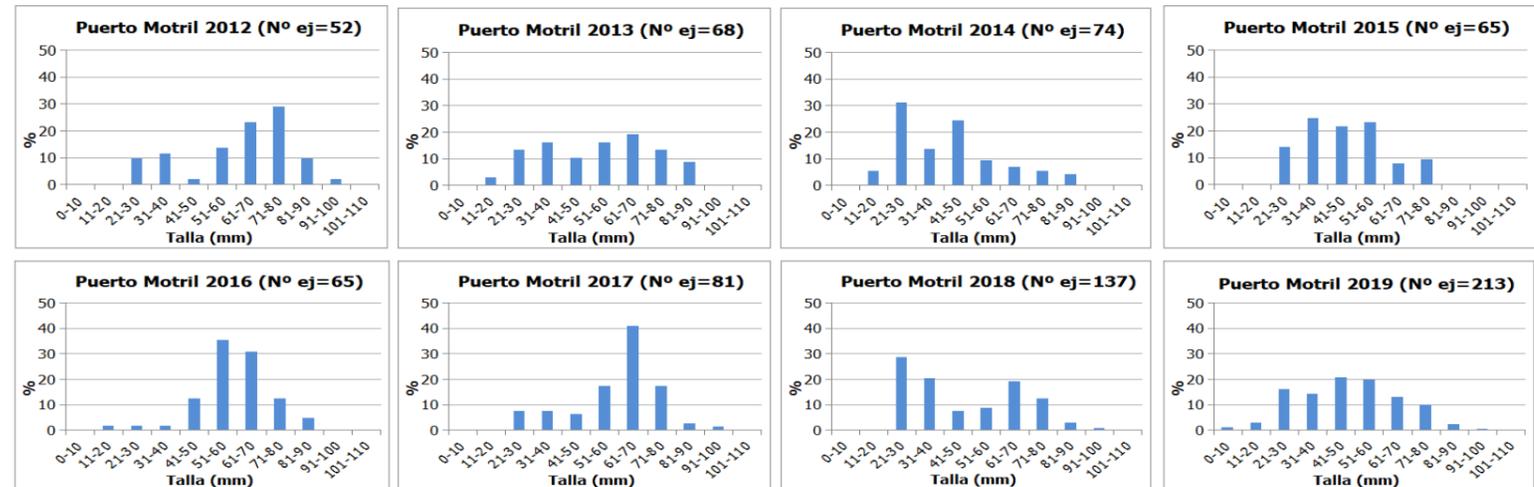
En 2011 debido al escaso reclutamiento y el crecimiento de los ejemplares a clase de tallas mayores la población está representada por ejemplares >60mm (76%)

En los años sucesivos se produce la incorporación de juveniles y la estructura poblacional cambia completamente en 2014, donde a curva poblacional se desplaza hacia las clases de talla más pequeñas y los valores más altos de reclutamiento (36%) desde el inicio del seguimiento.

El periodo 2014-2017 se trata de un nuevo ciclo en el que escasea la incorporación de juveniles y los ejemplares van creciendo a clase de tallas mayores convirtiéndose de nuevo en una población adulta representada en un 70% por ejemplares son >60mm.

En 2018 la curva poblacional presenta una distribución bimodal con un pico mayor entre 21-30 mm y 61-70 mm. Aunque los valores de reclutamiento hayan sido altos con respecto a años anteriores (30%) predominan los ejemplares adultos (71%) frente a los juveniles.

En 2019 la población ha aumentado considerablemente alcanzando los valores máximos en los 10 años de seguimiento. La curva poblacional presenta una distribución bimodal con un pico mayor entre 41-50 mm y 21-30 mm. La estructura poblacional está muy bien proporcionada con una relación de sexos adecuada. Esto junto al número elevado de ejemplares podría hacer que esta población sea viable reproductivamente en un futuro.



Gráficos 34-43. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en el puerto de Motril (2010-2019).

Marina del Este (Granada)

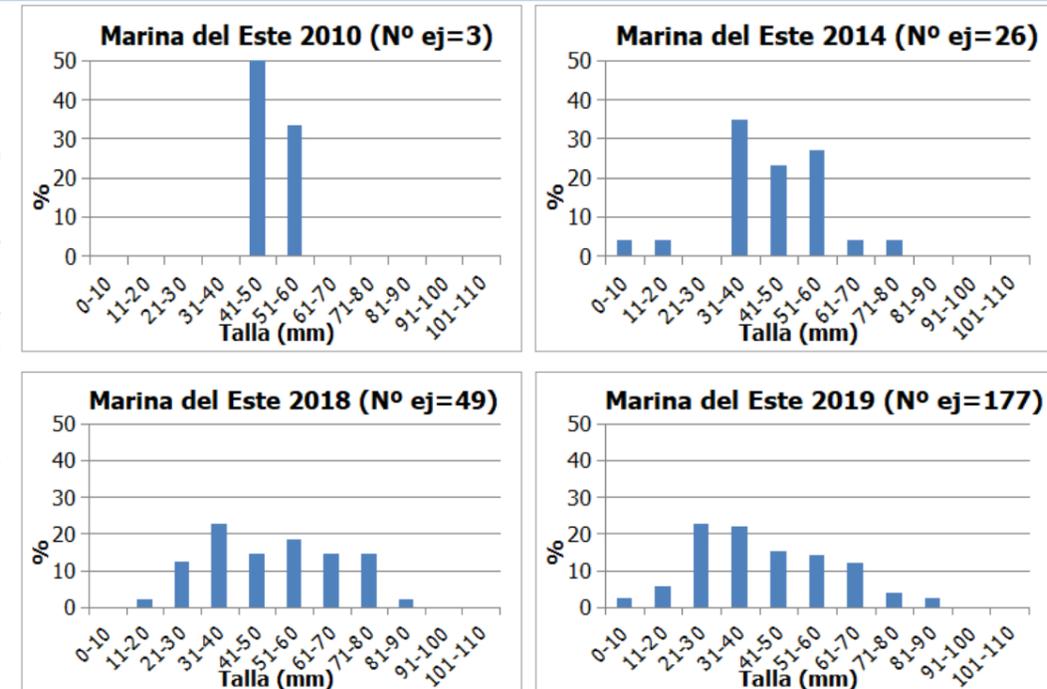


En 2010 la población estaba constituida por ejemplares aislados.

En 2014, se observa un incremento de la población gracias al reclutamiento ocurrido durante el periodo 2010-2014. La población sigue una distribución bimodal con un máximo en las clases de tallas 31-40 mm y 51-60 mm con un reclutamiento discontinuo en el tiempo.

En 2018 el número de ejemplares ha aumentado de nuevo ya que los episodios de reclutamiento han seguido siendo exitosos durante el periodo 2014-2018. La población de *Patella ferruginea*, al igual que 2014, sigue teniendo una distribución bimodal con un máximo de individuos en las clases de tallas 31-40 mm y 51-60 mm.

En 2019 se observa de nuevo la incorporación de juveniles a la población. Se alcanzan los valores máximos en cuanto a porcentaje de juveniles observados (30%) y número de ejemplares en todo el periodo de seguimiento. La estructura poblacional sigue una distribución normal con un máximo de individuos en las clases de tallas 21-30 mm y un mínimo en 81-90 mm. La estructura poblacional está muy bien proporcionada con una relación de sexos adecuada. En un futuro si el número de ejemplares sigue aumentado podría convertirse en una población viable reproductivamente.



Gráficos 44-47. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en Marina del Este (2010-2019).

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

TENDENCIAS POBLACIONALES . Frecuencia de tallas

Peñón del Fraile (Málaga)

A pesar de ser una localidad con baja accesibilidad, dentro de un Espacio Natural Protegido, cabe destacar el bajo número de ejemplares que apenas supera la docena.

En 2010, la población estaba constituida principalmente por ejemplares adultos que no superaban los 60 mm de talla.

Hasta 2013, no se observa una pequeña incorporación de juveniles (8%). La distribución de tallas presenta un máximo de individuos en la clase de talla 61-70 mm.

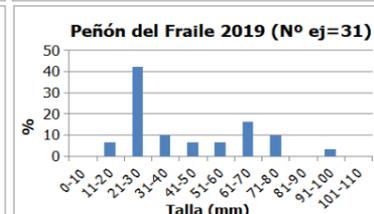
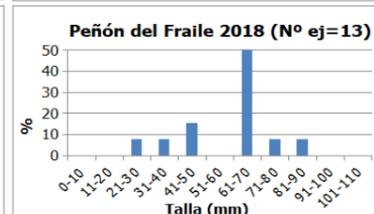
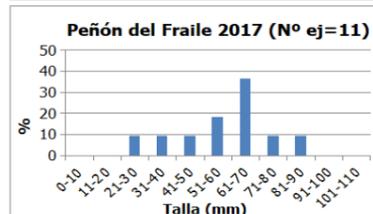
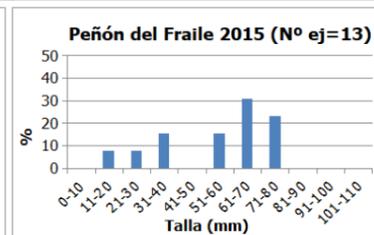
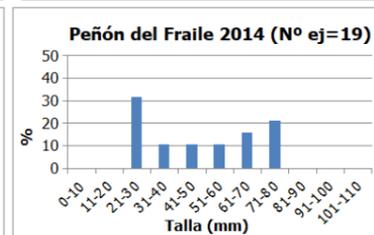
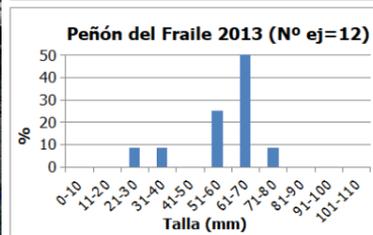
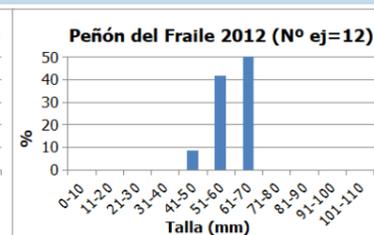
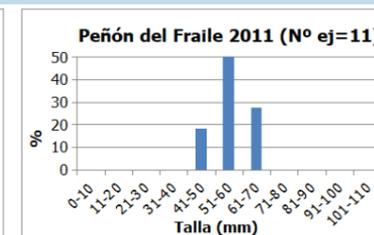
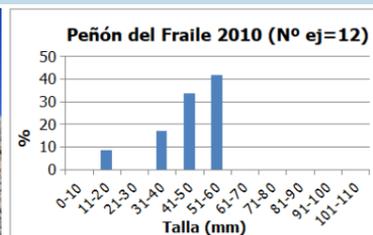
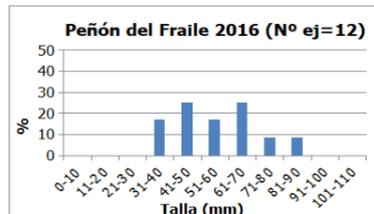
El reclutamiento exitoso de 2014, que se dio de forma generaliza en toda Andalucía, favoreció la incorporación de juveniles aumentando el porcentaje de ejemplares > 30 mm (32%).

En 2015 la incorporación de juveniles es menor y a partir de entonces la incorporación de juveniles tiene poco éxito. El crecimiento de los individuos hace que la distribución de tallas se vaya desplazando hasta las clases de tallas más grandes. alcanza un valor de 53% de ejemplares > 60 mm. Aún así, en 2016 se observa un disminución de ejemplares en ese rango de tallas.

En 2017 la población sigue una distribución de tallas normal con un máximo en la clase de tallas 61-70 mm.

En 2018, después de varios episodios de mortandad y escaso reclutamiento el número de ejemplares se mantiene igual con respecto a 2010. En este caso la curva poblacional es diferente predominando los ejemplares grandes que superan los 60 mm (69%).

En 2019, después de 10 años de seguimiento, se alcanzan los valores máximos en cuanto al número de ejemplares. La incorporación de juveniles también ha alcanzado el máximo histórico con un 48%.



Gráficos 48-57. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en peñón del Fraile (2010-2019).

Cala del Moral (Málaga)

En 2019 se incluye dentro de las localidades de seguimiento censando una población de escasos ejemplares con una distribución bimodal con máximo de individuos entre la clase de talla 31-40 mm y 11-20 mm (gráfico 73). Los juveniles constituyen el 50% y no existen ejemplares grandes que superen los 60 mm.

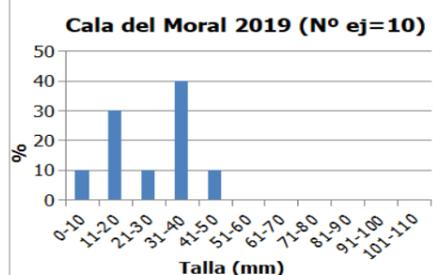


Gráfico 58. Distribución de tallas *P.ferruginea* en cala del Moral 2019

Torrequebrada (Málaga)

En 2019 se censa una población de escasos ejemplares que sigue una distribución normal con un máximo de individuos entre la clase de talla 21-30 (gráfico 74). Se trata de una población con una distribución de tallas desplazada hacia las clases de tallas más pequeñas donde los juveniles constituyen más del 83% de la población.

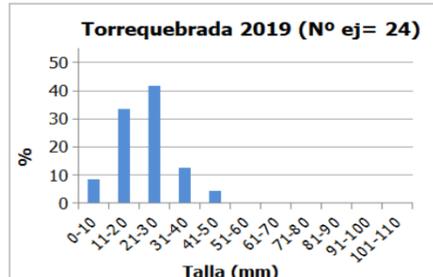


Gráfico 59. Distribución de tallas *P.ferruginea* en Torrequebrada 2019

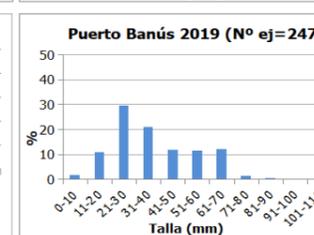
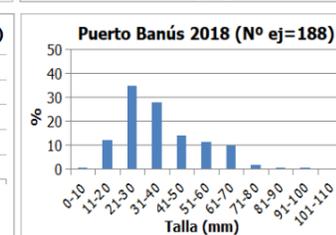
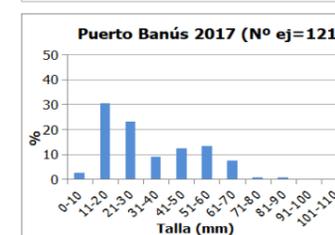
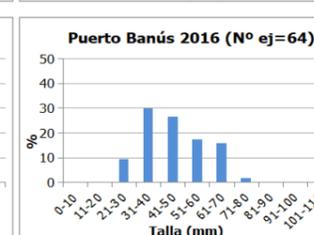
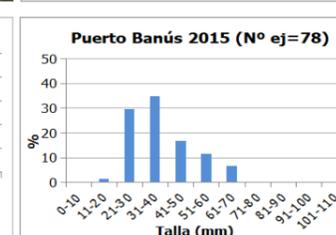
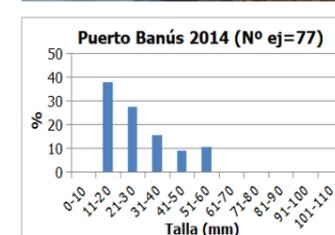
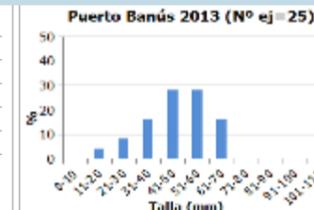
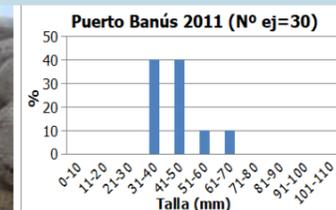
Puerto Banús (Málaga)

La localidad de puerto Banús presenta una alta accesibilidad ya que se puede acceder a la escollera a través del paseo marítimo por donde transitan numerosas personas. Su población ha experimentado una fuerte transformación desde que se iniciaron los trabajos de seguimiento en 2011 debido a los continuos episodios de mortandad y de reclutamiento acontecidos en los últimos años (Gráficos 75-82). En ese año, la población carecía de juveniles y estaba constituida exclusivamente por ejemplares adultos.

La incorporación de juveniles durante los siguientes años hace que en 2014 la población presente un 65% de juveniles y donde se observa la desaparición de todos los ejemplares >60 mm. El crecimiento de los ejemplares va desplazando la curva poblacional hacia los rangos de talla más grandes, empezando a aparecer individuos > 61mm en 2015 y > 71 mm en 2016 (hembras reproductoras).

A partir de 2017 la incorporación de juveniles vuelve a ser muy exitosa donde casi la mitad de la población son juveniles.

En 2019 estamos ante una población muy numerosa con más de 200 ejemplares que sigue una distribución de tallas normal con un máximo en la clase de tallas 21-30 mm.



Gráficos 60-67. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en puerto Banús 2011- 2019

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

TENDENCIAS POBLACIONALES . Frecuencia de tallas

Sotogrande (Cádiz)

La población de Sotogrande (Gráficos 68-76) se caracteriza por seguir una distribución normal y estar constituida en su mayoría por ejemplares adultos donde los episodios de reclutamiento han tenido poco protagonismo en el periodo 2010-2019.

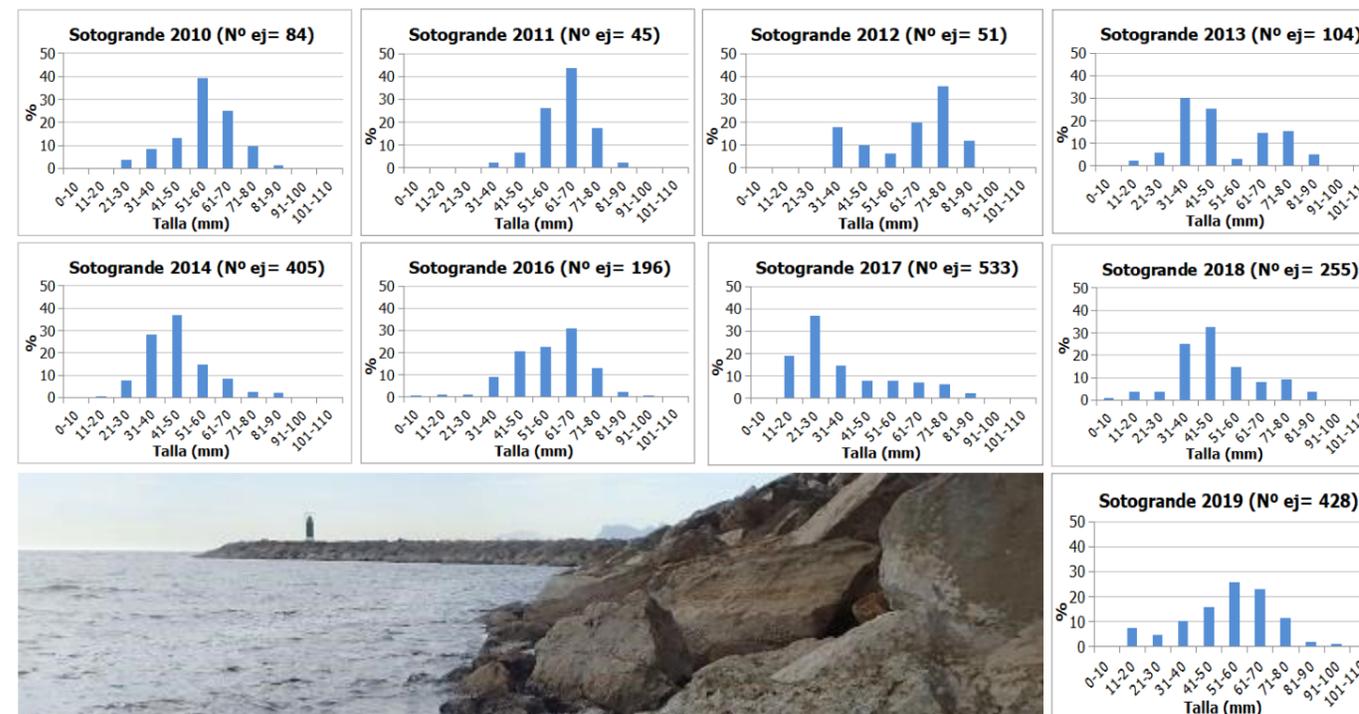
En 2014 apenas existen juveniles <30mm, aún así, se observa un aumento considerable de la población con respecto al año anterior. Esto puede ser explicado por la fecha en la que se realizó el muestreo en 2013 más temprana que en años anteriores donde las larvas fijadas al sustrato en noviembre o más tarde, todavía no eran lo suficientemente grandes para poder ser detectadas con facilidad no siendo censadas.

Sólo en 2017 la incorporación de juveniles fue significativamente destacable ya que más de la mitad de la población estaba constituida por ejemplares < 30 mm.

En 2018 la población sigue una distribución de tallas bimodal con un pico mayor entre 41-50mm y 71-80 mm. El descenso del número de ejemplares respecto al año anterior se debe a la longitud del transecto muestreado.

En 2019 la estructura de tallas sigue siendo igual que la del año anterior, pero con un pico mayor entre 51-60mm y otro menor en 11-20 mm debido a una incorporación de reclutas.

La estructura de tallas nos da información sobre el estado de cada una de las poblaciones. En este sentido, se puede decir que la localidad de Sotogrande goza de un buen estado de salud ya que presenta una distribución de tallas bien estructurada y una densidad y número de ejemplares óptimos para que la población sea reproductivamente viable.

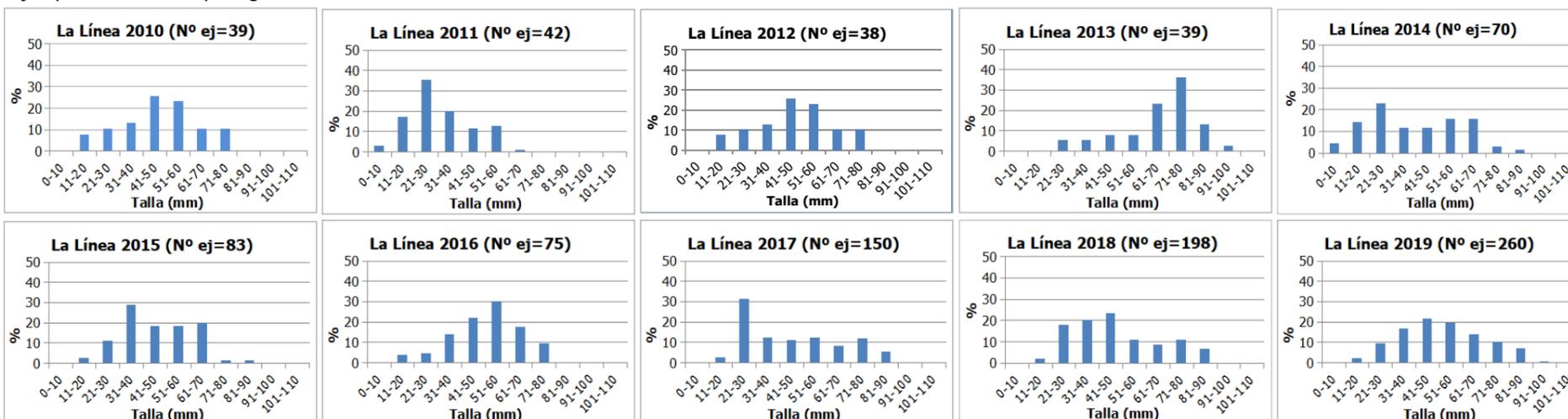


Gráficos 68-76. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en Sotogrande 2010- 2019

La Línea (Cádiz)

La localidad de La Línea (gráficos 77-86) se caracteriza por presentar una población bien estructurada con una distribución de tallas normal. El acceso restringido en esta localidad desde 2010 ha hecho que disminuya la captura de los ejemplares de mayor tamaño, desplazándose anualmente la curva hacia la clase de tallas más grandes. Sin embargo en 2014, esta tendencia cambió observándose la desaparición de un elevado número de ejemplares de tallas grandes. Esto hecho fue debido a la rotura de la valla que impedía el acceso al puerto que ha permitido de nuevo el acceso y por tanto la captura de ejemplares grandes. A partir de 2014, cuando de nuevo se repara la valla el número de ejemplares de gran talla, mayores a 60 mm, va aumentando paulatinamente hasta 2019 donde se observa ya ejemplares de la clase de talla 91-100.

A lo largo de los años de seguimiento, la incorporación de juveniles ha sido baja, a excepción de 2014 donde alcanzó valores del 41% y 2017 donde la tercera parte de la población estaba constituida por juveniles. En 2019 la población sigue una distribución de tallas normal donde se observa una estructura poblacional adecuada con una relación de sexos proporcionada. Aún así, todavía no se podría hablar de viabilidad de la especie en esta localidad ya que aún no dispone del número de ejemplares suficiente para garantizar una adecuada densidad.



Gráficos 77-86. Distribución de tallas de los ejemplares de *Patella ferruginea* en el puerto de La Línea (2010-2019)

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

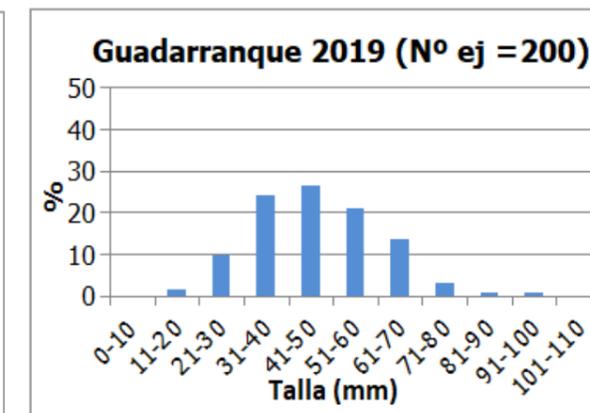
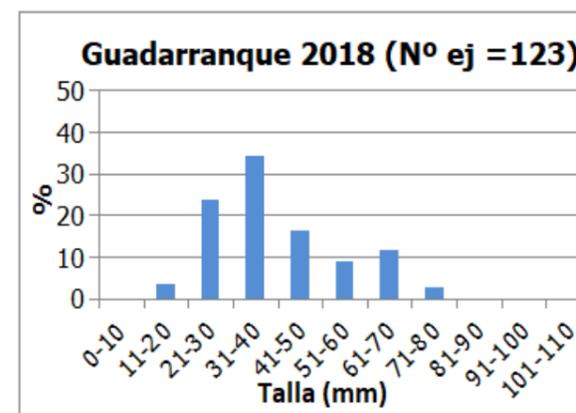
TENDENCIAS POBLACIONALES . Frecuencia de tallas

Guadarranque (Cádiz)

Los trabajos de seguimiento se inician en 2018 con censos exhaustivos que se realizan anualmente.

En 2018 la población sigue una distribución de tallas bimodal debido a la alternancia de reclutas entre un año y otro. Casi la tercera parte se trata de juveniles y los ejemplares de gran talla no son muy numerosos.

En 2019, el crecimiento de los ejemplares y el escaso porcentaje de juveniles observados hace que la curva poblacional se desplace hacia la derecha, aumentando el número de ejemplares >60 mm , convirtiéndose en una población bien estructurada.



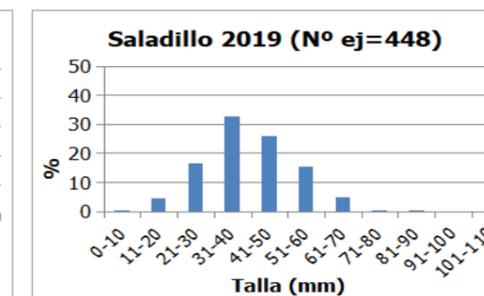
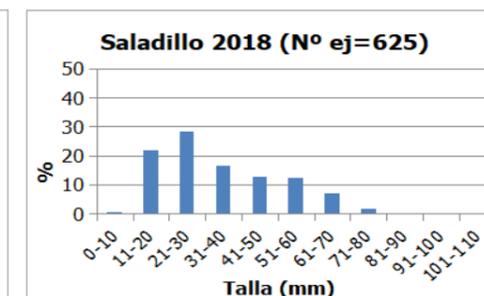
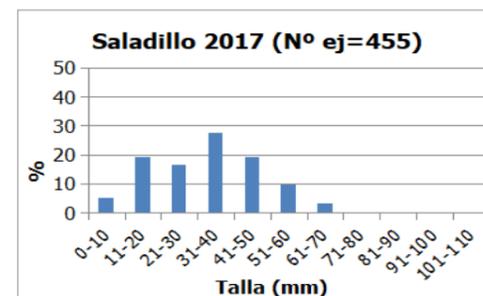
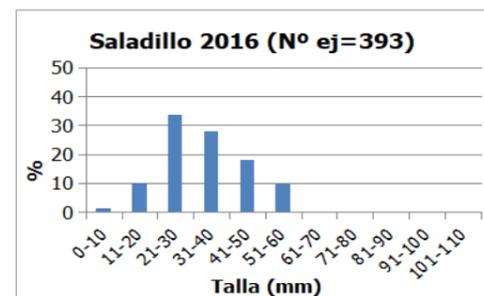
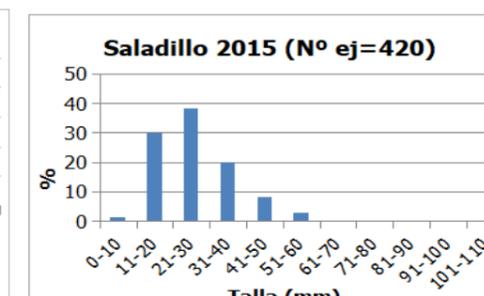
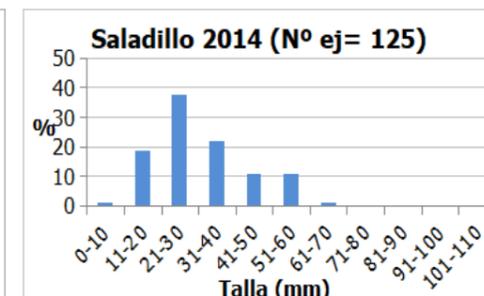
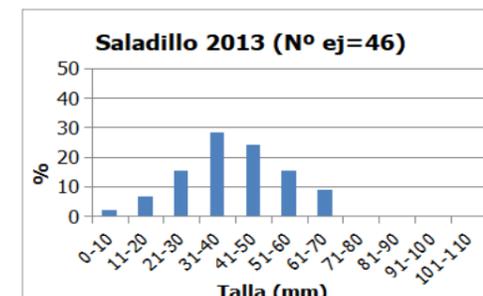
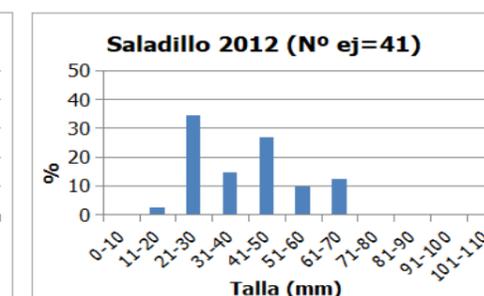
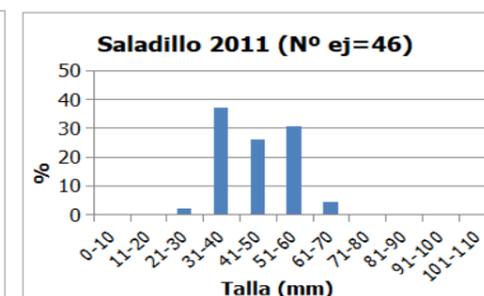
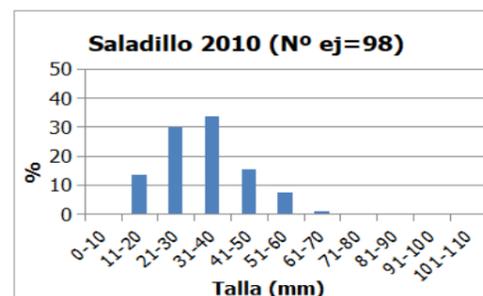
Gráficos 87-88. Distribución de tallas en Guadarranque (2010-2019)

Puerto del Saladillo (Cádiz)

La población del Saladillo (gráficos 106-115) siempre se ha caracterizado por los continuos episodios de reclutamiento y un marisqueo intensivo por eso existe una buena representación de individuos pequeños y escaseaban los ejemplares de gran talla (>60mm). En 2010 el número de ejemplares no superaba el centenar. La población ha ido aumentando considerablemente a partir de 2014 debido a los episodios de reclutamientos. En 2015, cuando se instaló una valla que impedía el acceso no existían ejemplares >60 mm. A partir de entonces la disminución del marisqueo hace que la curva poblacional se desplace ligeramente hacia tallas más grandes y empiecen a aparecer ejemplares >60 mm a partir de 2017. En 2018 el 8% de la población está constituido por ejemplares >60 mm. Es la primera vez que se observan ejemplares a partir de la clase de talla 71-80 mm.

En 2019 es destacable el porcentaje tan bajo de juveniles (20%) en relación con años anteriores donde, desde 2014, los episodios de reclutamiento han tenido gran protagonismo rondando el 50 %. La población sigue una distribución de tallas normal con un pico en la clase de tallas 31-40 mm. Los ejemplares de gran talla > 60 mm han sufrido un decremento respecto al año anterior.

La población del Saladillo no tiene un buen estado de salud porque aunque la densidad y número de ejemplares sean óptimos, presenta una distribución de tallas mal estructurada donde apenas existen hembras reproductoras.



Gráficos 89-90. Distribución de tallas de *Patella ferruginea* en el puerto del Saladillo (2010-2019)

Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

TENDENCIAS POBLACIONALES . Frecuencia de tallas

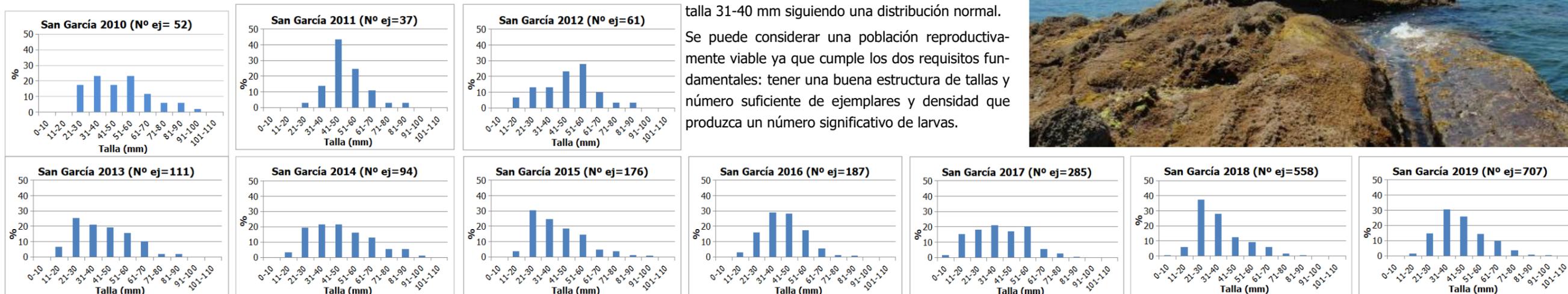
San García (Cádiz)

La punta de San García (gráficos 116-125) presenta un grado de accesibilidad medio. Debido a los episodios de mortandad y reclutamiento la curva poblacional no es estable y ha ido variando a lo largo de los años. El número de ejemplares ha aumentado considerablemente desde 2017.

En 2018 es cuando se dan los valores más altos de incorporación de juveniles (43%), es por ello, que la curva poblacional se desplaza hacia la clase de tallas mas pequeñas convirtiéndose en una población joven con un pico máximo en la clase de talla 21-30 mm. También presenta ejemplares muy grandes comprendidos entre las clases de tallas 71-90mm.

En 2019 la incorporación de juveniles presenta unos valores muy bajos, por el contrario, los ejemplares de tallas grandes > 60 mm aumentan alcanzando los valores máximos históricos en los 10 años de seguimiento. La curva poblacional se desplaza hacia la clase de tallas más grandes con un pico en la clase de talla 31-40 mm siguiendo una distribución normal.

Se puede considerar una población reproductivamente viable ya que cumple los dos requisitos fundamentales: tener una buena estructura de tallas y número suficiente de ejemplares y densidad que produzca un número significativo de larvas.

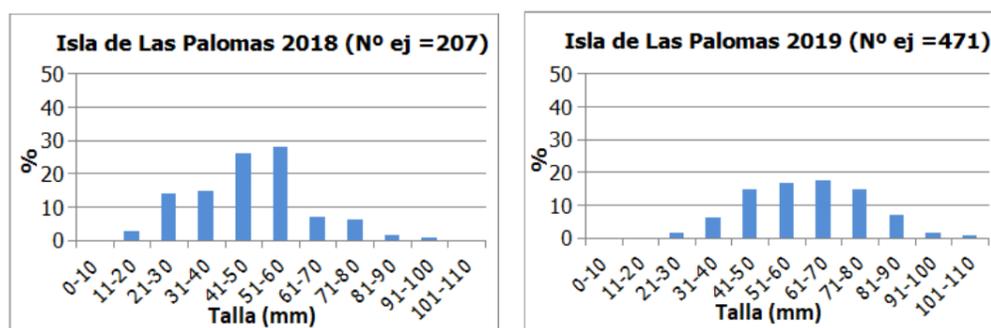


Gráficos 91-100. Distribución de tallas de los ejemplares de *Patella ferruginea* en la punta de San García (2010-2019)

Isla de Las Palomas (Cádiz)

Los primeros ejemplares se detectaron en 2005. En 2018 se incluye dentro de las localidades de censo exhaustivo anual y se censa la población observándose una distribución normal con un máximo de individuos entre la clase de talla 51-60 y donde los juveniles constituyen el 16%

En 2019 la población sigue una distribución normal donde la incorporación de juveniles es prácticamente insignificante y el crecimiento de los ejemplares hace que la curva poblacional se desplace hacia la clase de tallas más grandes observándose ejemplares que superan los 100 mm, muy cerca de la talla máxima de la especie. Esta es la localidad de la provincia de Cádiz, donde se localizan los ejemplares más grandes.



Gráficos 104-105. Distribución de tallas en isla de Las Palomas 2010-2019)



Patella ferruginea (Gmelin, 1791)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAPA FERRUGINOSA

TENDENCIAS POBLACIONALES. Mortalidad

MORTALIDAD

Para obtener los datos de mortalidad se han seleccionado las localidades donde se han realizado los censos exhaustivos y solo se han tenido en cuenta los ejemplares adultos. En las localidades donde el censo exhaustivo se hace cada 4 años, las mortalidades se han comparado respecto al anterior censo regional de la especie que fue en 2014.

Los episodios de mortalidad más destacados en los últimos diez años son los siguientes:

- 2011: en Sotogrande, el Saladillo y punta de San García, localidades de fácil acceso, se produjeron mortandades de hasta el 50% de los ejemplares censados el año anterior.
- 2012: en el Saladillo desaparecieron el 46% de los ejemplares.
- 2013: en las localidades de Motril (Granada) y del Saladillo (Cádiz) donde el número de ejemplares fue ligeramente mayor que en el año anterior, se detectaron mortandades en algunos tramos del 48% y 60% respectivamente.
- 2014: En Puerto Banús (Málaga) desaparecen todos los ejemplares de gran talla (16%).
- 2015: en las localidades con fácil acceso también se detectaron mortandades muy superiores a la tasa de mortandad natural de la especie. En Puerto Banús (Málaga) un 43% y en Cañarete y Pto de Almería (Almería) un 38,4% y 33,3% respectivamente.
- 2018: en un tramo del puerto de Almería se detectaron mortalidades alarmantes con una desaparición del 88% de los ejemplares adultos. Este hecho hace pensar que aunque el acceso al puerto esté restringido no impide que alguna persona pueda acceder a recolectar lapas.

En punta Chullera desaparecieron el 79% de los ejemplares adultos censados en 2014 y en puerto de Tarifa donde, a pesar de que las tasas de reclutamiento son muy bajas, han desaparecido el 69% de los ejemplares censados en 2010.

Mortandad natural de la especie

Se ha calculado la tasa de mortandad natural de la especie en la isla de Alborán (isla de Nubes) donde la tasa de aprovechamiento humano es nulo. Los valores obtenidos, para un tamaño de muestra de 40-46 ejemplares han sido del 0%, excepto en 2015 que fue del 8%. Estos valores están por debajo de los obtenidos en Ceuta por Espinosa (2006) donde ronda el 10%. La competencia intra (disponibilidad de espacio y de alimento) e interespecífica (presencia de depredadores), la polución u otros impactos asociados a la actividad portuaria pueden ser las causas de los valores más altos en Ceuta.

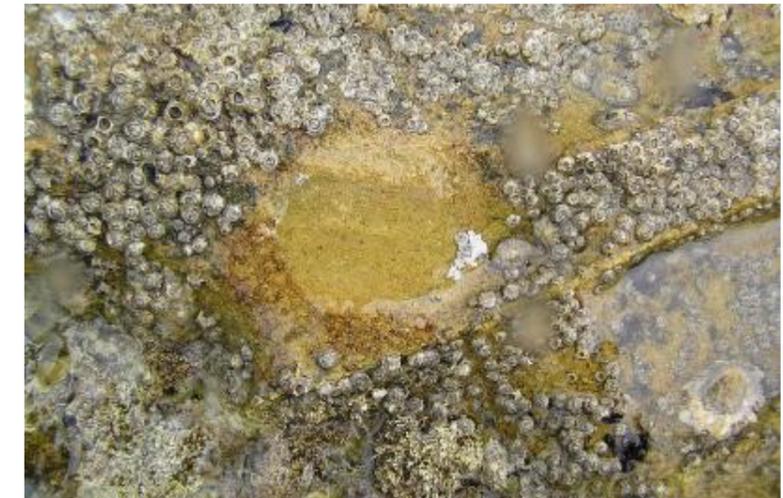
MEDIDAS ADOPTADAS PARA MEJORAR SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

En 2018 se ha propuesto un ámbito de actuación de la especie. Este incluye la totalidad del área de distribución actual en Andalucía de las especies, así como aquellas áreas potenciales que sean consideradas necesarias para cumplir con los objetivos que se establecen en dicho Plan para la Comunidad Autónoma de Andalucía. En este sentido se ha utilizado la línea de costa de 2013 y se han seleccionado todos los sustratos favorables de la especie, teniendo en cuenta presencia histórica y actual.

En 2018 se ha participado en las Jornadas de *Patella ferruginea* y Foro Malacológico celebrados en Rodalquilar en octubre (organizados por el Ministerio para la Transición Ecológica y la Consejería de Agricultura, Pesca, Ganadería y Desarrollo Sostenible), donde se celebró una reunión del Grupo de Trabajo para revisar el texto de la Estrategia Nacional. En estas Jornadas se presentaron los datos preliminares del censo anual de 2018 de Andalucía.

La especie está incluida en el Protocolo de Inspección del Marisqueo Ilegal de Especies Protegidas de Andalucía, de julio de 2016, de la DGGMN y EP de la CAGPDS. Particularmente se incluyen jornadas de inspección en el medio natural, ya que es aquí donde se produce su captura ilegal para usarla principalmente como cebo de pesca. Además, desde 2014 los Agentes del Seprona están llevando a cabo el Protocolo de Inspección del Marisqueo Ilegal de Especies Protegidas de Andalucía. Desde entonces han realizado 6 decomisos para evitar la captura ilegal de esta especie. En la mitad de los decomisos se detectó la presencia de *Patella ferruginea*. El total de ejemplares decomisados asciende a 20 ejemplares.

En 2012 en colaboración con la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras (APBA) se produjo el cerramiento de la escollera de San Felipe en La Línea y en 2015 la dársena del Saladillo. Con esta acción se pretende disminuir la principal causa de mortandad de la especie: el marisqueo y por tanto, asegurar que el numeroso contingente que se ha instalado en la escollera pueda sobrevivir cuando alcance clases de tallas mayores. En 2016, se iniciaron los trámites para llegar a acuerdos de colaboración con la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA) con los que se estudia la idoneidad de realizar cerramientos en 9 puertos y escolleras: Aguadulce, Roquetas de mar y Almerimar (Almería); Marina del Este (Granada); Caleta de Vélez, Fuengirola, La bajadilla y Estepona (Málaga) y La Atunara en Cádiz. Aunque el puerto de Almería está cerrado al público, también se han llevado a cabo actuaciones para proteger la especie, ya que ocasionalmente se realizan campeonatos de pesca. Para ello se ha establecido una colaboración entre el puerto y la Delegación de Medio Ambiente en el que se informa por escrito a los participantes la prohibición de recolectar invertebrados marinos y la existencia del molusco *Patella ferruginea* catalogado como "en peligro de extinción" y que se contempla como es una infracción "Muy Grave", en la Ley 8/2003 de la flora y fauna silvestres, dañar o recolectar esta especie.



Ejemplar de *Patella ferruginea* desaparecido en punta Chullera.



Ejemplares decomisados por el Seprona

Astroides calycularis (Pallas, 1766)

VULNERABLE

CORAL ANARANJADO



Foto 1. El coral anaranjado *Astroides calycularis* es una especie endémica del Mediterráneo que forma colonias sobre fondos rocosos poco iluminados. En la foto, colonias observadas en la localidad de peñón del Fraile (Málaga).



Mapa 1: Distribución de *Astroides calycularis* en el litoral andaluz a partir de las observaciones realizadas por el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía entre 2004 y 2019.

OBJETIVOS Y MÉTODO DE TRABAJO

Área de distribución: desde que en 2004 diera comienzo el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz, el primer objetivo fue establecer de la manera más detallada posible el área de distribución de la especie en el litoral andaluz, al menos dentro del rango batimétrico en el que se desarrollan los trabajos del Programa (entre 0 y 30 metros de profundidad).

Hábitat de la especie: entre los datos registrados para cada observación de *Astroides calycularis* se incluyen los referentes al hábitat ocupado por éste (situación, profundidad, sustrato, etc), de modo que contribuya al mejor conocimiento de la presencia del coral naranja en nuestra Comunidad.

Tendencias poblacionales: el objetivo en este apartado es establecer, en la medida de lo posible, cuál es la evolución de las distintas poblaciones de la especie en Andalucía. Para ello se establecieron entre 2010 y 2014 una serie de estaciones de seguimiento en las cuatro provincias donde la especie está presente. Estas estaciones se localizan actualmente de la siguiente manera:

PROVINCIA	CÓDIGO LOCALIDAD	LOCALIDAD	RANGO PROFUNDIDAD (m)
ALMERÍA	AL38	Cala Tomate	0-5
	AL48	Cabo de Gata	0-5
GRANADA	GR19	La Rijana	0-5
	GR46	Cueva de Los Gigantes	0-5
			5-10
MÁLAGA	MA01	Peñón del Fraile	5-10
CÁDIZ	CA24	Isla de Tarifa	5-10
			10-15



Foto 2. Fotografiado de las cuadrículas de seguimiento de *Astroides calycularis* en la estación granadina de La Rijana.

En dichas estaciones se calculó la cobertura de presencia de *Astroides* entre 2014 y 2016, y desde 2014 se calcula, con ayuda de cuadrículas de 20 x 20 cm, el número de colonias y el área de cada colonia de coral observada. Para ello se utiliza la fórmula de Goffredo (indicada abajo), a partir de la longitud y anchura máximas perpendiculares de cada colonia (Goffredo *et al.*, 2010). También se realiza el análisis de las frecuencias de talla de las colonias contenidas en cada cuadrícula, de acuerdo a una escala logarítmica en base 2,72 como proponen algunos estudios (Bak y Meesters 1998; Meesters *et al.* 2001). Este dato se toma anualmente en las mismas cuadrículas para conocer sus tasas de crecimiento, así como para saber cuáles de ellas desaparecen.

Fórmula de Goffredo para el cálculo del área de las colonias:

(Ac= Área de la colonia Lc= Eje mayor colonia Wc= Eje menor de la colonia)

$$Ac = \pi \times \frac{Lc \times Wc}{4}$$

Medidas adoptadas para mejorar su estado de conservación: en las observaciones de *Astroides calycularis* efectuadas desde 2004 también se registraron todos los casos en que se detectó algún grado de amenaza sobre alguna de las poblaciones de esta especie en Andalucía. Bajo este enfoque pueden describirse los trabajos desarrollados entre 2014 y 2016 en las estaciones de seguimiento enumeradas arriba para averiguar si el buceo recreativo podría estar suponiendo una amenaza para alguna de estas poblaciones. Este análisis se basaba en el cálculo de las colonias desprendidas de la pared de coral en época estival, que es cuando aumenta el número de buceadores practicando esta actividad. Después de los análisis efectuados durante los años mencionados, los datos obtenidos confirmaron que, excepto en puntos muy concretos del litoral andaluz, el buceo deportivo no representa una amenaza significativa para la conservación de las poblaciones de *Astroides calycularis*.

Entre otras medidas desarrolladas por el Equipo de Medio Marino para conservar la especie puede mencionarse la iniciativa emprendida en una localidad de Almería, donde se recolocó en su pared original una colonia de *Astroides* desprendida al fondo marino.

Por último hay que mencionar la puesta en marcha del Protocolo de Inspección del Marisqueo Ilegal de Especies Protegidas de Andalucía por parte de la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos (DGGMN y EP) en julio de 2016, donde se han incluido inspecciones en restaurantes y otros comercios similares para localizar colonias de *Astroides* en acuarios o tanques de agua marina. Aunque ocasionalmente es posible encontrar alguna pequeña piedra cubierta de este coral en alguno de estos establecimientos con fines decorativos, hasta la fecha no se tiene constancia de haberse producido ninguna intervención de este tipo.

Astroides calycularis (Pallas, 1766)

VULNERABLE

CORAL ANARANJADO

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO ANDALUZ

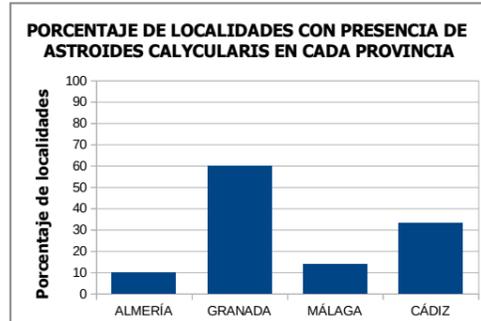


Gráfico 1. Porcentaje de localidades en cada provincia en las que desde 2004 se ha registrado la presencia de *Astroides calycularis*.

Las poblaciones mejor representadas de la península ibérica se encuentran a lo largo del litoral mediterráneo andaluz (Moreno *et al.*, 2008), aunque como refleja el mapa 1 con mayor presencia en unas zonas (litoral de Cádiz y costa tropical), que en otras.

El gráfico 1 representa el porcentaje de localidades de cada provincia en las que se ha registrado la especie. Tras 16 años de seguimiento se tiene un gran conocimiento sobre su distribución en el litoral y por ello hay pocas aportaciones en lo que respecta al número de localidades donde está presente la especie; sin embargo durante 2019 se registraron nuevas localidades con presencia de *Astroides* en las provincias de Granada y Cádiz, que son por otra parte las dos provincias donde mejor está representado este coral. En esta última, *Astroides* ocupa de forma diseminada la mayor parte de los arrecifes rocosos del área del Estrecho. La costa atlántica de esta provincia presenta una ocupación gradualmente menor, hasta llegar a los bajos de Rota, límite occidental de su distribución natural conocida.

En Almería se encuentra principalmente en el cabo de Gata, aunque también se han registrado colonias en otras zonas. Es frecuente también en los fondos de la isla de Alborán. En Málaga *A. calycularis* queda relegada a ciertos enclaves en los extremos oriental y occidental de la provincia.

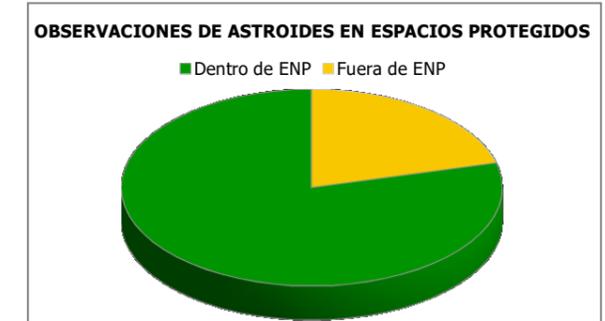


Gráfico 2. Porcentaje de observaciones de *Astroides calycularis* dentro y fuera de los espacios protegidos del litoral andaluz.

En 2018 se elaboró, al igual que para el resto de invertebrados marinos incluidos en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, una propuesta de ámbito de aplicación de *Astroides calycularis* para el Plan de Recuperación y Conservación de Invertebrados Amenazados y Fanerógamas del Medio Marino. El resultado se muestra en el mapa 2.

Para crear este ámbito de distribución se seleccionaron en primer lugar con criterio experto todos los sustratos rocosos (y acantilados) donde coincide con la distribución conocida de la especie, desde su límite occidental en los Corrales de Rota (Cádiz), hasta su límite más occidental en la punta de Loma Pelada (San José, Almería). Las capas fuentes utilizadas para la selección de estos sustratos fueron la de Morfología de fondos marinos de las distintas Ecocartografías (los sustratos rocosos), las plataformas litorales de las Unidades Fisiográficas de la línea de costa de 2013 y los sustratos tipo roca de la capa calidad del proyecto ESPACE (para Granada y Almería, sobre todo). Esta última fuente de información sólo se usó donde no estaba representado (o suficientemente representado) el sustrato rocoso en las otras dos fuentes de información.

En Cádiz se seleccionaron los sustratos rocosos desde línea de costa hasta la cota de los 40 m. Además se añaden, con criterio experto, algunas áreas donde se ha detectado la presencia de *Astroides* y que corresponden a pecios hundidos. Se excluyen también aquellas áreas que quedan fuera del ámbito territorial español. En Málaga, Granada y Almería, sólo se seleccionaron los sustratos rocosos que se encuentran junto a línea de costa oficial asociados a zonas acantiladas y donde hay presencia conocida. En Málaga además hay algunas zonas profundas donde también se ha detectado presencia de *Astroides*, por lo que se escogieron los polígonos rocosos de esas zonas profundas y se añadió, con criterio experto, algún polígono rocoso más del que se conocía su presencia pero no se encontraba representado en ninguna de las fuentes de información consultadas (por ejemplo, la zona del Roqueillo).

Para la zona de la isla de Alborán se eligió con criterio experto el área que abarca desde la línea de costa hasta la isóbata de los 20 m. Se excluyeron, como en la región del Estrecho, aquellas áreas que quedan fuera del ámbito territorial español, según los límites Jurisdiccionales Marítimos de España.

La práctica totalidad de las fuentes de información utilizadas se encuentran disponibles en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

HÁBITAT DE LA ESPECIE

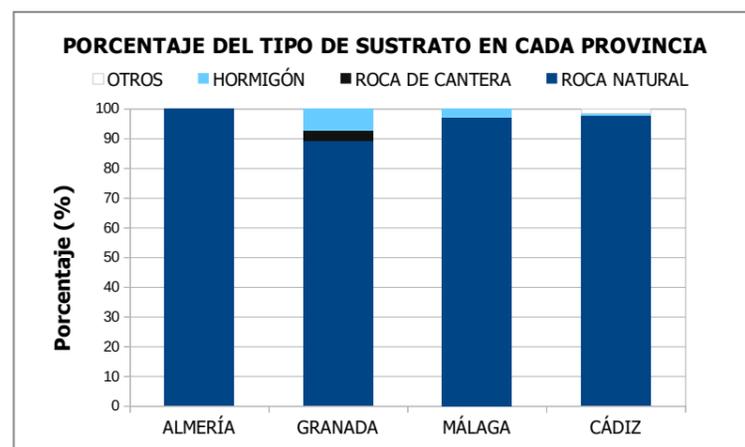


Gráfico 3. Porcentaje de cada tipo de sustrato sobre los que ha sido observado *Astroides calycularis* en las distintas provincias desde 2004.

La inmensa mayoría de las observaciones de *Astroides calycularis* registradas en el litoral andaluz de 2004 a 2019 se realizaron en fondos rocosos, siempre poco iluminados y frecuentemente en cuevas o extraplomos de los pisos infralitoral y circalitoral, o bien en zonas sombreadas de acantilados y paredes. (Gráfico 3).

Por su parte, el gráfico 4 muestra los distintos rangos de profundidad a los que ha sido observada la especie en cada provincia desde 2004 hasta 2019, dentro del ámbito de trabajo del seguimiento (hasta 30 m). Los datos parecen revelar cierta tendencia de presencia a mayor profundidad a medida que se avanza hacia el oeste. Así, en la provincia de Almería *Astroides calycularis* sólo se encontró en aguas someras de hasta 10 m, mientras que en las provincias de Granada y Málaga también se observó a profundidades mayores, sobre todo en el rango de 11-20 m. En ambas provincias se incrementó el número de registros de *Astroides* en el rango de 21-30 durante 2019.

En Cádiz sin embargo prevalecen los registros de *Astroides* a mayor profundidad, y es la única provincia donde las observaciones en el rango de 21-30 m de profundidad superan a los de otros rangos más someros, debido sobre todo a las observaciones en el P. N. del Estrecho y de la fachada atlántica, a más de 20 m.

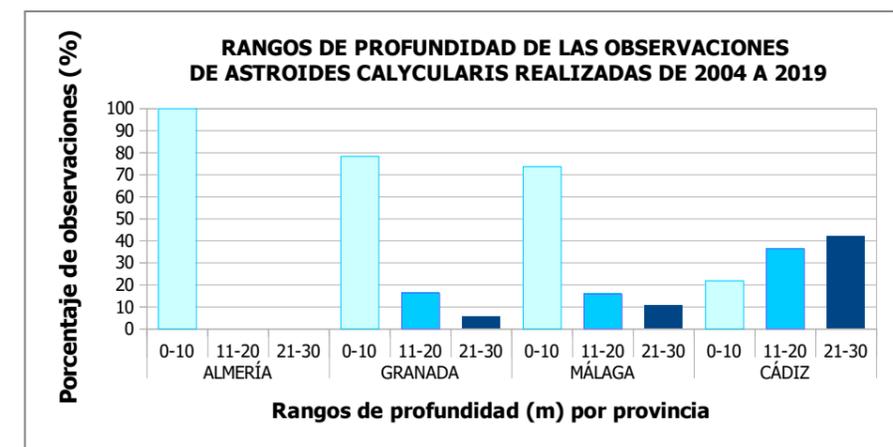


Gráfico 4. Porcentaje de observaciones de *Astroides calycularis* en los distintos rangos de profundidad realizados en cada provincia desde 2004.

Astroides calycularis (Pallas, 1766)

VULNERABLE

CORAL ANARANJADO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

ESTACIÓN GR19 La Rijana (GRANADA) 0-5 m



Gráficos 4 a 8. Valores medios de las frecuencias de tallas de colonias de pequeño tamaño (hasta 2,7 cm²) observadas en el rango de profundidad de 0 a 5 m en la estación de seguimiento de La Rijana de 2015 a 2019.



Gráficos 9 a 13. Valores medios de las frecuencias de tallas de colonias de mayor tamaño (desde 2,7 cm²) observadas en el rango de profundidad de 0 a 5 m en la estación de seguimiento de La Rijana de 2015 a 2019.

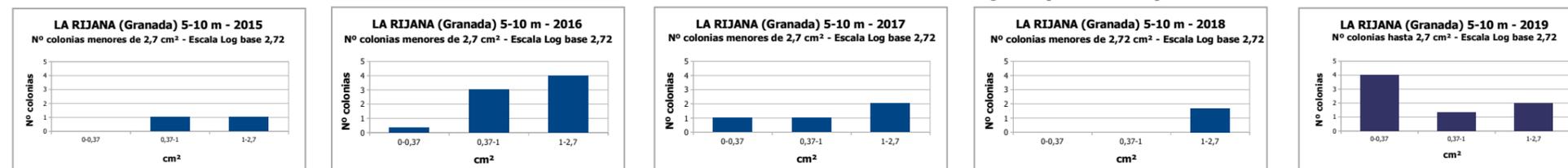


Gráfico 14. Promedio del número de colonias registrado en la estación de La Rijana en el rango de profundidad de 0 a 5 m, de 2015 a 2019

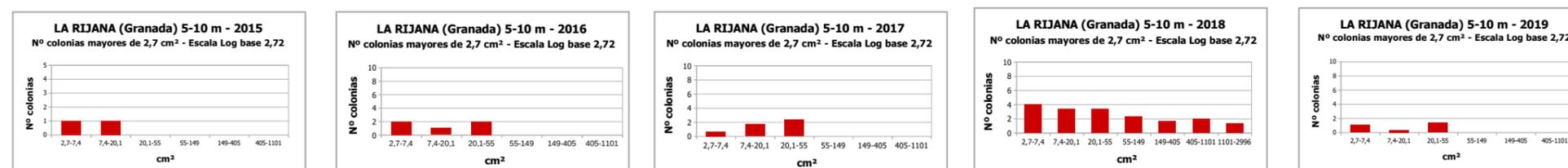
Como en años anteriores, en 2019 se volvió a confirmar el bajo número de colonias que habitualmente registra esta estación, en la que el número de colonias es inferior al de otras estaciones, sobre todo de otras provincias. En este último año 2019 el número promedio de colonias fue sensiblemente inferior a 2018, con valores parecidos al resto de años de seguimiento.

Esta tendencia es especialmente detectable en las colonias de menor tamaño, ya que el promedio suele oscilar entre 1-3 colonias de las clases de talla más pequeñas. En 2018 no se registró ninguna colonia de pequeño tamaño, aunque sí fueron observadas en 2019 de nuevo. Paralelamente, en 2018 se registraron más colonias de gran tamaño que otros años, lo que podría indicar que ese año estas colonias grandes ocupaban casi toda la superficie disponible. Posiblemente algunas de esas colonias grandes se cayeron de forma natural debido a su tamaño, dejando entonces espacio para las colonias pequeñas, que también podrían ser fragmentaciones de las colonias de mayor tamaño. Se trata en términos generales de una estación con un bajo número de colonias donde parece que apenas hay cambios significativos en su estructura poblacional, lo que podría interpretarse como una localidad con una población de *Astroides calycularis* bastante estable.

ESTACIÓN GR19 La Rijana (GRANADA) 5-10 m



Gráficas 15 a 19. Valores medios de las frecuencias de tallas de colonias de pequeño tamaño (hasta 2,7 cm²) observadas en el rango de profundidad de 5 a 10 m en la estación de La Rijana de 2015 a 2019



Gráficas 20 a 24. Valores medios de las frecuencias de tallas de colonias de mayor tamaño (desde 2,7 cm²) observadas en el rango de profundidad de 5 a 10 m en la estación de La Rijana de 2015 a 2019



Gráfico 25. Promedio del número de colonias registrado en la estación de La Rijana en el rango de profundidad de 5 a 10 m, de 2015 a 2019.

De forma parecida a lo que ocurre en el rango de 0-5 m, en el rango de 5-10 m de profundidad también suele registrarse un bajo número de colonias. En 2018 esta tendencia se rompió porque se observó un promedio muy superior al de años anteriores (126% respecto al promedio observado en 2017, y de casi un 400% respecto al promedio del primer año de seguimiento en 2014), pero en el seguimiento realizado en 2019 volvió a bajar hasta las 10 colonias, un número muy similar al observado en 2017.

Al igual que ocurrió en el rango más somero de esta misma localidad, en este rango se pasó de no observar ninguna colonia de tamaños pequeños (menor de 1 cm²) en 2018, a observar la presencia de estas colonias en el seguimiento realizado en 2019. Sin embargo no se encontraron las colonias de mayor tamaño, como sí ocurrió en 2018.

Posiblemente esas colonias más grandes se cayeron por sí mismas al alcanzar cierto peso y tamaño, y el espacio disponible ha sido aprovechado durante el último año para la aparición de nuevas colonias, más pequeñas. O bien las colonias de mayor tamaño se han ido fragmentando y el resultado en 2019 son más colonias de tamaño inferior. Fuere como fuere, parece repetirse un patrón similar a lo registrado entre 2015 y 2016. El patrón de distribución observado en esta estación podría ser la prueba de una población estable, sin grandes cambios de un año a otro en la población de *Astroides calycularis*.

Astroides calycularis (Pallas, 1766)

VULNERABLE

CORAL ANARANJADO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

ESTACIÓN GR46 Cueva de los Gigantes (GRANADA) 0-5 m

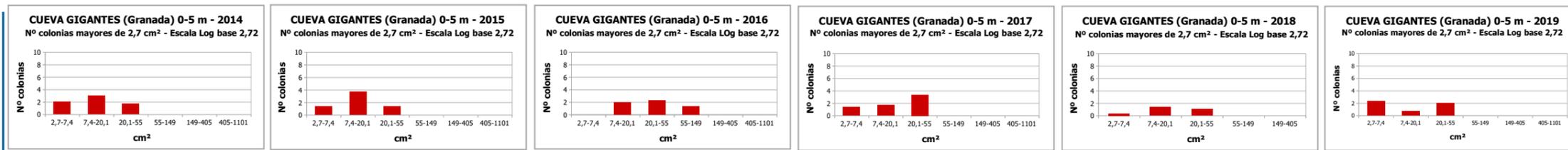
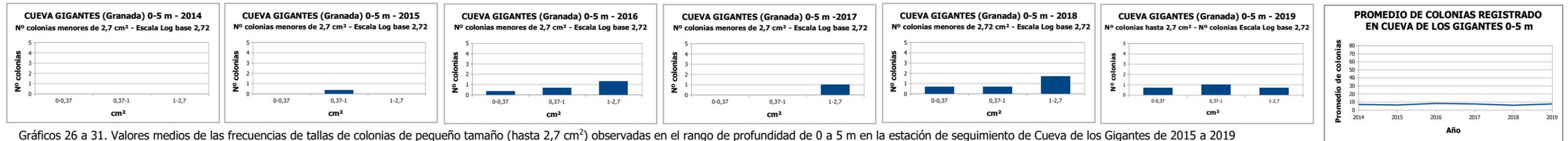


Gráfico 38. Promedio del número de colonias registrado en la estación de La Rijana en el rango de profundidad de 0 a 5 m, de 2015 a 2019

En esta estación se realizó en 2019 el sexto año consecutivo de seguimiento de las colonias de *Astroides*, alcanzándose de nuevo unas cifras muy similares a la de años anteriores, siendo todas ellas muy inferiores al promedio de colonias observado en otras estaciones.

En lo que se refiere a las tallas observadas en las cuadrículas 20x20 cm en esta estación, al registrarse pocas colonias cabe esperar pocos cambios en su estructura poblacional, como así ocurre. En los dos últimos años se han detectado colonias de pequeño tamaño (menor de 1 cm²), que en los primeros años de seguimiento no se observaban. Esto indica la presencia de colonias pequeñas a la población, lo que unido a la representación del resto de clases de talla, hacen que se pueda hablar en general de una

ESTACIÓN GR46 Cueva de los Gigantes (GRANADA) 5-10 m

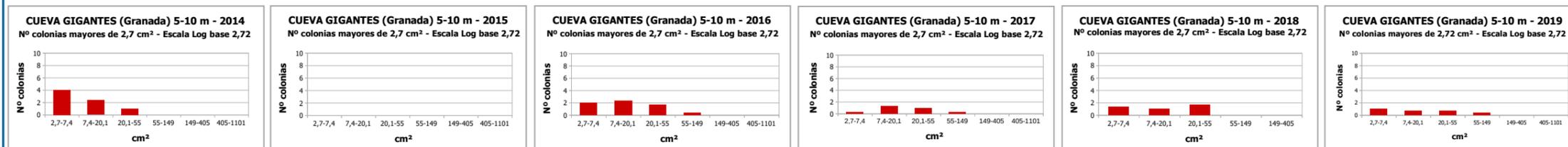
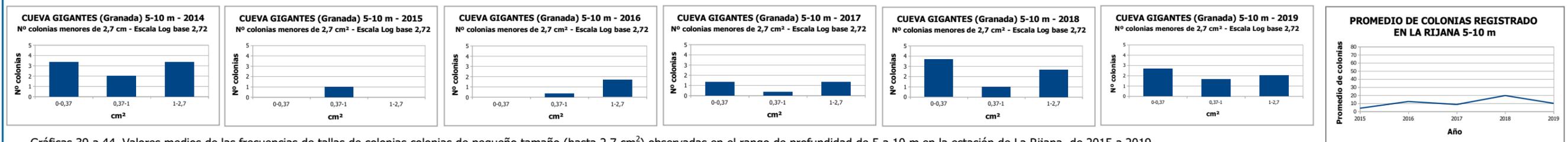


Gráfico 51. Promedio del número de colonias registrado en la estación de La Rijana en el rango de profundidad de 5 a 10 m, de 2015 a 2019.

En 2019, sexto año consecutivo de seguimiento en la estación de Cueva de los Gigantes en el rango de 5 a 10 m, se obtuvo un promedio similar de colonias de *Astroides*, aunque ligeramente inferior al alcanzado en 2018.

Esta estación, al igual que en el resto de estaciones de la provincia de Granada, presenta una distribución completamente diferente al resto de provincias, ya que se registra un bajo número de colonias en general. Como reflejan los gráficos 36 a 41, al tratarse de una estación donde se observan en general pocas colonias, los cambios de un año a otro son poco significativos.

Esto posiblemente indique una población de *Astroides calycularis* estable, y en la que son muy pocos los cambios que son capaces de alterar esta estructura poblacional.

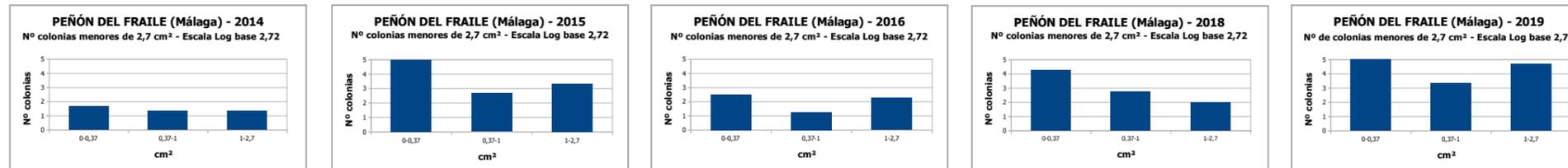
Astroides calycularis (Pallas, 1766)

VULNERABLE

CORAL ANARANJADO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

ESTACIÓN MA01 Peñón del Fraile (MÁLAGA) 5-10 m



Gráficos 52 a 56. Valores medios de las frecuencias de tallas de colonias de pequeño tamaño (hasta 2,7 cm²) observadas en la estación de seguimiento de Peñón del Fraile de 2015 a 2019



Gráficos 57 a 61. Valores medios de las frecuencias de tallas de colonias de pequeño tamaño (desde 2,7 cm²) observadas en la estación de seguimiento de Peñón del Fraile de 2015 a 2019

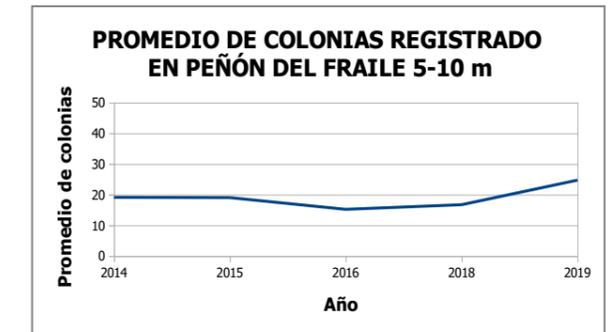


Gráfico 62. Promedio del número de colonias registrado en la estación de Peñón del Fraile en el rango de profundidad de 0 a 5 m, de 2015 a 2019

En 2019 se realizó el quinto año de seguimiento, aunque no consecutivo, del seguimiento de *Astroides* en la única estación ubicada en el litoral de la provincia de Málaga. Los resultados obtenidos muestran un número de colonias sensiblemente superior al de años anteriores, aunque inferior al que suele registrarse en el seguimiento en las provincias de Almería y Cádiz.

Este aumento en las colonias observadas parece reflejarse especialmente en la clase de colonias de menor tamaño (inferior a 0,37 cm²), ya que es la que muestra mayor diferencia con respecto a otros años.

Se trata en todo caso de una población en la que cada año de seguimiento muestra representatividad en todas las clases de tamaño de sus colonias y donde no parecen registrarse cambios significativos en su estructura poblacional. Por ello puede considerarse una población estable.

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

Entre 2014 y 2015 (hasta 2016 para la estación de Tarifa), se realizaron también estimas del porcentaje de pared de *Astroides* que desaparecía cada verano en las estaciones de seguimiento. El objetivo era tratar de cuantificar el posible impacto provocado por el buceo deportivo, que preferentemente se desarrolla en los meses estivales. Para ello se recogieron las colonias desprendidas al fondo en un tramo concreto de pared, y mediante la fórmula de Goffredo descrita en la página 1 de esta misma ficha, se calculó la superficie que éstas ocupaban; a partir de ella, y junto a los datos de cobertura en cada estación, se estimó el porcentaje de coral desaparecido de la pared. Los resultados de estos cálculos se incluyeron en los informes de 2015 y 2016, y tras una revisión de los mismos efectuada durante 2018, se muestran en el gráfico 62.

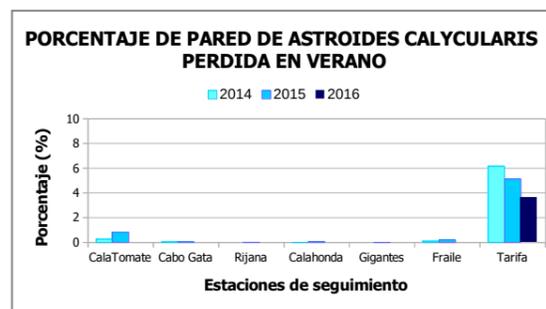


Gráfico 62. Porcentaje de pared de *Astroides calycularis* perdido en las estaciones de seguimiento de las cuatro provincias andaluzas con presencia de esta especie.

En general los porcentajes de pared desaparecida fueron siempre poco significativos (por debajo del 0,5%). La excepción en esta tendencia se registró en la estación de la isla de Tarifa durante los tres años que duró el seguimiento (de 2014 a 2016).

Aún así, los porcentajes estimados de la pared de coral desaparecida cada verano en la isla de Tarifa se situaron también en cifras bajas (entre el 3 y el 7%). Sin embargo, los registros de colonias caídas durante el resto del año eran más altos.

Teniendo en cuenta paralelamente los resultados obtenidos en las cuadrículas 20x20 cm para el cálculo del crecimiento de las colonias, donde se observa que la población de *Astroides* en la isla de Tarifa es muy dinámica, con una alta tasa de renovación, todo parece indicar que, al margen de otros factores externos que también podrían ocurrir, el porcentaje de desprendimiento de alto, como parte de esta dinámica poblacional.

MEDIDAS ADOPTADAS PARA MEJORAR SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

La puesta en marcha del Protocolo de Inspección del Marisqueo Ilegal de Especies Protegidas de Andalucía, de julio de 2016, de la Dirección general del Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos de la entonces Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, supuso el comienzo de las inspecciones en mercados, lonjas y restaurantes con el objetivo de localizar cualquier caso de exposición ilegal de colonias de coral anaranjado en acuarios en este tipo de locales.

A pesar de no ser tan frecuente como otras especies en los casos de marisqueo ilegal, en alguna ocasión se había observado colonias de *Astroides* como elemento decorativo en comercios de este tipo. Sin embargo, desde la entrada en vigor del mencionado Protocolo no se han registrado actuaciones en las que se haya localizado esta especie.

Es importante destacar también la edición y publicación en 2010, por parte de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de folletos divulgativos sobre varias especies de invertebrados marinos (entre ellos *Astroides calycularis*), describiendo las principales causas de regresión de esta especie, así como las principales recomendaciones para garantizar su conservación. Este folleto ha sido desde entonces ampliamente distribuido en clubes de buceo, puertos deportivos, profesionales de la Educación, agentes ambientales y población en general. Actualmente está solo disponible online en la dirección: www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/educacion_ambiental_y_formacion_nuevo/aldea_programas/cuidemos_costa/recursos/paneles_didacticos/triptico_astroides_calycularis.pdf

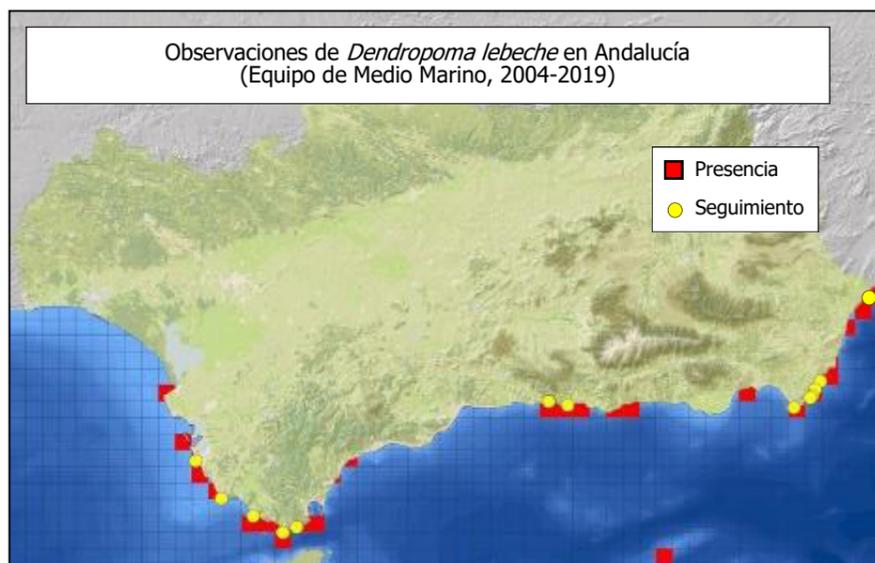


Foto 3. Imagen del folleto divulgativo para la conservación de *Astroides calycularis* editado por la entonces Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en 2010.

Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [conocida hasta hace poco como *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO



Índices de Reclutamiento (IR) y de Incorporación de Juveniles (IJ):

$$IR = \frac{\left(\frac{f_r}{f_j+f_a+f_v}\right) * f_r+f_j+f_a+f_v}{K} = \frac{(f_r/N-f_r) * N}{K}$$

$$IJ = \frac{\left(\frac{f_r+f_j}{f_a+f_v}\right) * f_r+f_j+f_a+f_v}{K} = \frac{\left(\frac{f_r+f_j}{f_a+f_v}\right) * N}{K}$$

donde **f** son las frecuencias absolutas para una cuadrícula de 1 cm² de las siguientes categorías: **r** (reclutas, diámetro de abertura de la concha =< 0,50 mm); **j** (juveniles, diámetro entre 0,51 y 1,00 mm); **a** (adultos, diámetro entre 1,01 y 1,50 mm); y **v** (viejos, diámetro >1,51 mm); **N** es el número total de individuos y **K** es una constante (3,3333).

OBJETIVOS Y MÉTODO DE TRABAJO

Área de distribución: Entre 2004 y 2010 se dedicaron los esfuerzos a la localización y georreferenciación de poblaciones y estima de los kilómetros lineales de costa que ocupa la especie en cada provincia. El objetivo ha sido establecer de la manera más detallada posible el área de distribución de la especie en Andalucía. Se pueden diferenciar 4 áreas: Almería (principalmente la costa de levante), la Isla de Alborán, Granada-Málaga, y Cádiz.

Hábitat de la especie: La información de este apartado se ha realizado mediante la observación directa y la toma de datos en apnea. Además de datos sobre el hábitat, se recoge la profundidad de la observación y cualquier otro dato relevante para profundizar en el conocimiento de la especie. En 2019 se ha iniciado en Almería una cartografía de detalle de las distintas formaciones de esta especie en la provincia, prestando especial atención a aquellas con mayor complejidad, como cornisas y arrecifes. La información sobre esta cartografía se puede consultar en este informe en la ficha relativa a cartografía bionómica.

Tendencias poblacionales: Entre 2011 y 2012 se llevó a cabo un seguimiento en detalle de la especie en una localidad de Almería y otra de Cádiz que permitió conocer, además de la estructura de tallas y el crecimiento, el período de reclutamiento de nuevos individuos que resultó ser el verano. A partir de 2013, y partiendo de la base que una buena tasa de reclutamiento indica un buen estado de salud de las poblaciones, el seguimiento anual se lleva a cabo preferentemente entre julio y septiembre en distintas localidades de Almería (6), Granada (1), Málaga (1) y Cádiz (6). El seguimiento, que se realiza en las distintas formaciones presentes en cada localidad (Libres, Costras, Mamelones, Cornisas, Sumergidas), consiste en la toma de macrofotografías con luz ambiente utilizando una caja a modo de trípode y una escala de medida. Es importante que las colonias estén emergidas (se consultan las previsiones de marea y oleaje). Las fotografías de colonias infralitorales (sumergidas), se toman con equipos de buceo autónomo y con flash. Las fotos son procesadas informáticamente para medir los individuos, estimar la densidad total de la población y de ejemplares >1 mm de diámetro de abertura de concha (adultos en sentido amplio) y obtener la estructura de tallas de todas las formaciones (rangos de talla cada 0,25 mm). Además, se han desarrollado dos índices para evaluar la incorporación de nuevos individuos a la población, que son el Índice de Reclutamiento (IR) y el índice de Incorporación de Juveniles (IJ). Estos índices no ofrecen datos del total de reclutas producidos por las colonias que deben ser cientos de miles, sino que valoran la cantidad de reclutas o juveniles que se han incorporado a la población ese año. Como los muestreos se hacen cada año en fechas distintas en función del estado meteorológico, del oleaje (mar en calma) y la marea, los valores obtenidos se corrigen en base a los datos óptimos obtenidos en el seguimiento mensual de 2011/12. Se dispone ya de series de datos en algunas localidades de 7-8 años, tanto de valores de densidad (total y de adultos) como de los Índices de Reclutamiento (IR) y de Incorporación de Juveniles (IJ) que permiten conocer las tendencias poblacionales. En 2019 no se realiza el seguimiento en la Punta de la Loma Pelada y Cala Tomate (en Almería) ni en Coto de (Granada).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO ANDALUZ

Es una especie presente en el Mediterráneo occidental (desde Túnez a Baleares, levante español y mar de Alborán) y aguas próximas del Atlántico (Estrecho y provincia de Cádiz). En Andalucía existen 4 zonas principales de distribución: Almería (donde se encuentran las mejores y más extensas poblaciones), Isla de Alborán, Granada/Málaga y Cádiz. En 2019 se ha iniciado la cartografía de la distribución de la especie en Andalucía (ver ficha cartografía biocenosis).

Nota: la especie *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884), cuyo nombre válido en la actualidad es *Dendropoma cristatum* (Biondi, 1859), vive exclusivamente en el mar Tirreno (Sicilia, Cerdeña, Córcega y en costa peninsular italiana), y no en toda la cuenca mediterránea como se creía antes.

HÁBITAT DE LA ESPECIE

Especie propia del mesolitoral (zona de influencia de la marea), donde construye arrecifes en miniatura en asociación con algas calcáreas, generalmente *Neogoniolithon brassica-florida*. Los arrecifes bien desarrollados tienen una cresta con "Mamelones" separada de la orilla, con una laguna interior. En la orilla existen también formaciones del vermético asociados con algas calcáreas ("Costras") o zonas con individuos sueltos ("Libres"). En Cádiz la influencia de las mareas más amplias hacen que las colonias no estén tan bien definidas y se han denominado ("Cornisas"). En algunas localidades de Almería, de Granada y de Málaga se han localizado también colonias en el infralitoral ("Sumergidas"), a una profundidad entre 2 y 4 m, en general en asociación con el alga *Lithophyllum incrustans*. Las formaciones del vermético *Dendropoma lebeche* son muy sensibles a alteraciones del hábitat costero (obras, erosión, turbidez, etc.) y a la contaminación (aceites, hidrocarburos, chapapote, etc.). Necesitan aguas limpias para vivir, por lo que no se encuentra en escolleras portuarias y espigones.

TENDENCIAS POBLACIONALES

El principal hábitat de la especie, está caracterizado por fuertes contrastes de temperatura y de hidrodinamismo, con periodos de emersión que son muy variables dependiendo no solo de los ciclos de la marea, sino también de los periodos de calmas con bajo nivel del mar producido por las altas presiones de los anticiclones. Si durante el periodo reproductor de la especie (primavera y verano) se producen calmas prolongadas y periodos de emersión de las colonias, los individuos que se incorporan a la población serán menos numerosos que en condiciones normales. Por el contrario, años con continuos vientos de levante que mantienen las colonias más tiempo sumergidas y aportan más alimento a las colonias, traen como consecuencia un mayor número de reclutas y juveniles que prosperan y se fijan a la colonia. En este sentido, las colonias siempre sumergidas del infralitoral son más estables en el tiempo y muestran menos fluctuaciones a lo largo de los años, sin grandes picos de reclutamiento. Es importante destacar aquí que aunque las colonias de la especie son muy dinámicas en cuanto a la demografía, con una elevada incorporación casi continua de individuos a las mismas, los individuos viven en continua competencia entre sí, con el alga asociada y con otros organismos sésiles que luchan por encontrar un hueco en el sustrato duro. Todas las colonias objeto de seguimiento han mostrado en todos los años del estudio presencia de reclutas o de juveniles, incorporándose a las colonias.

Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

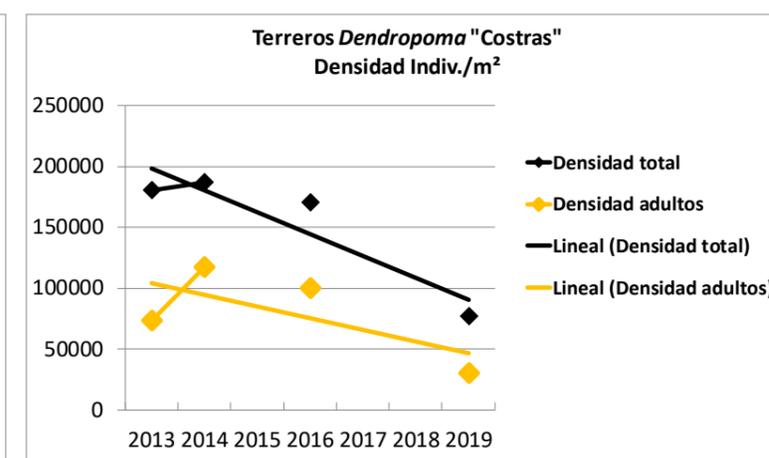
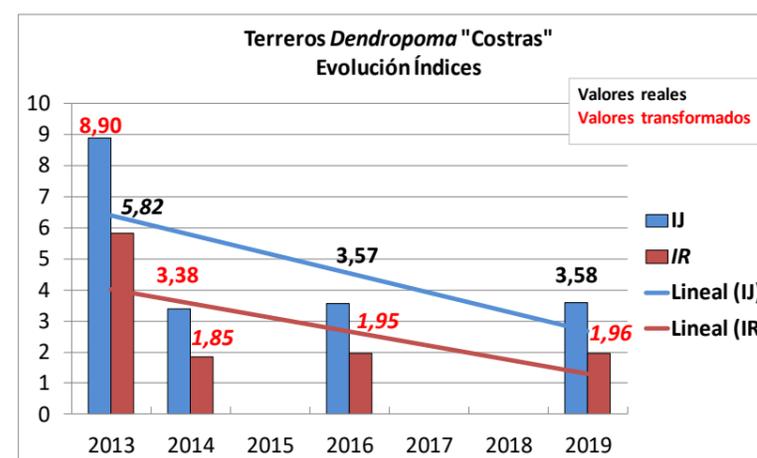
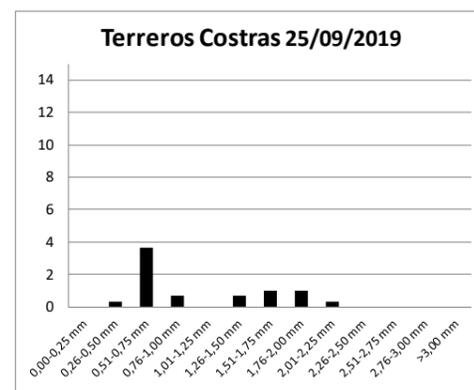
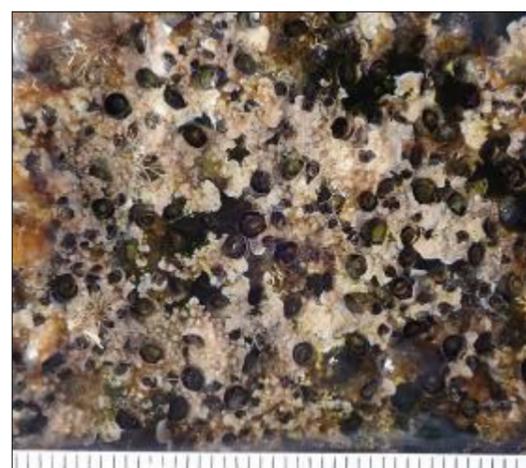
SAN JUAN DE LOS TERREROS (ALMERÍA) - Series de datos - Libres , Costras y Mamelones

Localidad situada dentro de la ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense, sobre roca caliza con fósiles. Las formaciones no son muy extensas, pero se distinguen algunos arrecifes completos con Mamelones, Costras y zonas con individuos Libres. En 2017 no se pudo realizar el seguimiento y en 2018 no se pudieron obtener fotografías de los individuos Libres ni de las Costras por estar muy recubiertas de algas filamentosas que impedían tomar imágenes de detalle de las colonias. En 2019 se han podido obtener fotografías de Costras y Mamelones.

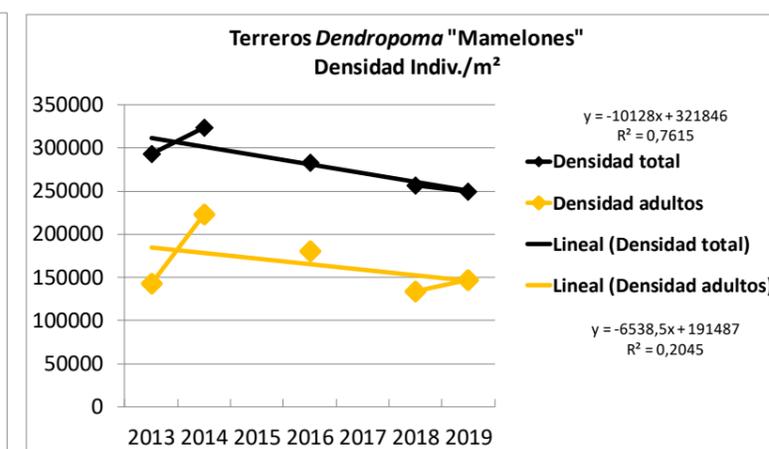
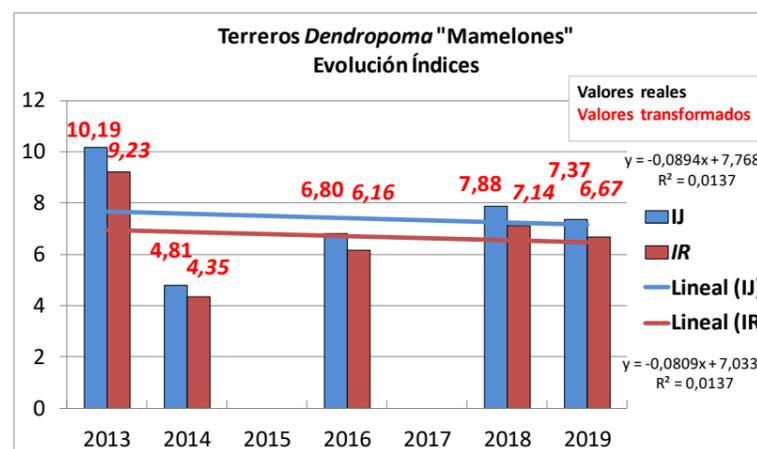
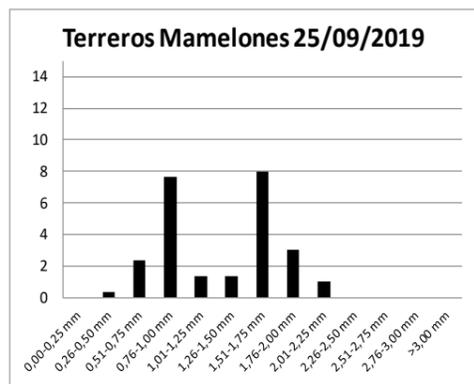
En 2019 se ha detectado reclutamiento tanto en Costras como en Mamelones, aunque con valores no muy elevados. En el caso de las Costras los Índices de Reclutamiento y de Incorporaciones de Juveniles son similares a años anteriores e inferiores a a 2013 (primer año de seguimiento), por lo que la línea de tendencia es negativa. En el caso de los Mamelones el mejor año de reclutamiento e incorporación de juveniles fue también el primero, 2013, pero en 2019 y 2018 se observó buen reclutamiento con elevados índices, que hacen que las líneas de tendencia sean casi estables. En cuanto a la densidad de individuos totales y de adultos la tendencia es a una disminución, más acentuada en las Costras, quizá debido a las algas filamentosas que abundan en la zona y que en 2018 impidieron hacer incluso las fotografías. Sin embargo, en los Mamelones las densidades siguen siendo elevadas, con 250.000 indiv./m² de los que 150.000 indiv./m² son adultos.



Costras



Mamelones



Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

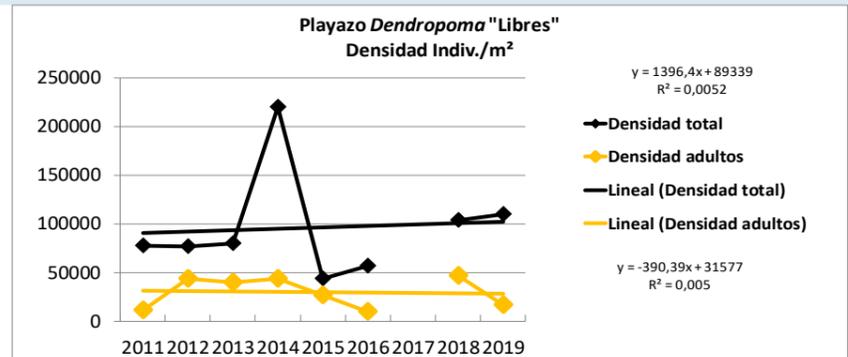
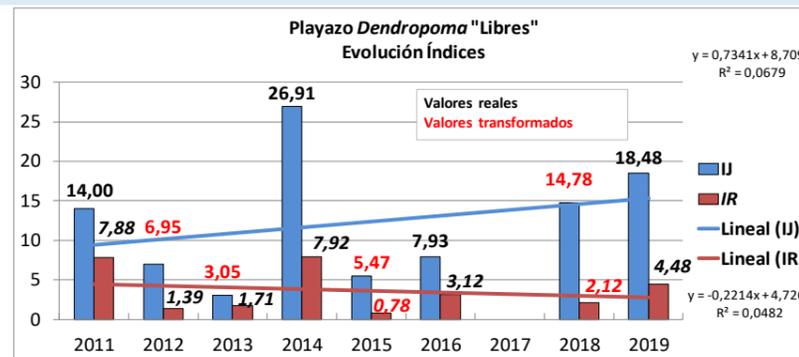
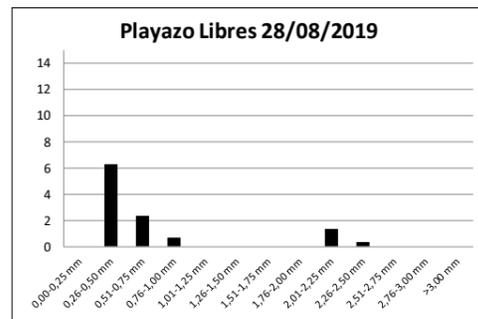
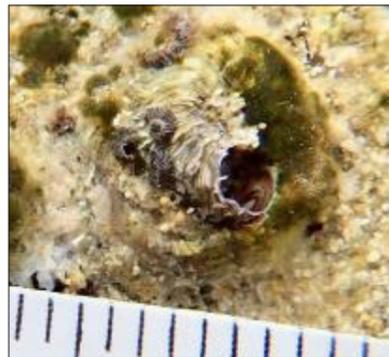
TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

EL PLAYAZO DE RODALQUILAR (ALMERÍA) - Series de datos - Libres , Costras y Mamelones

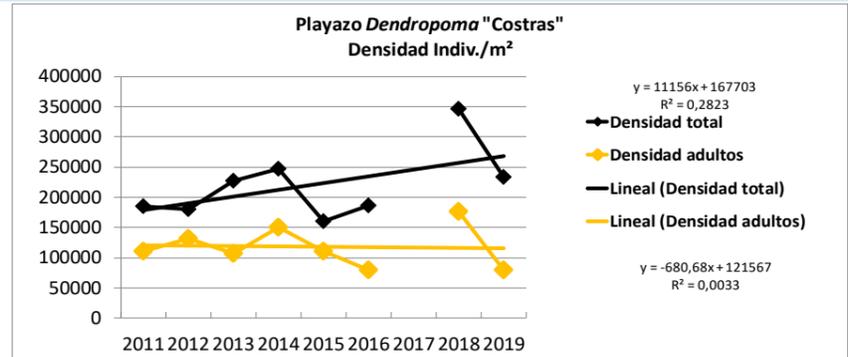
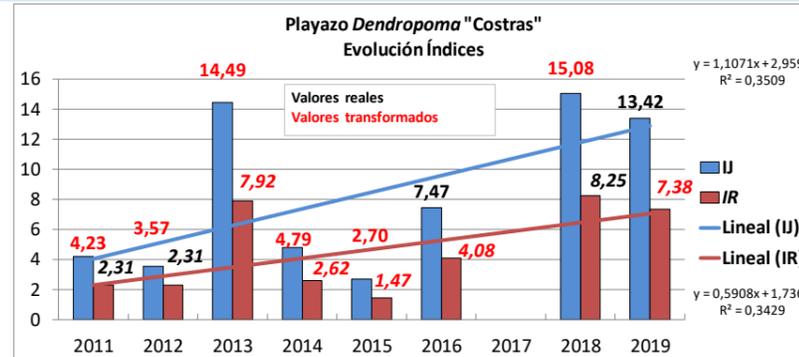
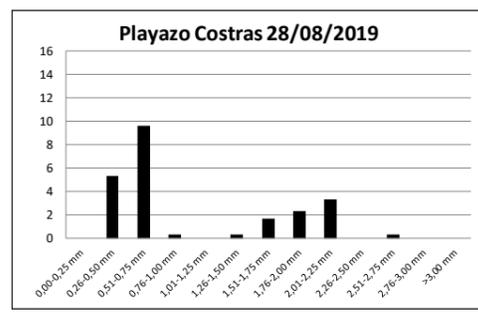
En esta localidad, situada dentro del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, se encuentran probablemente las mejores poblaciones de la especie en Andalucía con unas extensas plataformas cubiertas de arrecifes, con numerosos Mamelones, y lagunas muy bien formadas entre la cresta y la orilla. También hay magníficas Costras y zonas con individuos Libres. La costa está abierta hacia el Este y al oleaje de levante. En 2019 se obtuvieron fotografías para el seguimiento de las colonias en las formaciones Libres, Costras y Mamelones. En las formaciones Libres se observan importantes fluctuaciones a lo largo de los años en la presencia de reclutas y /o juveniles, con un máximo en 2014, seguido de 2011, 2018 y, sobre todo, 2019, que ha sido un año muy bueno en esta localidad. También es importante indicar que la reproducción se ha constatado todos los años. El número de adultos de las formaciones Libres se mantiene bastante estables en su densidad a lo largo de los años (el pico de juveniles de 2014 no pudo asentarse debido a las dificultades de prosperar en la orilla casi emergida donde se observan los individuos libres). En el caso de las Costras el mejor año de reclutamiento e incorporación de juveniles fue el 2018, seguido del 2013. El 2019 ha sido muy bueno para el reclutamiento y la incorporación de juveniles en las Costras. En los Mamelones el mejor año fue el 2016 seguido del 2018. El 2019 ha sido muy bueno y casi idéntico en sus valores de los índices (IR e IJ) al 2011. En resumen, el año 2019 ha sido un año muy positivo para la reproducción de la especie en todas las formaciones, superando densidades de 300.000 individuos/m² en los Mamelones. Las líneas de tendencia son positivas en casi todas las formaciones y descriptores, excepto en el IR de los Libres, aunque es normal por el hábitat extremo de estas formaciones aisladas.



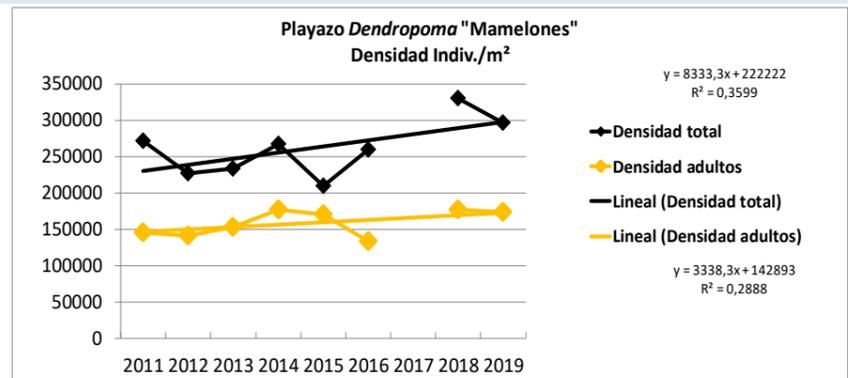
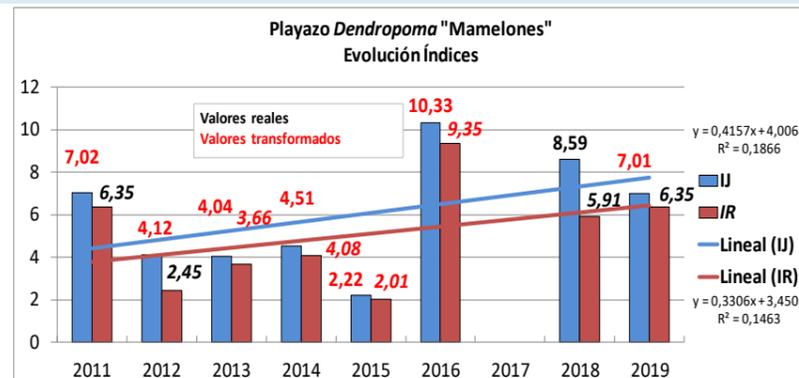
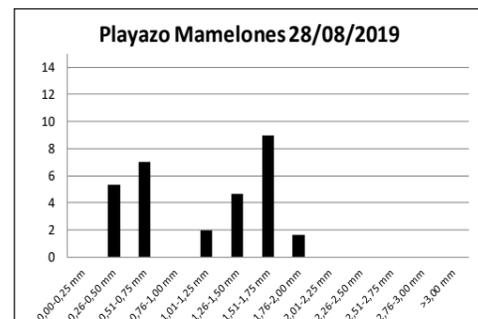
Libres



Costras



Mamelones



Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

ISLETA DEL MORO (ALMERÍA) - Series de datos - Libres , Costras y Mamelones

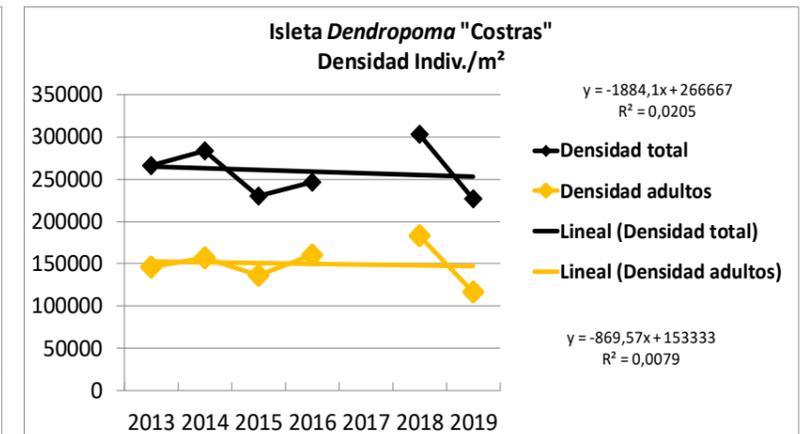
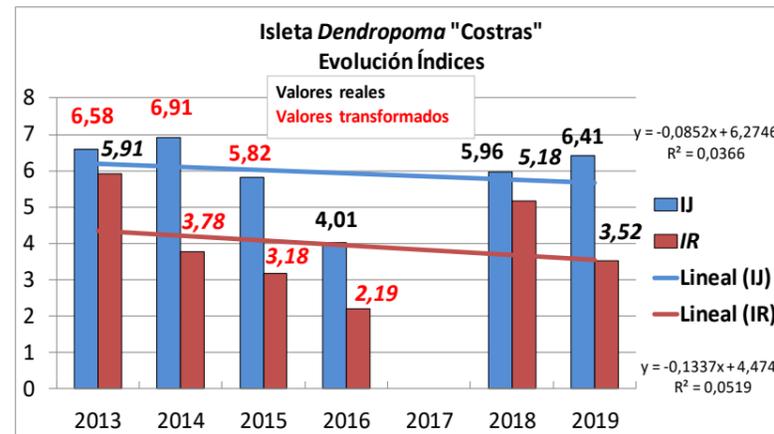
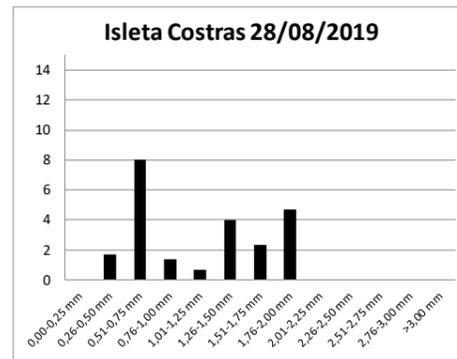
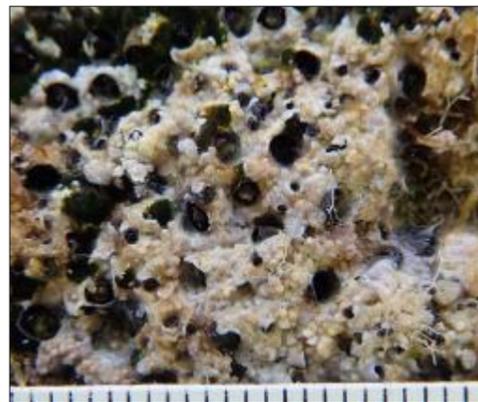
La localidad, que se encuentra dentro del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, está abierta al Este y por tanto resguardada de los vientos de poniente. El islote que da nombre a esta localidad costera está unido a tierra en forma de tómbolo. Existen formaciones de vermétidos a ambos lados de la unión del islote a tierra. Los arrecifes son muy extensos y diversos con Mamelones, Costras y zonas con individuos Libres. En 2019 se realizaron fotografías en todas las formaciones presentes, pero sólo se han podido utilizar las costras y los mamelones porque los Libres tenían agua y el brillo no ha permitido hacer el análisis de las imágenes.

En el caso de las Costras y Mamelones el mejor año de reclutamiento e incorporación de juveniles fue el 2014. Posteriormente, los valores obtenidos son menores lo que ha provocado una tendencia a la disminución, aunque en los dos últimos años se han obtenidos índices elevados, sobre todo en las costras. En los Mamelones los valores obtenidos en 2019, tanto en el reclutamiento como en la incorporación de juveniles son muy similares a los de 2018 y también a los de 2013. Cabe destacar que la reproducción se ha constatado todos los años en todas las formaciones.

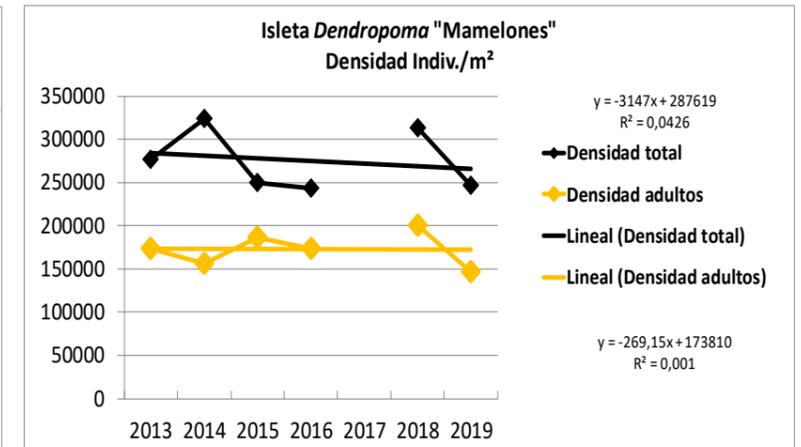
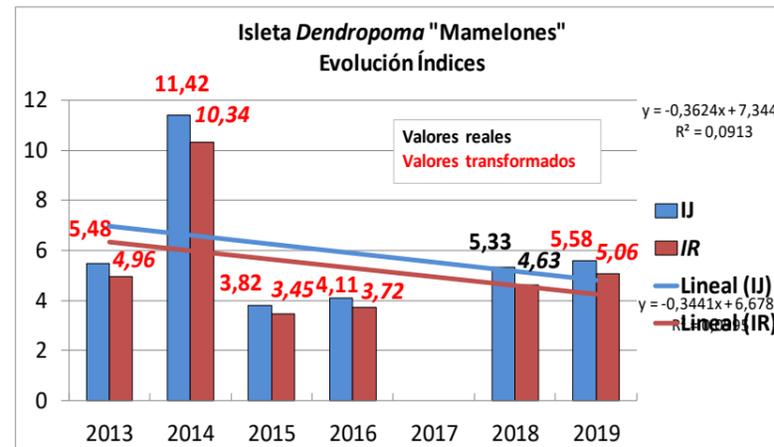
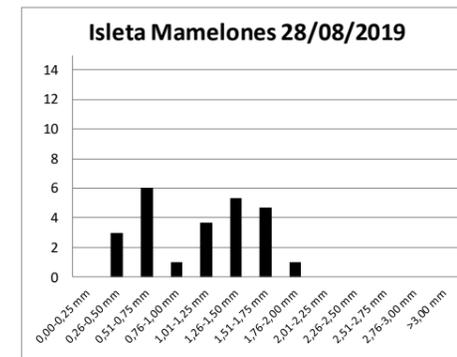
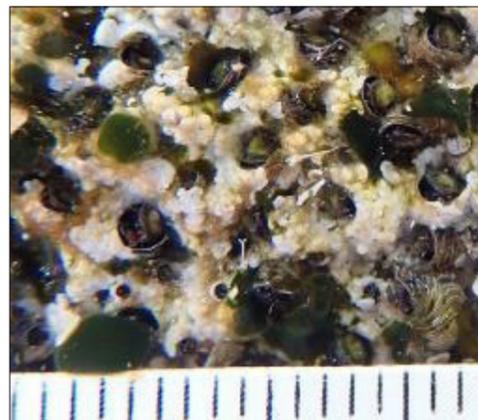
En cuanto a la densidad, aunque la línea de tendencia es ligeramente negativa sobre todo por el descenso de 2019 con respecto a 2018, se mantiene muy estable tanto en Costras como en Mamelones. Los valores de densidad en 2019 son muy elevados, con 226.000 individuos/m² en las Costras y 246.000 individuos/m² en los Mamelones.



Costras



Mamelones



Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

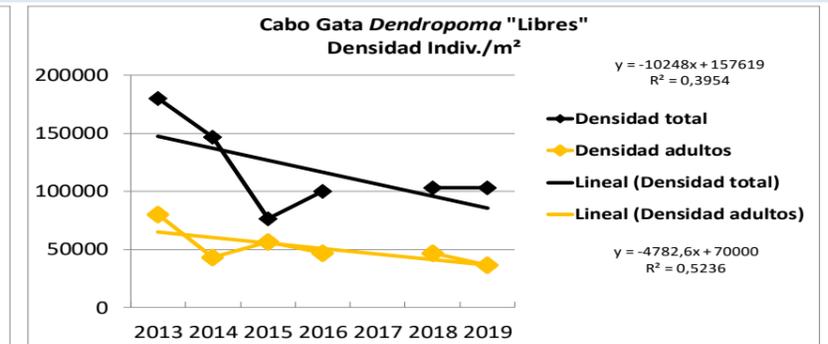
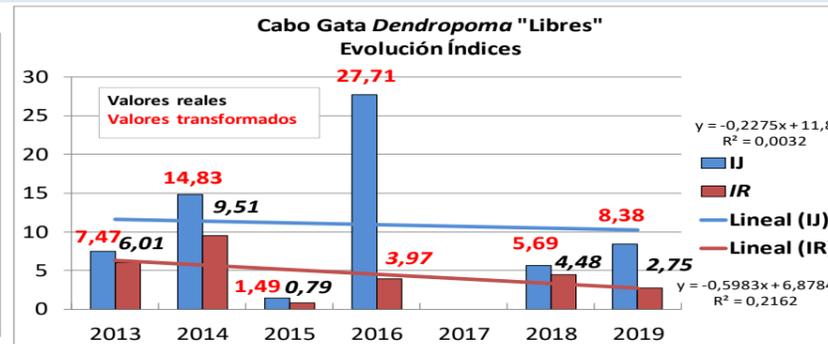
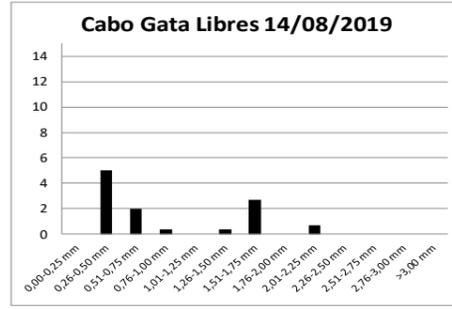
CABO DE GATA (ALMERÍA) - Series de datos - Libres , Costras y Mamelones

La localidad se encuentra dentro del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (zona A2 de máxima protección), a levante del faro y del arrecife de las Sirenas. Las colonias de *D. lebeche* se encuentran resguardadas de los vientos de poniente. Las formaciones son muy extensas y diversas con Mamelones, Costras y zonas con individuos Libres. En 2019 se realizó el seguimiento en todas las tipologías de estructura. En las formaciones Libres se observan importantes fluctuaciones interanuales, con datos muy bajos en 2015 (al igual que la mayoría de otras estaciones del Parque Natural) y el 2016 muy bueno. En 2019 los valores son relativamente bajos y la línea de tendencia de ambos índices (IR e IJ) ligeramente negativa. Por el contrario, en las Costras y en los Mamelones se observa más estabilidad en los resultados, con tendencia al aumento en los índices en 2019, con los mejores resultados en la incorporación de juveniles en las Costras.

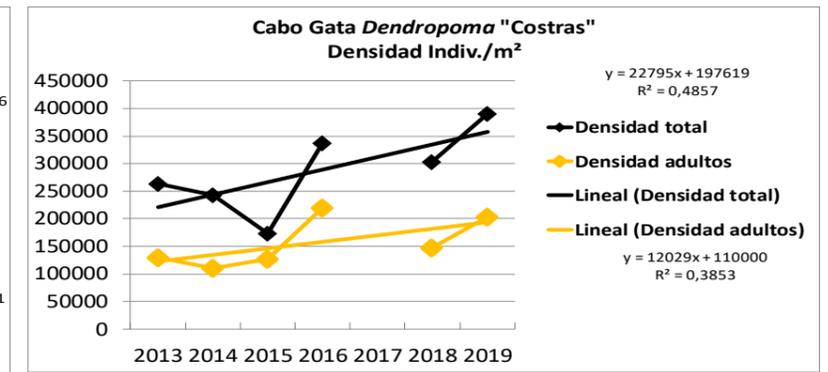
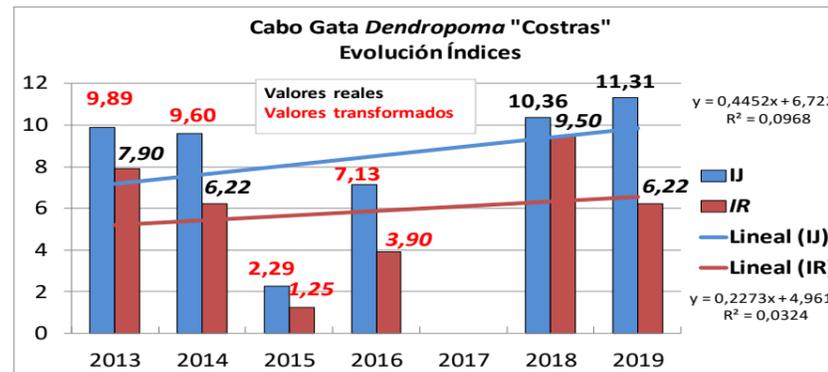
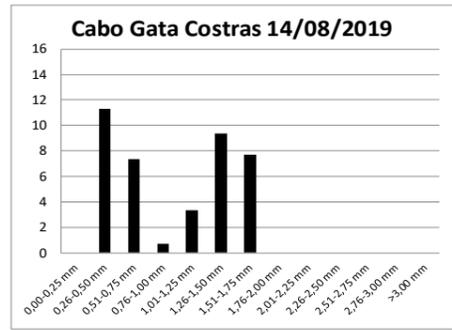
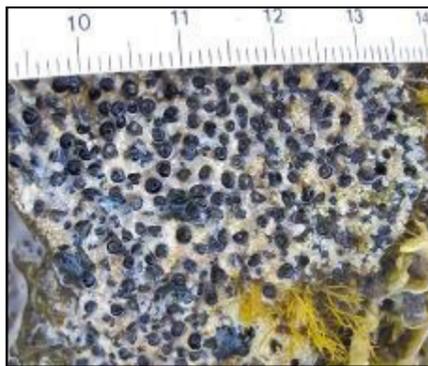
En cuanto a la densidad, en los Libres los valores tienen tendencia a disminuir (el mejor año fue el 2013), mientras que en Costras y Mamelones las líneas son positivas, con la mayor densidad registrada hasta la fecha en las Costras, con casi 390.000 individuos/m² en 2019, superando incluso este año la densidad total en los Mamelones que ha sido de 376.000 individuos/m².



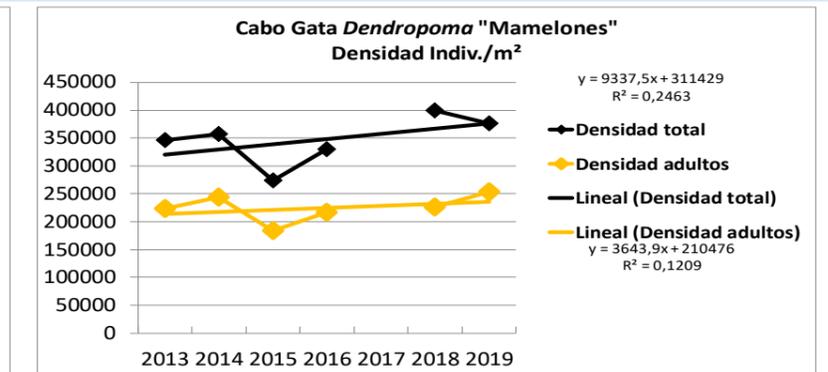
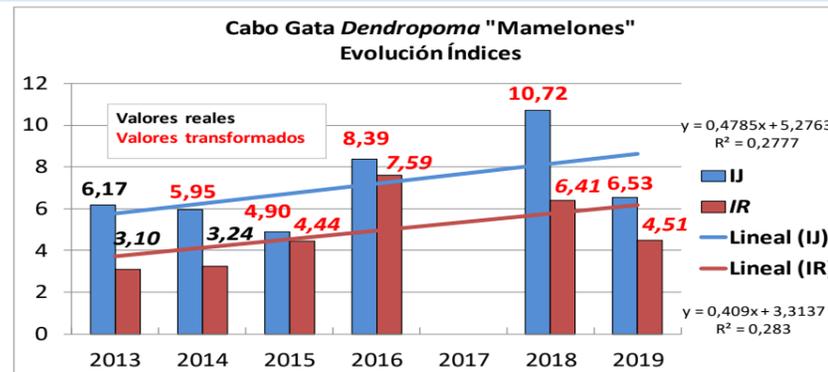
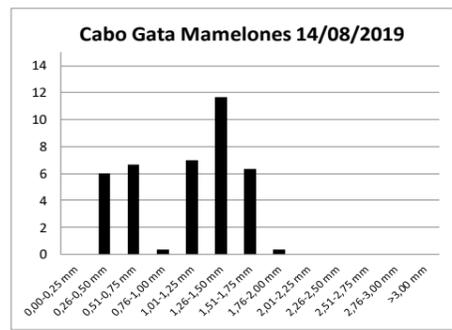
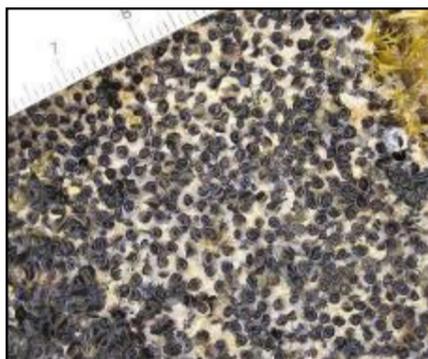
Libres



Costras



Mamelones



Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

MARO (MÁLAGA) - Series de datos - Sumergidas

Las mejores colonias conocidas de la especie en Málaga se encuentran en los acantilados de Maro, fuera de los límites del Paraje Natural de los Acantilados de Maro Cerro Gordo. Se trata de una zona donde *D. lebeche* se asocia de forma dominante con el alga roja *Lithophyllum incrustans* con la que forma costras e incluso mamelones (que alcanzan los 10 cm de altura), hasta una profundidad de 1,5 metros. En esta zona se realizó entre 2007 y 2011 un estudio sobre la densidad de la especie en la pero se tuvo que abandonar debido a un vertido persistente de aguas residuales brutas de la población de Maro (foto 1). En la última visita realizada en agosto de 2019, dicho vertido continuaba activo. Debido a la imposibilidad de iniciar estudios de seguimiento del reclutamiento en la zona contaminada, se buscó y se localizó finalmente un enclave propicio al este de la anterior y también al pie del acantilado, en una zona esciáfila, donde las formaciones de *Dendropoma* son del tipo costra. En nueva estación de seguimiento existe menor densidad y además se observa un gran poblamiento de algas que compiten por el espacio y dificultan su seguimiento (foto 2). En la foto 3 se observa uno de los tres cuadrados de 10x10 mm (rojo) donde se miden los ejemplares.

En la serie de datos de la estación de seguimiento se observan pocas fluctuaciones a lo largo del estudio, con buenos datos de reclutamiento y de incorporación de juveniles a las colonias. El peor año fue el 2015 (como en muchas de las formaciones de Almería). El año 2019 ha sido un buen año de reclutamiento, con los valores más altos de reclutamiento desde que se hace el seguimiento. La tendencia positiva detectada en el reclutamiento que se traduce en un aumento de los juveniles, que se incorporan a las colonias contrasta con el descenso (tendencia regresiva) en las densidades de adulto. A pesar de ello la densidad total prácticamente se mantiene estable, entorno a 120.000 individuos/m². Podría ser que el descenso de adultos permitiera disponer de más oportunidades a los juveniles de encontrar sustrato disponible dentro de las colonias, aunque también podría depender de la competencia por el sustrato con otras especies. Las densidades medias de las colonias sumergidas de Málaga (rondan los 120.000 individuos/m²) son menores, que las de Almería donde tienen de media unos 200.000 indiv./m² (Loma Pelada) o más (Cala Tomate).



Foto 1.- Vertido de aguas brutas sobre la población de *D. lebeche* que enturbia y contamina el agua de la zona donde se realizó el seguimiento entre 2007 y 2011.



Foto 2

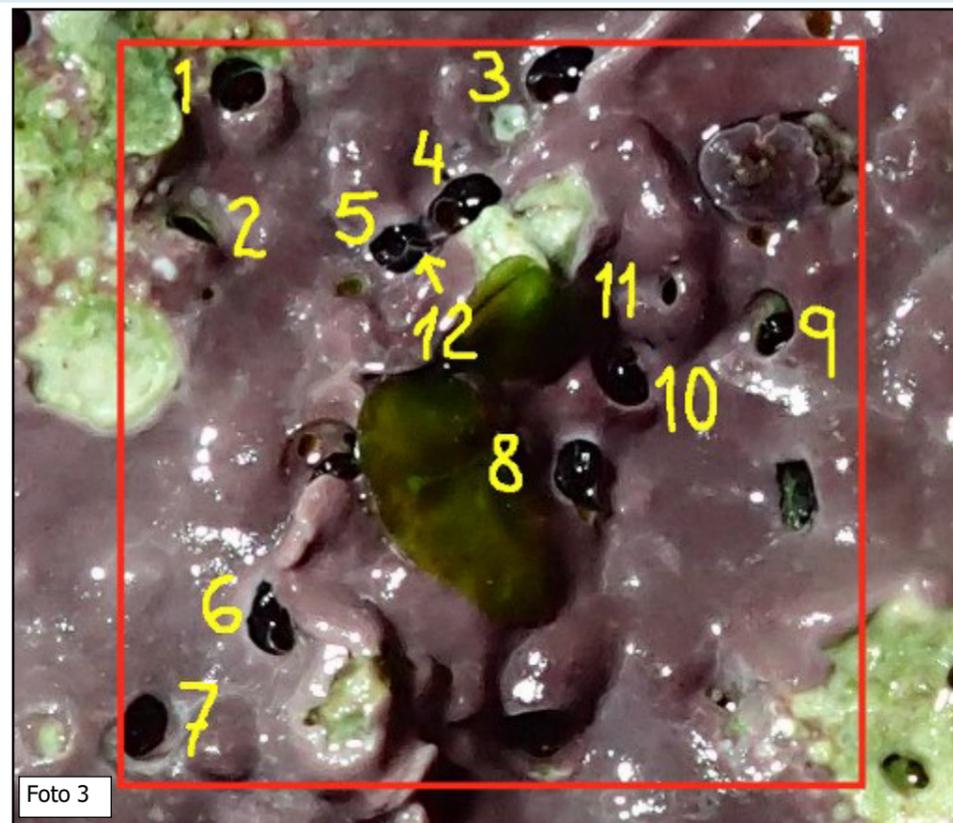
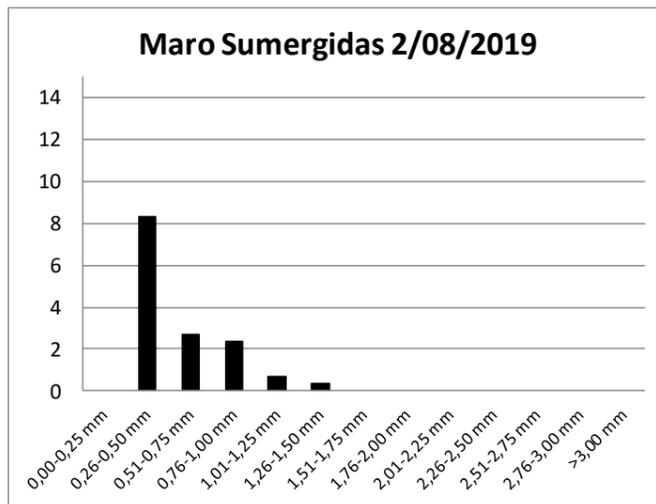
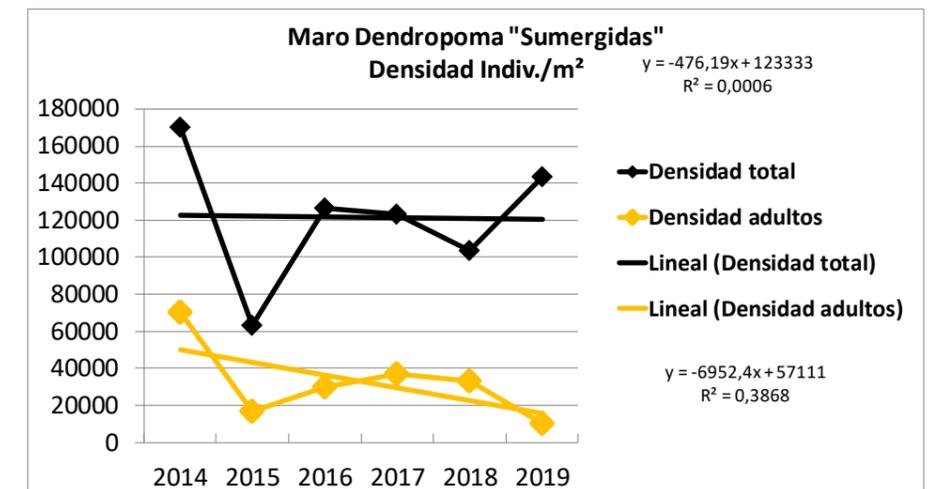
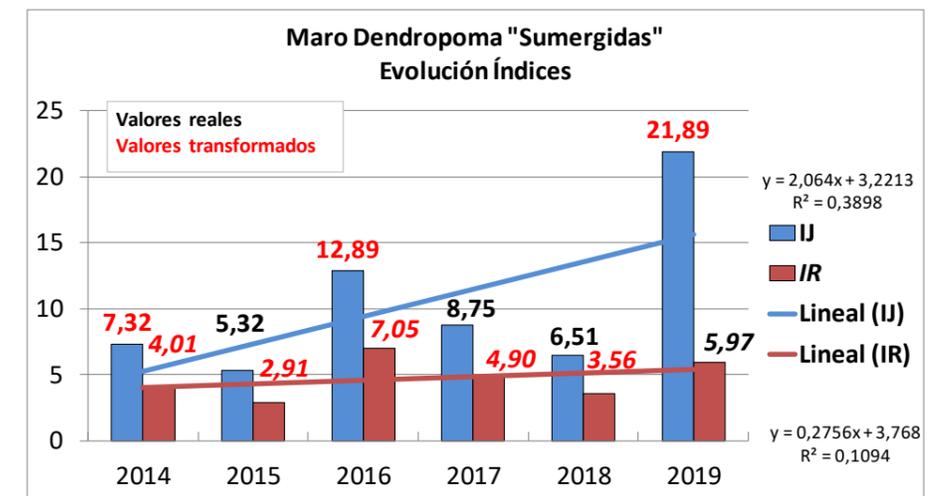


Foto 3



Fotos 2 y 3.- Aspecto de los enclaves de *Dendropoma lebeche* (foto 2) donde las flechas amarillas señalan los ejemplares de *Dendropoma*, que se encuentran incrustados en una matriz rosácea que corresponde a la rodofícea *Lithophyllum incrustans*. Se puede observar la densa flora acompañante entre la que se distingue una Ulvacea (de color verde) y varias rodofíceas entre las que domina una *Corallina* sp. Para calcular el reclutamiento se miden todos los ejemplares presentes en tres cuadrados de 10 x 10 mm (foto 3). Los datos obtenidos se representan en un gráfico de tallas (izquierda) en el que se observa el alto reclutamiento ocurrido este año en la zona.

Sumergidas



Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

RÍO GUADALMESÍ (CÁDIZ) - Series de datos - Libres

Localidad de gran belleza paisajística ubicada en el frente costero mediterráneo del Parque Natural del Estrecho. Son frecuentes en esta localidad las rasas marinas o plataformas de abrasión, que albergan una gran variedad de especies de flora y fauna, que por la situación del Parque se encuentran altamente expuestas a los habituales fuertes vientos de levante y poniente. En la franja mesolitoral estas especies se observan muchas veces asociadas a algunas de las numerosas charcas o pozas que existen en la zona. Entre ellas se encuentra el vermético *Dendropoma lebeche*, que rara vez forma agregados con densidades altas, sino que por lo general su presencia se limita a individuos libres o agregados de escasa entidad.

Se trata de una localidad algo apartada de carreteras frecuentadas y grandes núcleos de población; esta circunstancia, unida a que no hay playas de arena cercanas, hace que la única visita que recibe el tramo costero sea la de pescadores, generalmente con caña pero también con arpón submarino. En ocasiones estos pescadores pueden pisar y, sobre todo, dejar residuos en alguna de las rasas marinas donde habita *Dendropoma*. Por otra parte, en las zonas de playa y calas de la localidad se han observado estos últimos años abundantes arribazones del alga *Rugulopteryx okamurae* de gran potencia.

En la serie de datos se observan grandes fluctuaciones a largo del estudio, aunque se puede afirmar que las colonias se han reproducido con éxito todos los años. 2015 fue el peor año en lo que respecta al número de reclutas en las colonias y en incorporación de juveniles a las mismas (como sucedió también en Almería y Málaga), y el mejor año con diferencia fue 2016. En cuanto a la densidad de individuos, a pesar de que en 2019 volvió a bajar respecto al año anterior, la tendencia general de aumento desde el mínimo de 2015 se mantiene estable. De esta forma, la densidad total en esta población se sitúa en torno a los 90.000 individuos/m², algo inferior a lo que se registra en las estaciones de la provincia de Cádiz, salvo Trafalgar, y sensiblemente inferior a la registrada en las estaciones de Almería con este mismo tipo de formaciones libres, como El Playazo y cabo de Gata.

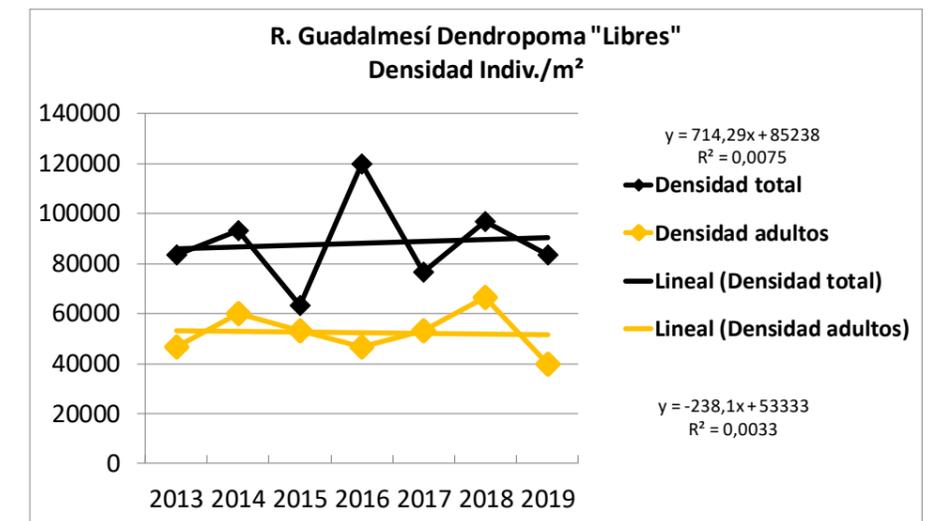
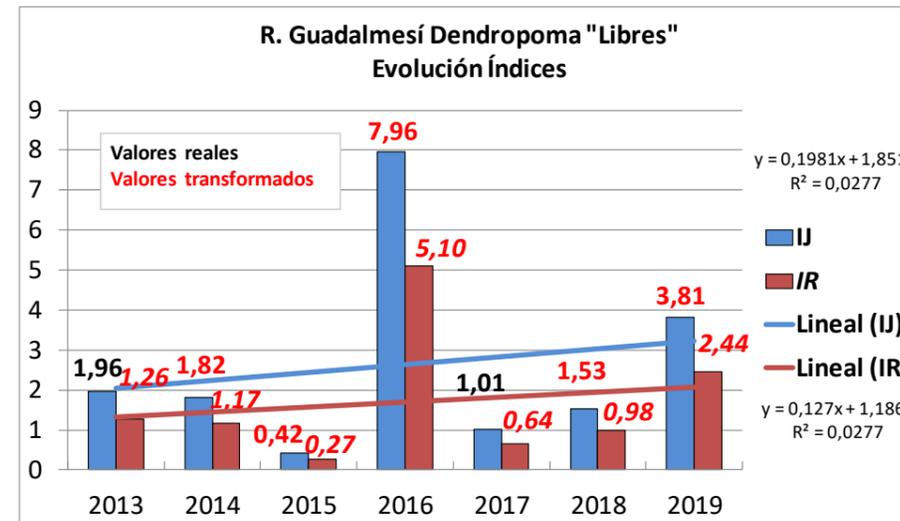
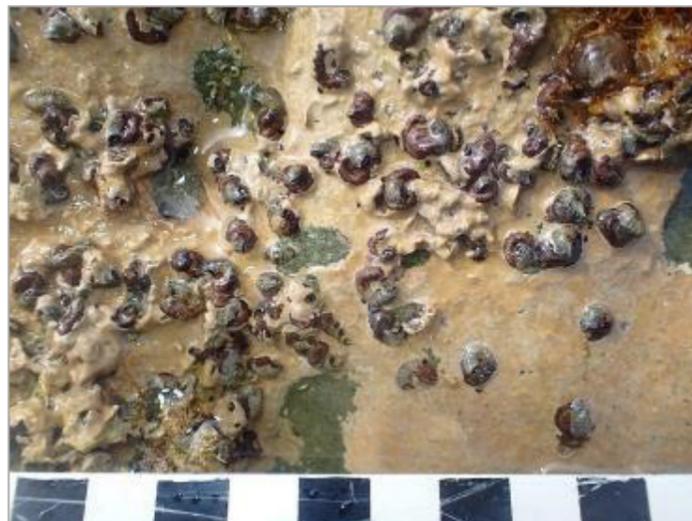
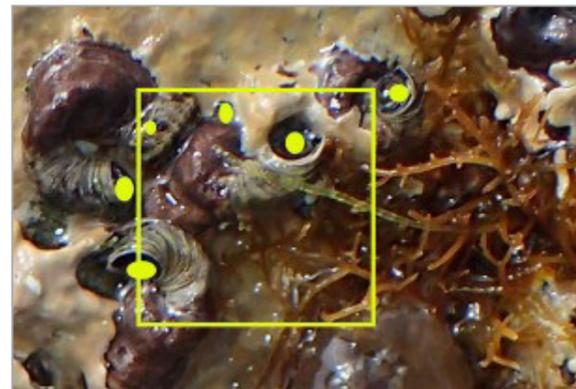
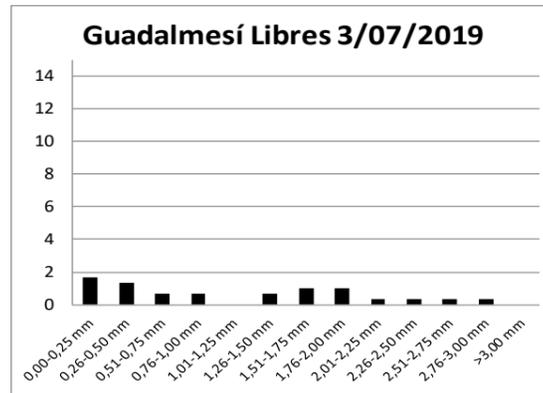


Pescadores andando por la rasa marina



Arribazones de *Rugulopteryx okamurae* en la playa de Guadalmesí

Libres



Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

ISLA DE TARIFA, LEVANTE (CÁDIZ) - Series de datos - Libres

Localidad que comprende la costa oriental de la isla de Tarifa, en pleno corazón del Parque Natural del Estrecho. La zonificación implementada en dicho Parque considera este espacio marino como zona A, de extraordinario interés.

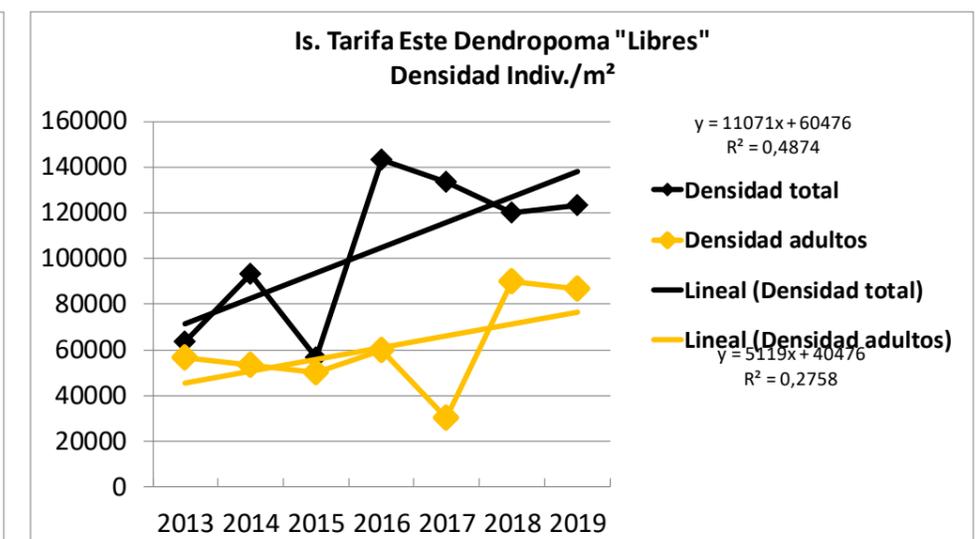
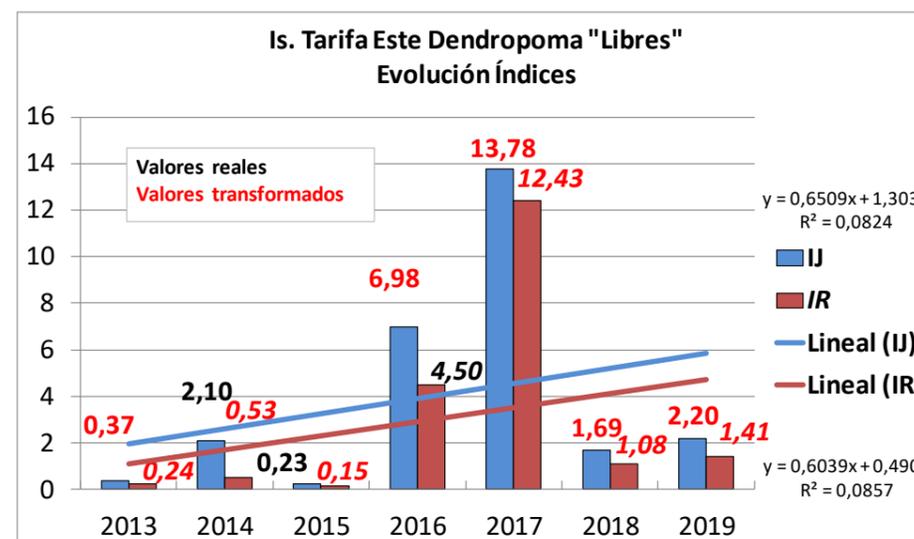
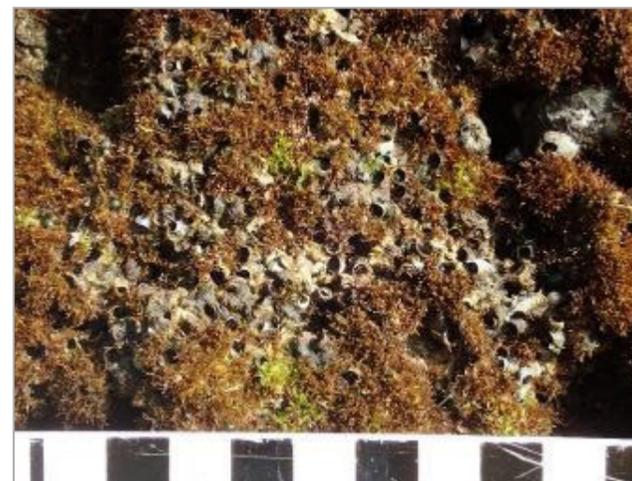
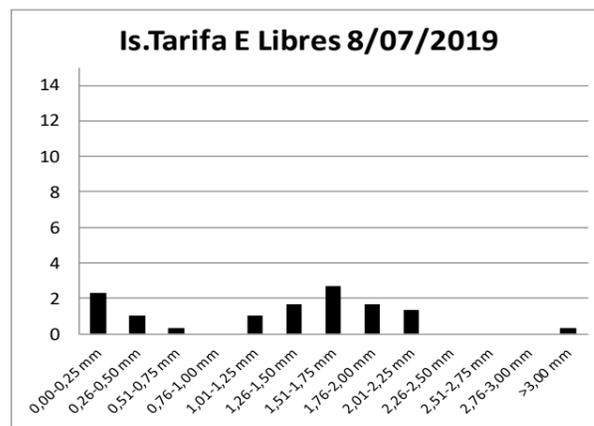
Toda la isla es en general una zona muy expuesta al oleaje intenso a consecuencia de los fuertes vientos habituales en esta región, de los que precisamente los de levante son los más frecuentes, y por tanto impactan directamente en la franja costera de esta localidad. Por ello las especies de flora y fauna están adaptada a soportar estas condiciones; entre las especies animales cabe destacar la población del vermético *Dendropoma lebeche*, generalmente formada por individuos libres o agregados de pequeña entidad.

Cabe mencionar que a pesar de la intensa presencia en los últimos años del alga invasora *Rugulopteryx okamurae* en el litoral de todo el Parque, aún no han sido detectadas consecuencias importantes para las poblaciones de este vermético, aunque sobre ellas suele observarse a menudo una cubierta densa del alga que podría estar causando alguna afección.

En la serie de datos se observan grandes fluctuaciones a largo del estudio, aunque se puede afirmar que las colonias se han reproducido con éxito todos los años. 2015 fue el peor año en el número de reclutas en las colonias y en incorporación de juveniles a las mismas (como sucedió también en Almería y Málaga), pero los años 2016 y 2017 han sido muy buenos en cuanto a presencia de nuevos individuos. En 2018 y 2019 esta presencia fue bastante inferior, aunque en 2019 fue sensiblemente superior al año anterior. Con el paso de los años se detectó una progresiva disminución de adultos (línea de tendencia regresiva), pero en 2018 se revertió esta tendencia y en 2019 también aumentó la densidad de individuos adultos. Paralelamente, la tendencia lineal de la densidad total de la población también ha sido creciente, hasta situarse por encima de los 120.000 individuos/m², posiblemente la más alta registrada durante 2019 en cualquiera de las estaciones con formación de individuos libres en todo el litoral andaluz.



Libres



Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

ISLA DE TARIFA OESTE (CÁDIZ) - Series de datos - Libres

Desde un punto de vista exclusivamente geográfico, se trata de la primera localidad ubicada en el Atlántico. Comprende la costa occidental de la isla de Tarifa, en pleno corazón del Parque Natural del Estrecho. De forma parecida a la localidad anterior, la zonificación del Parque Natural del Estrecho incluye la mayor parte de la franja costera de la localidad como zona A, de extraordinario interés.

Esta franja litoral se encuentra ligeramente a resguardo de los fuertes vientos de levante, dominante en toda la región, y del oleaje provocado por los barcos que entran y salen del puerto de Tarifa, que afectan un poco más a la costa oriental de la isla.

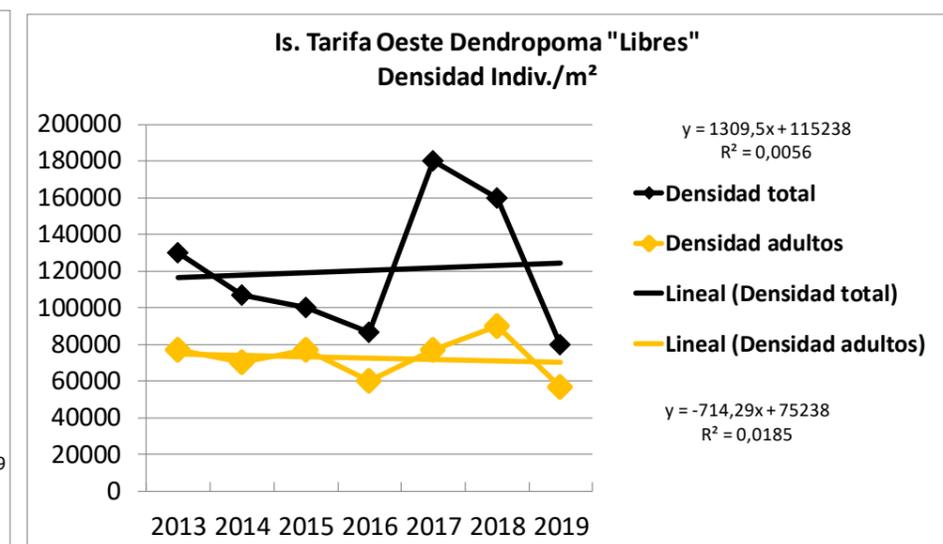
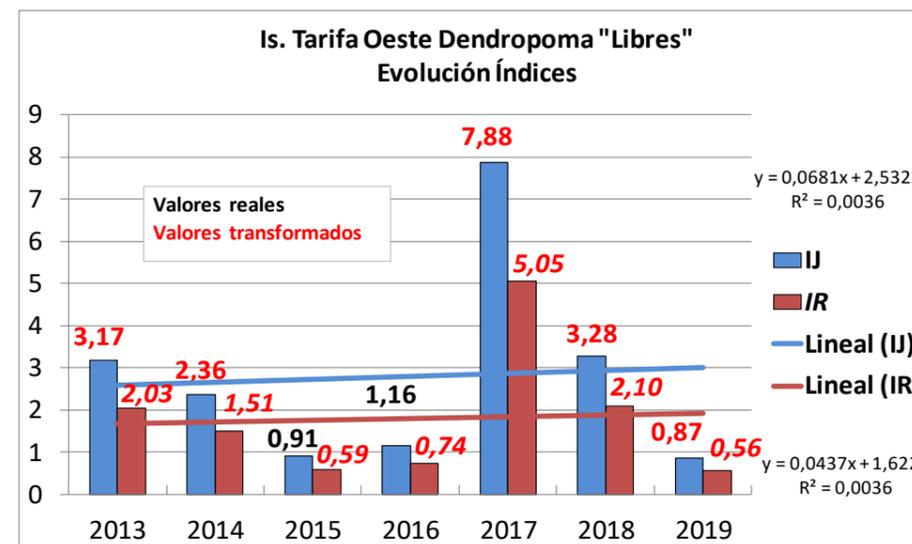
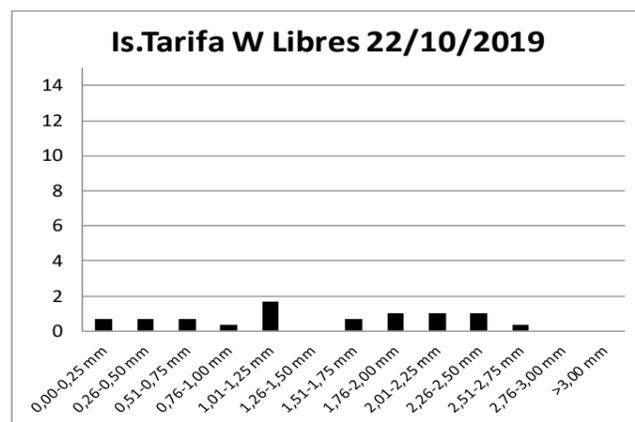
Toda la zona mesolitoral de esta costa alberga una abundante variedad de especies vegetales y animales adaptados al fuerte oleaje. Entre las especies de fauna cabe subrayar la presencia de algunos ejemplares aislados de *Patella ferrugínea*, pero también la población del vermético *Dendropoma lebeche*, generalmente formada por individuos libres o agregados de pequeña entidad que se distribuyen de manera muy dispersa por la plataforma rocosa de esta parte de la isla, y que solo son visibles con cierto esfuerzo cuando baja la marea.

En la serie de datos se observan grandes fluctuaciones a largo del estudio, aunque se puede afirmar que las colonias se han reproducido con éxito todos los años. Como ocurrió en otras estaciones de seguimiento (incluso en Almería y Málaga), 2015 había sido el año con peores registros en el número de reclutas en las colonias y en incorporación de juveniles a las mismas. Sin embargo, después de los buenos números alcanzados en 2017, en 2018 se registró un descenso que fue confirmado en 2019, año en el que se han registrado cifras incluso peores a las de 2015.

Paralelamente a estos datos, el análisis de la densidad, tanto de individuos adultos como la población total, cayó en 2019 por debajo incluso de los peores registros alcanzados en 2016. Este descenso en el número de individuos ha situado la densidad total alrededor de los 80.000 individuos/m², la menor densidad de las observadas en las estaciones de seguimiento de esta especie. A la luz de estos resultados obtenidos en 2019 habrá que confirmar en los próximos si estas bajas cifras se deben a alguna circunstancia puntual concreta, o si por el contrario podría estar manifestando algún problema de la población que podría estar afectando a su conservación.



Libres



Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

CABO DE GRACIA (CÁDIZ) - Series de datos - Cornisas

El cabo de Gracia constituye el límite occidental del Parque Natural del Estrecho, y está formado por la prolongación hacia el mar de un acantilado. En su costado de poniente este acantilado, contiguo a la conocida playa de Atlanterra en Zahara de los Atunes, está formado por grandes bloques de piedra que albergan algunos agregados de *Dendropoma lebeche*. Una pequeña parte de la población de esta localidad se ubica también sobre un macizo rocoso a pocos metros del acantilado. Todo este conjunto se halla habitualmente muy batido por las olas, ya que su situación lo hace estar muy expuesto a los vientos de levante y poniente, muy frecuentes en toda la región. Esta circunstancia favorece también que la potencial afección debido al impacto humano sea baja, al menos en las rocas del acantilado. El bajo rocoso junto a éste sí que suele ser frecuentado por los bañistas, y se deja notar sobre la población de *Dendropoma*, cada vez más menguada en este enclave. Otra amenaza potencial importante que se cierne sobre esta población es la procedente de algún vertido accidental, que pudiera llegar hasta la costa.

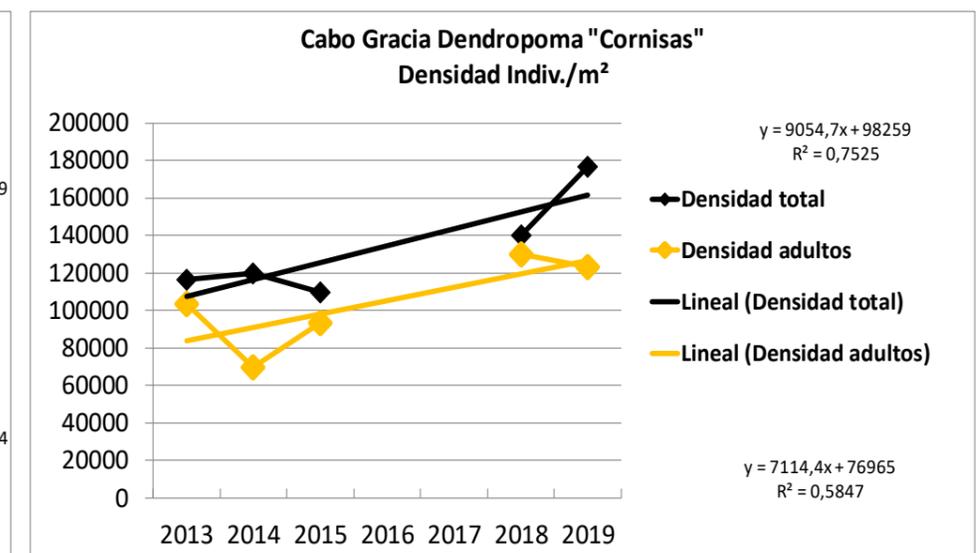
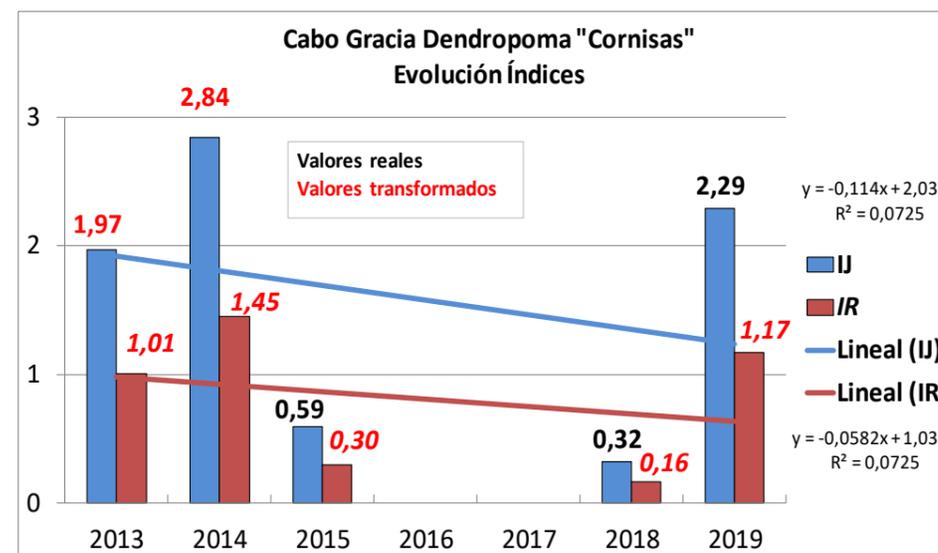
La población de *Dendropoma lebeche* está formada, como en otras localidades del litoral gaditano, por pequeños agregados sobre algunas de las rocas, donde comparte espacio con algunos pocos individuos de *Patella ferruginea*, situados en el límite occidental conocido de la distribución de esta especie.

Precisamente, la ubicación de esta población tan expuesta al oleaje dificulta mucho los trabajos de seguimiento, no siendo fácil encontrar las condiciones apropiadas y seguras para poder tomar fotografías de cierta calidad con las que obtener los datos de densidad y tallas. Por este motivo no fue posible registrar datos de la población de *Dendropoma* en 2016 y 2017.

En la serie de datos se comprueba que 2015 fue un año muy malo en cuanto a la incorporación de reclutas y juveniles a las colonias, como sucedió también en otras localidades de Cádiz, Almería y Málaga. A pesar del lapso de dos años en los que no se pudieron obtener datos, la gráfica muestra que en 2018 se volvieron a repetir cifras similares, incluso inferiores. Sin embargo en 2019 se constató una presencia muy superior de jóvenes y reclutas. De forma parecida, las líneas de tendencia confirmaron en 2019 una progresión positiva que indican un buen estado de salud para esta población. Así, la densidad total se situó cerca de los 180.000 individuos/m², la más alta alcanzada en las estaciones del litoral gaditano, aunque lejos de las que se registran en algunas de Almería, como en cabo de Gata, que se sitúan en torno a los 400.000 individuos/m² en formaciones de costras y mamelones.



Cornisas



Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

CABO TRAFALGAR, ESTE (CÁDIZ) - Series de datos - Libres

Localidad situada en el tómbolo de Trafalgar, espacio declarado Monumento Natural en 2001. La población de *Dendropoma lebeche* a la que se le hace el seguimiento se sitúa sobre la plataforma rocosa que se extiende a levante del faro, y más concretamente, sobre la superficie de las rocas de mayor tamaño que se encuentran más cerca del mar. En estos grandes bloques de piedra este vermético se encuentra de forma dispersa o bien formando agregados de escasa densidad.

Hace algunos años también era posible encontrar individuos sobre la plataforma rocosa, pero desde hace un tiempo esta plataforma está habitualmente cubierta de una fina capa de arena y algas, y se hace más difícil encontrar la especie.

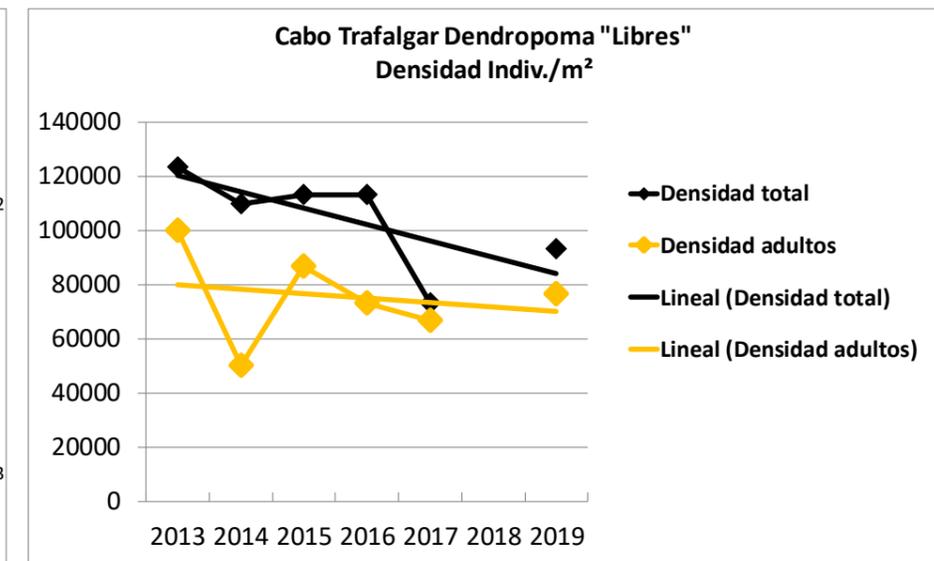
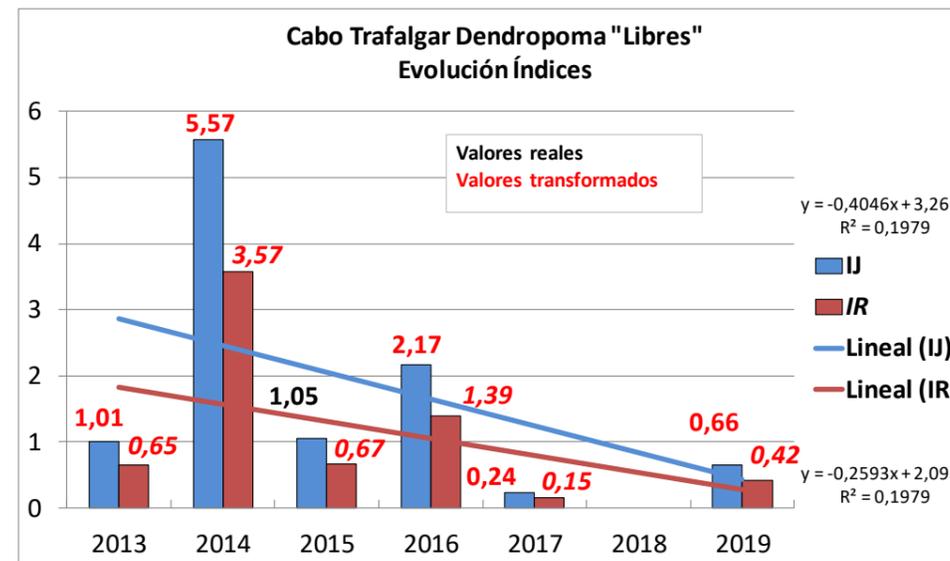
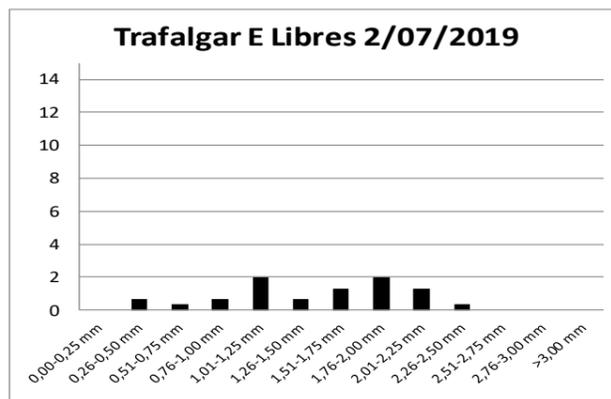
En la serie de datos se observan grandes fluctuaciones a largo del estudio, aunque se puede afirmar que las colonias se han reproducido con éxito todos los años. En 2018 no se pudo realizar el muestreo, por lo que los últimos resultados databan de 2017, que fue el peor año de la serie en el número de reclutas en las colonias y en incorporación de juveniles a las mismas. El muestreo realizado en 2019 indica un cierto repunte de la presencia de jóvenes y de reclutas en la población, aunque con cifras que quedan aún lejos de las cifras más altas obtenidas en 2014, y en menor medida, 2016.

Por lo que respecta a la densidad de individuos adultos las colonias y al total de individuos, se observa una fuerte regresión, principalmente porque en los dos últimos años de muestreo (2017 y 2019) las colonias estaban formadas casi exclusivamente por adultos. La densidad total se situó en unos 90.000 individuos/m², similar a la registrada en otras estaciones con formaciones de individuos libres, como Guadalmesí o Tarifa-oeste en Cádiz, y Terreros o cabo de Gata en Almería.

En otras situaciones similares, como tras el descenso registrado en 2015, la población dio muestras de una recuperación de efectivos, por lo que cae esperar nuevas fluctuaciones de la población en esta localidad para alcanzar cifras más altas de densidad.



Libres



Dendropoma lebeche Templado, Richter y Calvo, 2016 [= *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884)]

VULNERABLE

VERMÉTIDO

TENDENCIAS POBLACIONALES (cont.)

SANCTI PETRI (CÁDIZ) - Series de datos - Libres y Cornisas

Localidad situada hacia el sudeste del caño de Sancti Petri.. En la zona más próxima a la desembocadura del caño, y siempre en el piso más cercano al infralitoral, existe una cadena de formaciones rocosas de cierto porte que entre ellas dejan a la vista abundantes charcas cuando baja la marea. En la parte más apical de la gran mayoría de estas rocas es posible observar numerosas formaciones de gran densidad de *D. lebeche*. Al estar situadas en la parte superior de estas rocas, estos agregados fueron denominadas con el término "cornisas"

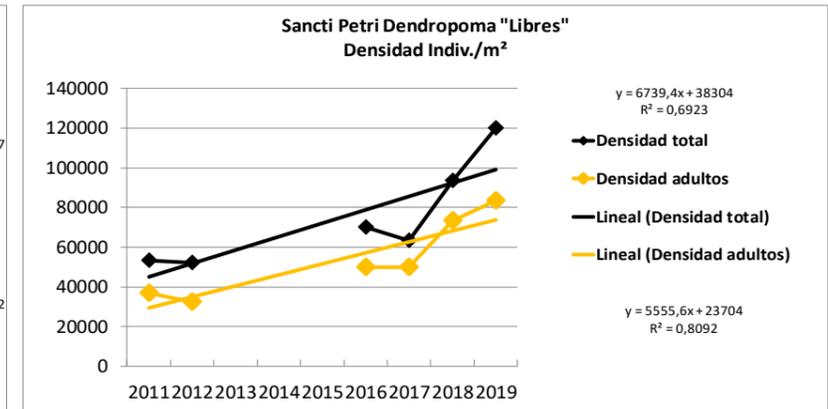
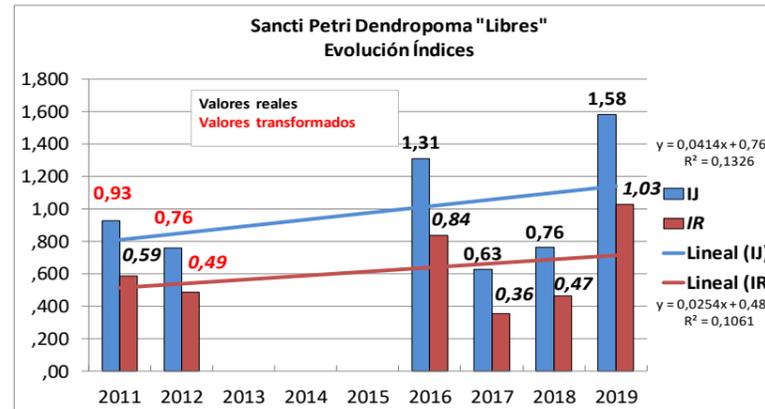
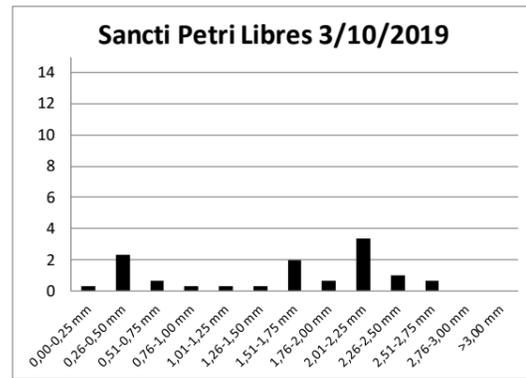
Según se avanza hacia el Este las formaciones rocosas de cierta altura van dejando paso a plataformas paralelas a la línea de costa, de elevación más baja. En estas otras formaciones los agregados de *Dendropoma lebeche* son menos densos, compuestos por muy pocos individuos o incluso por individuos aislados, que fueron denominados con el término "libres" en los análisis desarrollados en la población de esta localidad.

Se trata en todo caso de la localidad con mayor presencia de esta especie en todo el litoral de la provincia de Cádiz, pues ocupa una amplia superficie de la zona rocosa mesolitoral.

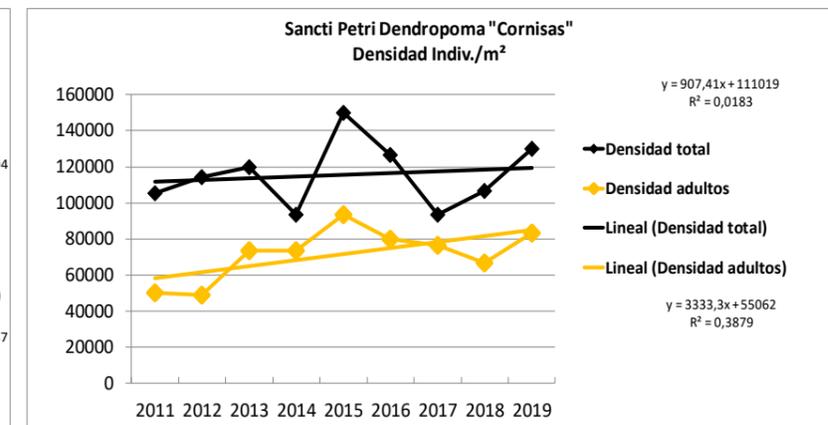
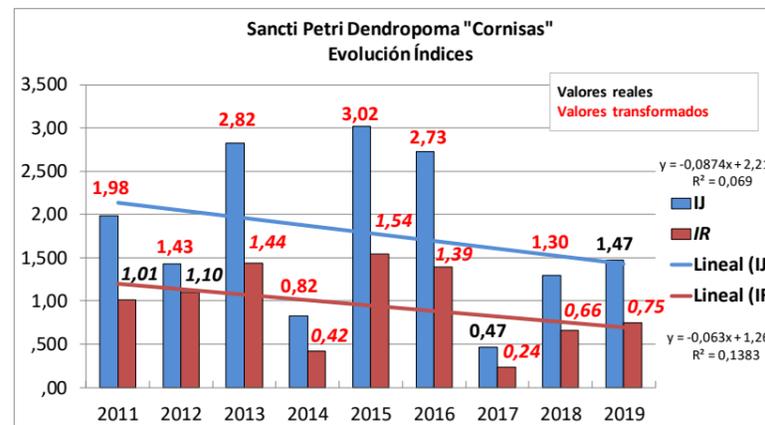
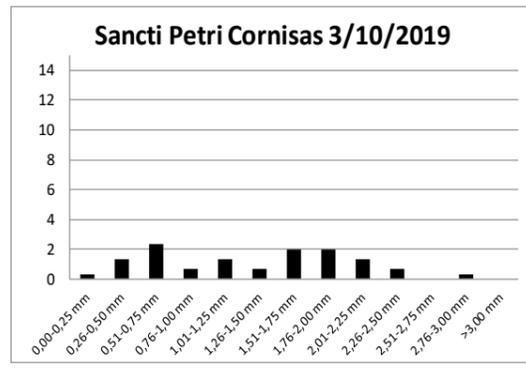
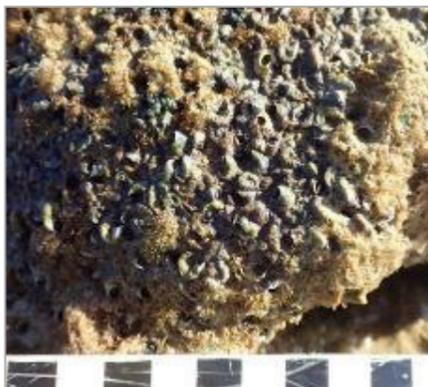
La serie de datos de las formaciones Libres iniciada en 2011/2012 se retomó en 2016. La serie de Cornisas es la más extensa, con datos ininterrumpidos de 9 años de seguimiento (2011-2019). Los dos tipos de formación se comportan de forma similar en los años en los que hay datos de ambas, aunque con algunas diferencias también. De esta forma se observó en 2019 un máximo histórico de los índices de reclutamiento y de juveniles en la formación "libres", mientras que en la formación "cornisas" se detectaron cifras bajas para estos mismos índices. En lo que respecta a las líneas de tendencia, en ambas formaciones se observa un incremento positivo de la población de individuos adultos, mucho más acusada en el caso de los individuos libres. Esto es menos patente en las líneas de tendencia del conjunto total de la población de Cornisas, ya que la línea de tendencia en este caso parece variar muy poco en los últimos 9 años. En cualquier caso la población en esta formación se sitúa en torno a los 120.000 individuos/m², lo cual habla de su buen estado de salud. Las fluctuaciones en la densidad de individuos libres fueron mayores, pero en 2019 también se situó en un valor parecido, cercano a los 120.000 individuos/m², similar a los registrados en estaciones como Maro (Málaga) Tarifa (Cádiz), o las formaciones de individuos libres de cabo de Gata (Almería)



Libres



Cornisas



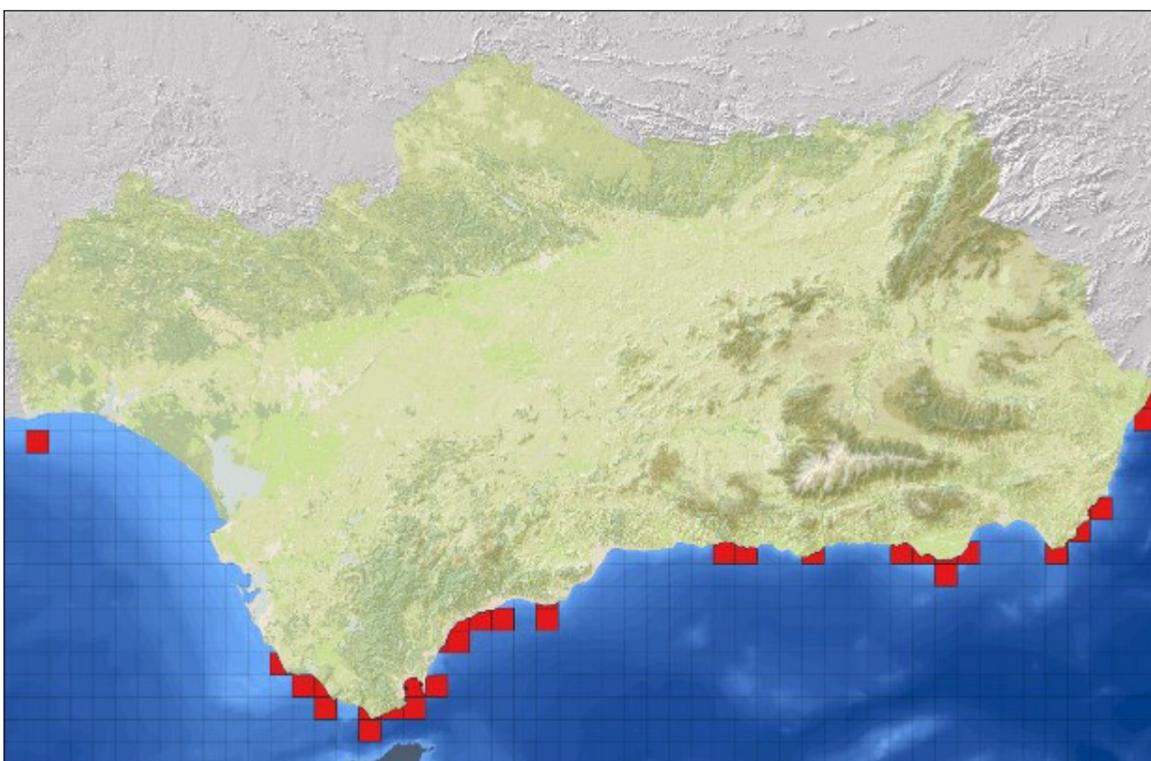
Charonia lampas (Linnaeus, 1758)

VULNERABLE

CARACOLA GIGANTE O BOCINA



Foto 1.- Ejemplar de *Charonia lampas* encontrado casualmente en el puerto de Carboneras (Almería) y trasladado a un ambiente natural en diciembre de 2019.



Mapa 1: Presencia de *Charonia lampas* en el litoral andaluz entre 0 y 30 m de profundidad a partir de las observaciones realizadas por el Equipo de Medio Marino. La distribución real de la especie es, sin duda, más amplia que la mostrada en el mapa. En este sentido, la ausencia de observaciones en el golfo de Cádiz (principalmente en Huelva), así como en otras zonas de Andalucía, se debe probablemente a que la especie en esas áreas es más abundante en sustratos blandos entre 100 y 200 m, lejos de la franja cubierta por el Equipo de Medio Marino mediante buceo. La especie también está presente en la isla de Alborán (datos bibliográficos).

OBJETIVOS Y MÉTODO DE TRABAJO

Área de distribución: el objetivo ha sido 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. Complementariamente para cubrir este objetivo y el de tendencias poblacionales se están obteniendo datos sobre la movilidad de la especie y también sobre su crecimiento. Para ello se han marcado ejemplares capturados en las provincias de Cádiz, Málaga, Granada y Almería y también ejemplares decomisados o cedidos por terceros. El marcado consiste en escribir un código en la concha sobre un parche de masilla epoxy. Los ejemplares se sueltan posteriormente en puntos conocidos y su ulterior localización permite obtener datos sobre su movilidad y crecimiento.

Hábitat de la especie: este objetivo 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, el estado de la concha y cualquier otro dato relevante para profundizar en el conocimiento de la especie.

Tendencias poblacionales: el objetivo en este apartado es establecer, si es posible, cuál es la tendencia poblacional de la especie en Andalucía a partir de la observación directa de los ejemplares, aunque ya hace años que la especie resulta difícil de observar en las inmersiones con escafandra autónoma. Para este apartado el dato más importante es la talla que se toma de cada ejemplar observado.

Medidas adoptadas para mejorar su estado de conservación: se ha desarrollado el Protocolo de Inspección del Marisqueo Ilegal de Especies Protegidas de Andalucía por parte de la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos (DGGMN y EP) en julio de 2016, donde se han incluido trabajos específicos para detectar la captura ilegal de la especie principalmente para el consumo humano (véase la Ficha RESULTADOS DEL PROTOCOLO DE INSPECCIÓN FRENTE AL MARISQUEO ILEGAL).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

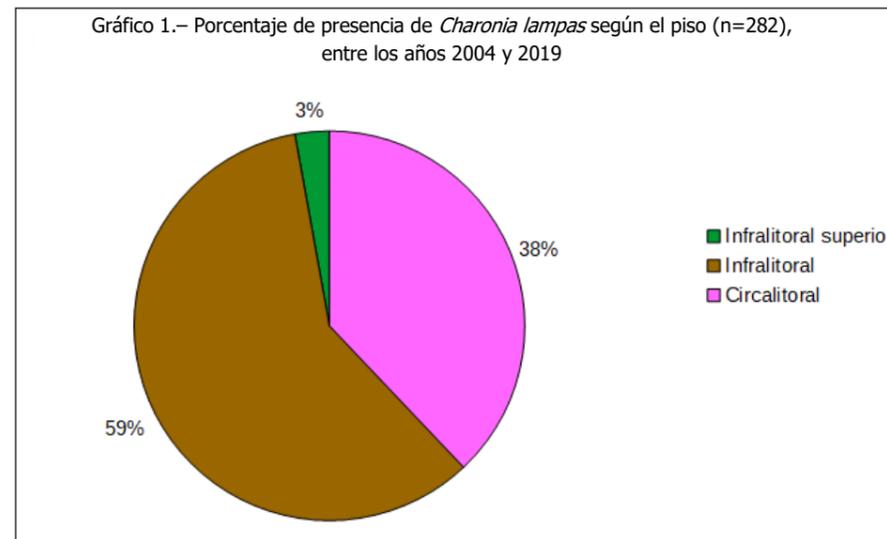
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN

La especie *Charonia lampas* tiene una amplia distribución por todos los mares templados del mundo incluido el Mediterráneo occidental y parte del Atlántico. Está presente en toda la península Ibérica y en todas las provincias litorales andaluzas.

Desde el inicio del Programa del Medio Marino se ha incrementado el conocimiento en detalle de su distribución geográfica y batimétrica (entre la superficie y 30 ó 40 metros de profundidad) ya que en este momento se conocen las áreas de Andalucía donde la especie está presente y donde es más abundante, gracias al seguimiento sistemático que se viene realizando desde 2004.

Aunque la caracola gigante se encuentra a lo largo de toda la costa andaluza (mapa 1) es más frecuente en el área del estrecho de Gibraltar, (entre punta Carnero y el levante de Estepona) y es muy escasa fuera de ese área. Los datos recogidos por el Programa han permitido ampliar el mapa de distribución de la especie incluyendo el Levante Almeriense, como se sospechaba en la ficha de la especie del Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (Barea-Azcón *et al.*, 2008). En cuanto a su distribución batimétrica, se ha encontrado desde tres metros de profundidad hasta 31 metros (tabla 1), si bien es mucho más frecuente a partir de los primeros 10 metros, como se deduce de los datos tomados a partir del Gráfico 1, con datos de 282 ejemplares. En dicho gráfico se ve que los porcentajes de presencia en el infralitoral y en el circalitoral suman el 97% de los encuentros, frente a sólo el 3% de apariciones en el infralitoral superior.

Gráfico 1.- Porcentaje de presencia de *Charonia lampas* según el piso (n=282), entre los años 2004 y 2019



Provincia	Máxima	Mínima
Almería	30	9
Granada	24	9
Málaga	31	7
Cádiz	30	3
Huelva	22	22

Tabla 1.- Profundidades máximas y mínimas (en metros) a las que se ha encontrado la especie, en las diferentes provincias costeras andaluzas.

Charonia lampas (Linnaeus, 1758)

VULNERABLE

CARACOLA GIGANTE O BOCINA

HÁBITAT DE LA ESPECIE Y OTROS DATOS

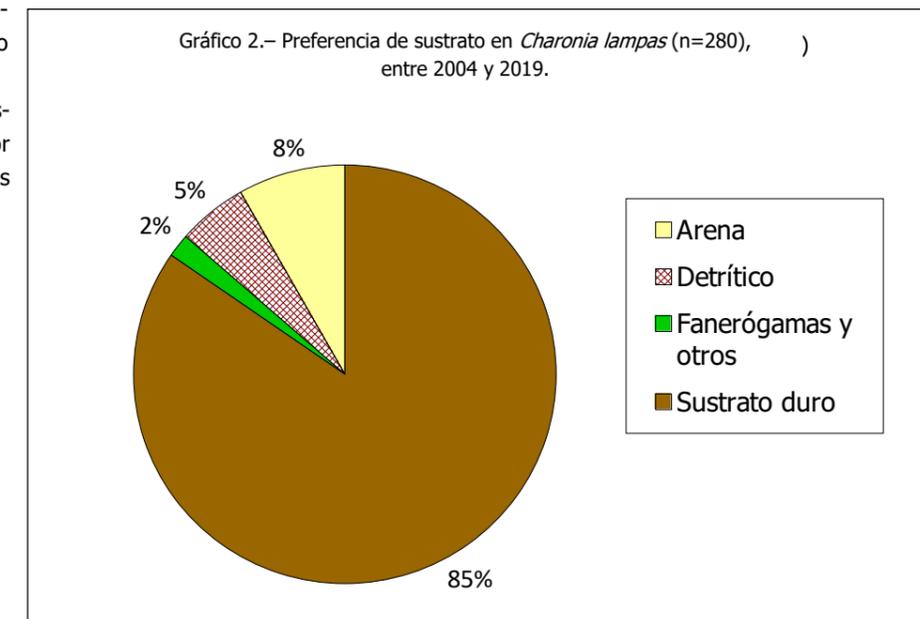
La caracola gigante puede vivir desde cerca de la superficie hasta unos 200 m de profundidad, principalmente sobre sustratos rocosos. En el rango batimétrico prospectado por el equipo del Medio Marino (entre la superficie y los 40 metros de profundidad) la especie ha resultado ser más abundante en el piso más profundo (piso circalitoral), seguido por el piso infralitoral. En el piso infralitoral superior, más cerca de la superficie, se han encontrado sólo unos pocos ejemplares (gráfico 1).

Con los datos de 280 observaciones se puede afirmar que la especie prefiere los sustratos duros (así ha sido en el 85% de las observaciones, Gráfico 2) sobre los sustratos de arena (en el 8%), los de naturaleza detrítica (el 5%) o los sustratos de fanerógamas u otros (el 2%). Esta aparente preferencia sobre el hábitat constituido por sustratos duros podría venir determinada por la protección que le brindan estos sustratos contra la pesca de arrastre o por ser el hábitat más muestreado, aunque los transectos realizados con torpedo sobre sustratos blandos no han supuesto ninguna variación en el número de encuentros.

A lo largo de estos años de seguimiento se han recogido algunos datos novedosos sobre su alimentación y sus depredadores. Así se ha visto a la especie alimentarse de especies de holoturoideos (*Cucumaria* sp. y *Holothuria tubulosa*), especies no mencionadas como parte de su dieta por Barea-Azcón *et al.* (2008). También y en una ocasión se ha observado un ejemplar de pulpo *Octopus vulgaris* intentando comerse una caracola gigante en la localidad de Estepona (Málaga).

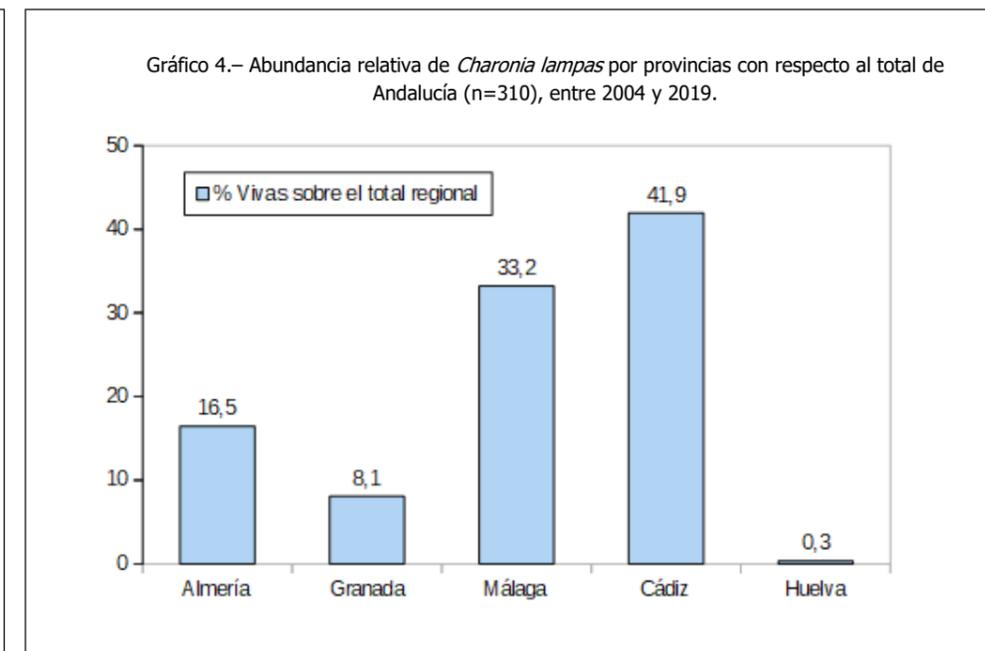
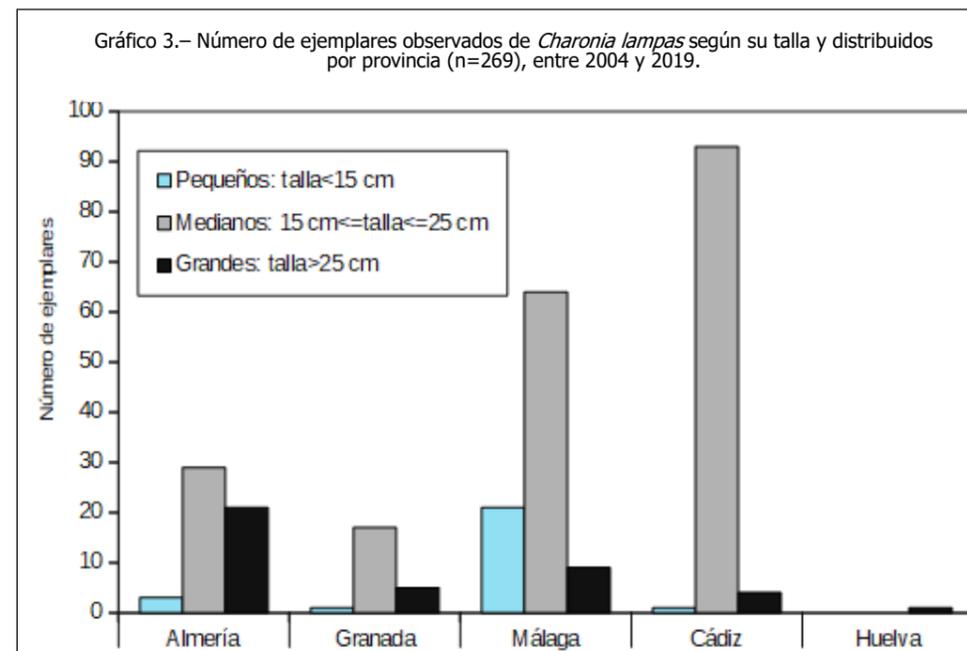
Además se han observado algunos ejemplares en crecimiento, principalmente en la zona de Estepona. Por las observaciones realizadas se puede deducir que el crecimiento no es continuo si no que se produce a modo de saltos en periodos en los que el animal se encuentra en reposo y con suficientes reservas alimenticias para realizar ese esfuerzo metabólico.

Los censos de biodiversidad han permitido saber que la densidad máxima observada para la especie en sitios rocosos es de 13,5 ejemplares/ha. Este valor es de una zona concreta de punta Carnero (P.N. del Estrecho, Cádiz), donde abunda la especie. Esta densidad máxima está calculada en una zona donde el hábitat es idóneo para la especie (mediante un muestreo de 370 m lineales x 10 m de ancho o lo que es lo mismo para 3700 m² donde se encontraron cinco ejemplares de *Charonia*). Las densidades en otros transectos en otras provincias fueron muy inferiores. Sin embargo en sitios concretos y puntuales la cantidad de ejemplares puede ser muy superior; es el caso de un pequeño pecio en Estepona, donde se han encontrado concentrados cinco ejemplares entre los restos del barco de unos 50 m² (Fotos 5 a 8).



TENDENCIAS POBLACIONALES

La especie era frecuente en los mercados hasta finales del siglo XX y aunque no existen datos cuantitativos de hace más de 15 años sobre su abundancia, se considera que se ha producido una fragmentación de sus poblaciones y que existe una disminución de sus efectivos al menos hasta los 30-40 metros de profundidad ya que su observación en las inmersiones con equipo autónomo es relativamente rara. Esto es debido a la intensa pesca de ejemplares que se realizó hasta la prohibición de su captura y su comercialización, y a la recolección indiscriminada que realizaban algunos buceadores autónomos, unido a su lento crecimiento. Se sospecha que aún se realizan capturas de manera ilegal para consumo particular aunque en mucha menor medida que antes. En Andalucía se han localizado ejemplares de todas las tallas aunque los de talla media, entre 15 y 25 cm de longitud, son mucho más abundantes (gráfico 3). En Almería, se han detectado individuos sexualmente maduros realizando la puesta y aunque se supone que en Cádiz y en Málaga también debe existir una actividad reproductora ya que es donde se han localizado las mejores poblaciones, esto está por verificar.



Con los datos acumulados de 310 observaciones (gráfico 4), entre la superficie y poco más de 30 metros de profundidad, se observa que son las provincias de Cádiz y Málaga las mejor representadas con casi el 42% y el 33% del total de los encuentros respectivamente, les siguen las provincias de Almería con el 16,5% y Granada con el 8,1%. En Huelva sólo se ha encontrado viva la especie en una ocasión.

En el gráfico de análisis de tallas por provincia (gráfico 3), con datos de 269 ejemplares, se puede observar que los ejemplares de talla pequeña (menores de 15 cm) son más abundantes en Málaga, con gran diferencia con respecto a las otras provincias. Sin embargo los ejemplares de talla media (entre 15 y 25 cm) han sido más abundantes en Cádiz (93 ejemplares), seguida de Málaga (64 ejemplares); en Almería se han encontrado sólo 29 ejemplares de ese rango de tallas y en Granada 17. Por el contrario Almería destaca por haberse encontrado en esa provincia el mayor número de ejemplares grandes (mayores de 25 cm). La mayor parte de estos encuentros de ejemplares de gran talla están ligados a una zona de puesta localizada en Almería, en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, que constituye la única zona localizada en toda Andalucía hasta este momento.

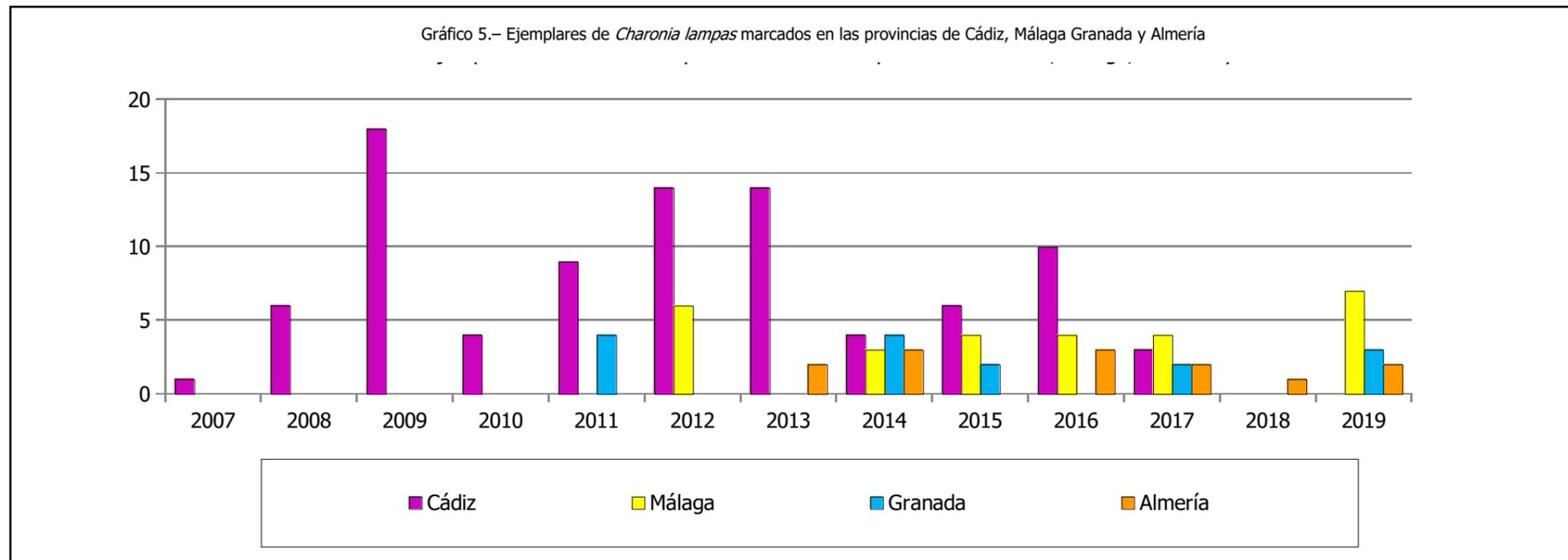
Charonia lampas (Linnaeus, 1758)

VULNERABLE

CARACOLA GIGANTE O BOCINA

TENDENCIAS POBLACIONALES (experiencias sobre marcado, suelta y recaptura)

Con el objetivo de obtener datos sobre la movilidad de la especie y sobre su crecimiento se iniciaron en 2007 en el P.N. del Estrecho, en la provincia de Cádiz, las primeras experiencias sobre marcado y suelta de ejemplares de caracola gigante con la idea de una recaptura posterior. Aquel año se marcó un único ejemplar (gráfico 5) pero la cifra ha ido creciendo hasta un total de 89 ejemplares marcados en esa provincia. Las demás provincias se han ido incorporando sucesivamente a la experiencia (Granada en 2011; Málaga en 2012 y Almería en 2013). En el gráfico 5 se pueden comparar los datos entre las diferentes provincias hasta 2019. Se han marcado ya 145 ejemplares (tabla 2): 89 en la provincia de Cádiz, 28 en la de Málaga, 15 en la de Granada y 13 en la de Almería. Para esta experiencia se han aprovechado tres incautaciones de ejemplares, una realizada en septiembre de 2013 en el mercado de Algeciras (Cádiz), otra en San José (Almería), en octubre de 2014 dentro del acuario de un restaurante y la tercera en el mercado de Roquetas en diciembre de 2019. En todos los casos los ejemplares se marcaron y se devolvieron al mar (los del mercado de Roquetas se reintrodujeron en enero de 2020, tras su recuperación en el Aquarium de Roquetas).



Año	Cádiz	Málaga	Granada	Almería	TOTALES
2007	1	0	0	0	1
2008	6	0	0	0	6
2009	18	0	0	0	18
2010	4	0	0	0	4
2011	9	0	4	0	13
2012	14	6	0	0	20
2013	14	0	0	2	16
2014	4	3	4	3	14
2015	6	4	2	0	12
2016	10	4	0	3	17
2017	3	4	2	2	11
2018	0	0	0	1	1
2019	0	7	3	2	12
TOTALES	89	28	15	13	145

Tabla 2.- Ejemplares de *Charonia lampas* marcados por provincia y año desde 2007 hasta 2019. Las primeras experiencias se iniciaron en la provincia de Cádiz en 2007, le siguió Granada en 2011, Málaga al año siguiente y Almería en 2013. En total se han marcado 145 ejemplares.



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Fotos 2, 3 y 4.- El marcado de ejemplares, su suelta y su recaptura posterior, es un método por el que se obtienen datos sobre su movilidad y su crecimiento. En la secuencia de fotos se puede ver (foto 2) la localización de un ejemplar en su medio (etiquetado con el número 26 en la foto 4) y ese mismo ejemplar sobre cubierta para la toma de medidas biométricas y otros datos (foto 3) antes de su etiquetado. En la foto 4, los dos ejemplares localizados en la misma inmersión y ya marcados con los números 26 y 27, antes de su reintroducción al medio, en la laja del Almirante (ZEC de Calahonda, Málaga), en noviembre de 2019.

Charonia lampas (Linnaeus, 1758)

VULNERABLE

CARACOLA GIGANTE O BOCINA

TENDENCIAS POBLACIONALES (experiencias sobre marcado, suelta y recaptura)

Hasta ahora se han recapturado cinco de los 145 ejemplares marcados. Como uno de ellos se observó cuatro días después de su suelta en el mismo sitio donde se soltó no se considera estrictamente una recaptura y no figura en la tabla 3. Por tanto el primer ejemplar marcado y recapturado se recogió el 25/07/2013 un año después de haber sido liberado a 65 metros de distancia del punto de suelta (tabla 3) en la bahía de Algeciras. En la misma Bahía se recapturó el segundo ejemplar en octubre de 2015 de un individuo que fue marcado y liberado en mayo de 2011 (cuatro años y cinco meses antes) a unos 230 m de distancia del punto de su primera captura. En 2018, en junio, se recapturó a sólo 30 metros de distancia el ejemplar marcado 13 meses antes en Cala Tomate en Almería (tabla 3). En septiembre de este año se ha recapturado el ejemplar 11, en Cerro Gordo (Granada) a sólo 163 metros de distancia del punto de su suelta en julio de 2017, en la misma localidad dos años después.

El crecimiento observado en los ejemplares recapturados es nulo, ni siquiera se ha detectado crecimiento en el ejemplar recuperado cuatro años y medio después. Esto confirma que muchos gasterópodos, como *Charonia lampas*, crecen de forma discontinua con saltos de crecimiento, seguramente dependiendo de la disponibilidad de alimento por lo que es difícil estimar su edad. Teniendo en cuenta esto podemos hacernos una idea del tiempo necesario para alcanzar una gran talla (hasta 40 cm según la bibliografía) y también de la longevidad de esta especie. En cuanto a sus desplazamientos, se observa que éstos han sido relativamente pequeños. Esto puede indicar que la especie no se aleja mucho de una determinada zona donde desarrolla su vida o que tiene una capacidad de desplazamiento muy limitada.

Provincia	Localidad	Marca	Fecha de marcado	Fecha de recaptura	Talla 1	Talla 2	Crecimiento	Distancia recorrida (m)	Tiempo transcurrido	
									Meses	Años
Cádiz	Punta San García (CA12B)	42	11/07/2012	25/07/2013	20	20	0	65	13	1,1
Cádiz	Punta San García (CA12B)	33	27/05/2011	22/10/2015	17	17	0	237	54	4,5
Almería	Cala Tomate (AL38)	15	05/05/2017	07/06/2018	23	23	0	30	13	1,1
Granada	Cerro Gordo (GR)	11	17/07/2017	18/09/2019	21	21	0	163	26	2,2

Tabla 3.- Recapturas de *Charonia lampas* realizadas desde que se iniciaron las experiencias de marcado y recaptura en 2007.



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8

Fotos 5 a 8. Este año se ha prospectado un pecio (barco hundido) a 25 metros de profundidad, en Estepona. En el mismo se han localizado concentrados cinco ejemplares de *Charonia lampas* todos ellos escondidos y en estado de quietud (en las fotos podemos ver cuatro de ellos). Varios se encontraban terminando el crecimiento (endureciendo la concha nueva recién segregada) ya que tenían el labio externo bien formado. Esto hace pensar que durante el periodo de crecimiento se refugian en lugares tranquilos donde se esconden y realizan el proceso. Los cinco ejemplares se marcaron y se devolvieron al medio el mismo día con la idea de regresar a la zona el próximo año.

Charonia lampas (Linnaeus, 1758)

VULNERABLE

CARACOLA GIGANTE O BOCINA

RESUMEN DE RESULTADOS DE 2019

A las tablas de registro se han incorporado datos de 17 nuevos ejemplares de los que 12 corresponden a ejemplares marcados y devueltos al medio. Estos 17 ejemplares son los tres de Almería (dos de ellos marcados tras su incautación en un mercado); otros tres marcados en Granada; nueve ejemplares observados en Málaga de los que siete se pudieron marcar y dos ejemplares observados en Cádiz pero que no se pudieron marcar.

Se ha recapturado el ejemplar número 11 (foto 9) en Cerro Gordo (Granada) a sólo 163 metros de distancia del punto de su suelta 26 meses antes.

En dos de los censos de biodiversidad realizados en Málaga en 2019 se localizaron sendos ejemplares (foto 10).

En cuanto a su distribución apenas ha cambiado ya que no ha aumentado el número de cuadrículas de 10x10 km donde la especie está presente.



Foto 9



Foto 10

Foto 10.- Ejemplar de *Charonia lampas* observado en el censo de biodiversidad realizado en noviembre en la localidad de Torre de la Sal (Málaga) a 25 m de profundidad. En este caso la concha se encuentra prácticamente limpia de algas coralíneas y sólo lleva una fina capa de material fangoso sobre la concha.

Foto 9.- Ejemplar marcado con el número 11. Este ejemplar fue capturado, marcado y soltado el 17/07/2017 en Cerro Gordo (Granada) y vuelto a encontrar el 18/09/2019 dos años y dos meses después a unos 160 metros de distancia del punto de suelta (tabla 3). Para su identificación hubo que rascar la capa de coralíneas que se había depositado encima de la marca.

MEDIDAS ADOPTADAS PARA MEJORAR SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

Entre las medidas implementadas para mejorar su estado de conservación se ha incluido la especie en el Protocolo de Inspección del Marisqueo Ilegal de Especies Protegidas de Andalucía, de julio de 2016, de la DGGMN y EP de esta Consejería, particularmente en la inspección de lonjas, mercados, bares y restaurantes, que constituyen lugares donde habitualmente se comercializa la especie y se exhiben o comercializan sus conchas. Además en 2017 se elaboró un informe titulado "Denominación de especies marinas protegidas" donde se trataba el problema del nombre común y la denominación comercial de esta y de otras especies de gasterópodos similares. Para evitar confusiones entre especies y sus nombres, que podrían perjudicar la conservación de *Charonia lampas*, se propuso el cambio de nombre vulgar de "caracola" a "caracola gigante". En 2010 se elaboraron folletos divulgativos de las especies amenazadas del litoral andaluz, uno de ellos dedicado a *Charonia lampas*, descargable en la WEB de la Consejería.



Foto 11



Foto 12

Las actuaciones que se realizan en el marco del Protocolo de Inspección citado pueden consultarse en la Ficha REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL/PROGRAMA REGIONAL DE VIGILANCIA DEL LITORAL Y MEDIO MARINO/Resultados del Programa de Inspección frente al marisqueo ilegal.

Dichas actuaciones podrían estar dando sus frutos también en el sector pesquero. Tanto es así que podría ser que el ejemplar de caracola gigante encontrado deambulando el pasado 16 de diciembre dentro de la dársena del puerto de Carboneras (Almería) (fotos 11 y 12), proviniera de la captura accidental de un pesquero que tras llegar a puerto soltase el animal en la dársena, sabedor de la ilegalidad de poseer una especie Catalogada. Este tipo de actitud indicarían un aspecto positivo sobre la concienciación del sector pesquero en cuanto a la protección de esta especie. El animal fue recogido por el Equipo de Medio Marino y soltado posteriormente en su medio natural.

Fotos 11 y 12 - Caracola gigante momentos antes de ser recogida, desplazándose por un escalón de la dársena del puerto de Carboneras (foto 11) y aspecto del mismo (foto 12).

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



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

ANTECEDENTES 2004-2018

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 2019

Debido a que los listados de biocenosis y especies son listados abiertos, durante 2019 se mantiene el objetivo de ampliar estos listados en cada una de las provincias andaluzas. En este sentido, en 2019 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 fotografian 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 llevará 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 actualizado 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 en adelante), se trasladará directamente a esta base actualizada.

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



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 (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 esta 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 el caso de las algas, especialmente en el caso de feofíceas, 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 dada su importancia. 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*, dado que son de los pocos peces malos nadadores, cuyos lentos movimientos permiten un oportuno reportaje fotográfico por parte del Equipo de Medio Marino.

A continuación, se muestra la información disponible actualmente para estas especies. 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>Savalia savaglia</i>		Med	
<i>Astroides calycularis</i>	SI	X	X
CNIDARIA Hydrozoa			
<i>Errina aspera</i>		Med	X
MOLLUSCA Gastropoda			
<i>Patella ferruginea</i>	SI	X	X
<i>Patella ulyssiponensis aspera*</i>		X	X
<i>Cymbula nigra</i>		Med	X
<i>Dendropoma lebeche</i>	SI	X	X
<i>Erosaria spurca</i>		Med	X
<i>Luria lurida</i>		Med	X
<i>Schilderia achatidea</i>		Med	X
<i>Zonaria pyrum</i>		Med	X
<i>Ranella olearia</i>		Med	X
<i>Charonia lampas</i>	SI	X	X
<i>Charonia variegata</i>		Med	X
<i>Mitra zonata</i>		Med	X
MOLLUSCA Bivalvia			
<i>Lithophaga lithophaga</i>		Med	
<i>Modiolus lulat</i>			X
<i>Pinna nobilis</i>	SI	Med	
<i>Pinna rudis</i>		Med	
<i>Pholas dactylus</i>		Med	
<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.



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.



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.



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.

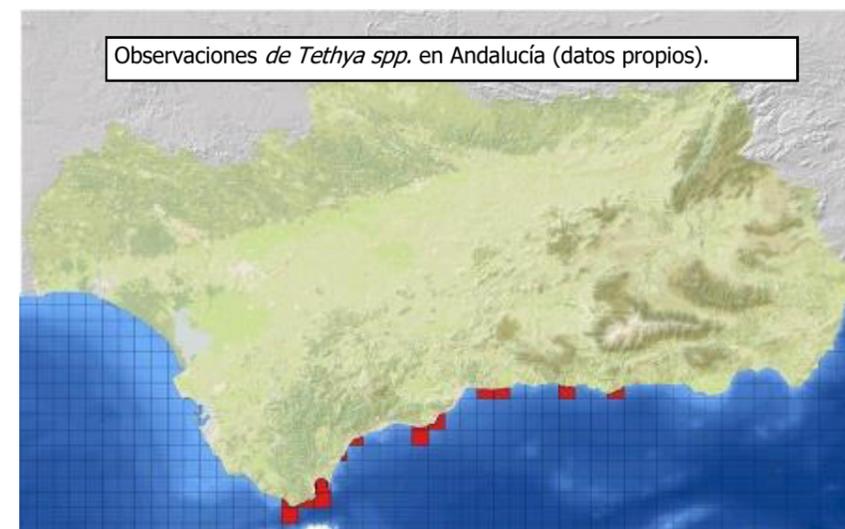
En 2019 se ha observado por primera vez *A. aerophoba* en la provincia de Málaga a 27 metros de profundidad en la Laja del Almirante (ZEC Calahonda, Mijas).



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

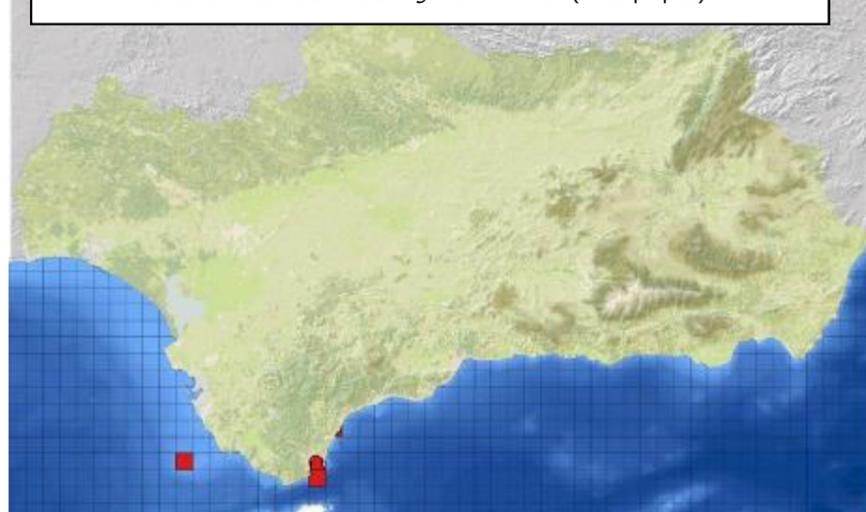
Savalia savaglia

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. Punta Carnero (P. N. del Estrecho)

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 cuatrianual 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.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Luria lurida (porcelana)

Es otra de las 4 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 Acanuilados de Maro-Cerro Gordo y en los acanuilados de Granada oriental.

Observaciones de *Luria lurida* en Andalucía (datos propios).



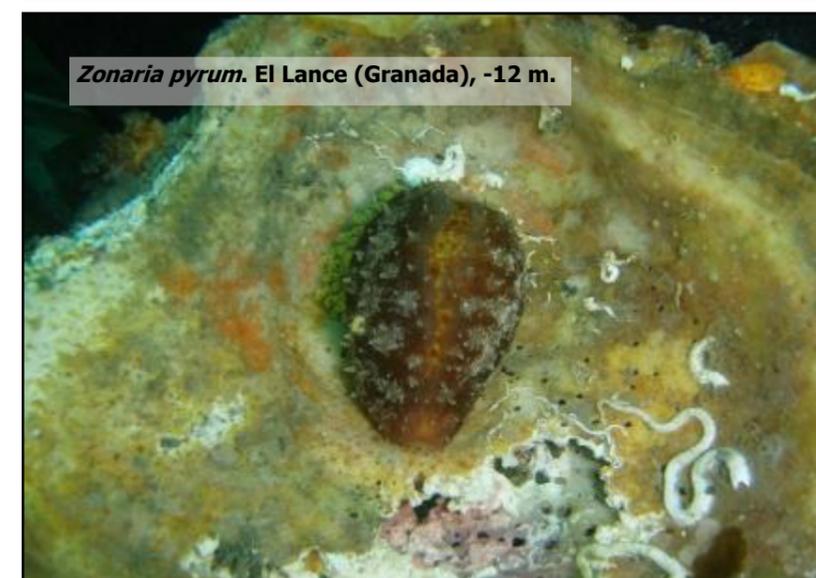
Dos ejemplares de *Luria lurida* junto a su puesta. Puerto de Almería, -1 m.

Zonaria pyrum (porcelana)

Concha lisa, brillante, oval y globosa y algo más ventruda que las otras porcelanas. Abertura con 18-20 dientes 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 Acanuilados de Maro-Cerro Gordo y en el ZEC de Calaburras.

Observaciones de *Zonaria pyrum* en Andalucía (datos propios).



Zonaria pyrum. El Lance (Granada), -12 m.

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 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.

Observaciones de *Charonia variegata* en Andalucía (datos propios).



Charonia variegata. Punta Javana, -10 m.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

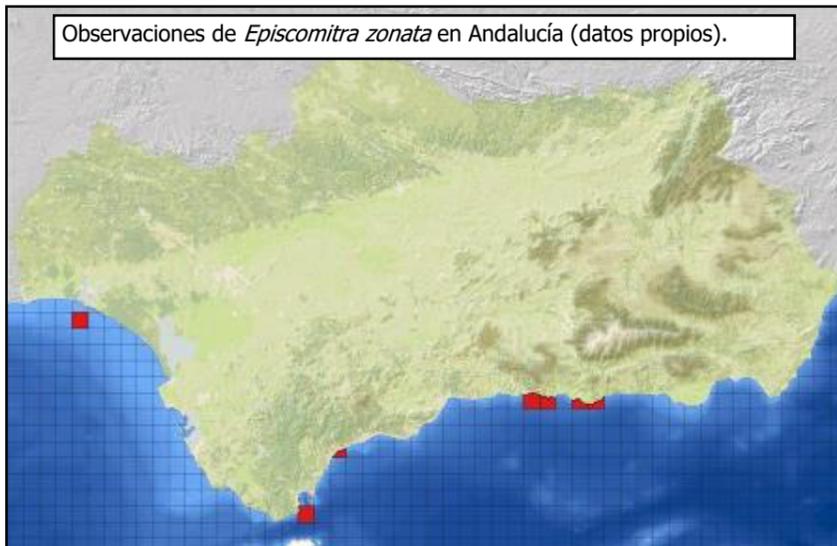
Episcomitra zonata (puro, bala)

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.

Observaciones de *Episcomitra zonata* en Andalucía (datos propios).

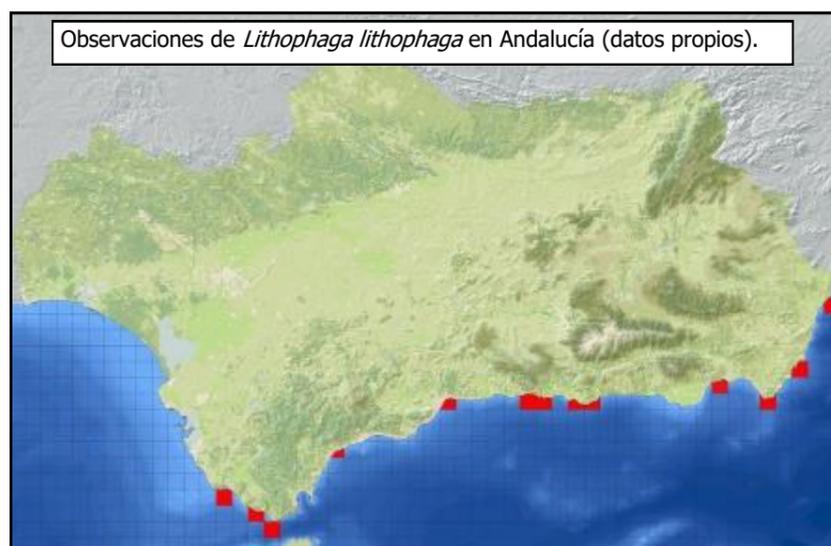


Lithophaga lithophaga (dátil de mar)

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 dátíl 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 lulat (modiolus africano)

Concha mediana que alcanza hasta 80 mm de color castaño rojizo con un periostraco 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 lulat* en Andalucía (datos propios).



Ejemplar rodado de *Mitra zonata* (playa de arroyo Vaquero, arribazón)



Lithophaga lithophaga, puerto de Almería



Modiolus lulat. Mijas Costa, -0'5 m



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

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*.



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.



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*.



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.

Observaciones de *Ophidiaster ophidianus* en Andalucía (datos propios).

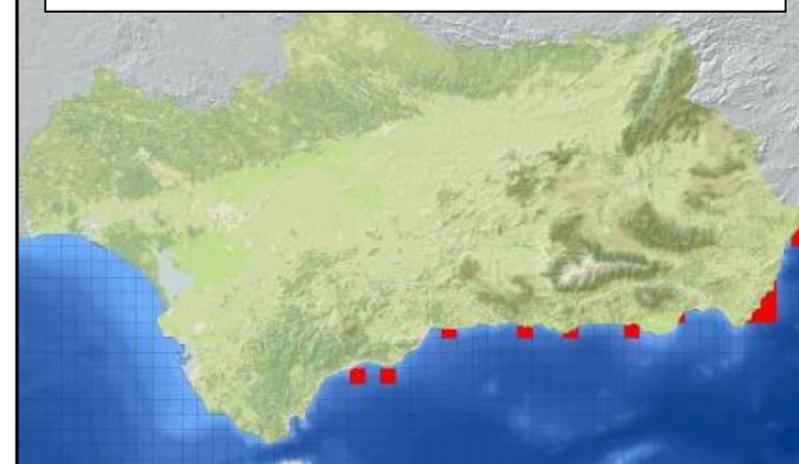


Hacelia attenuata

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.

Observaciones de *Hacelia attenuata* en Andalucía (datos propios).



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.

Observaciones de *Asterina phyllactica* en Andalucía (datos propios).

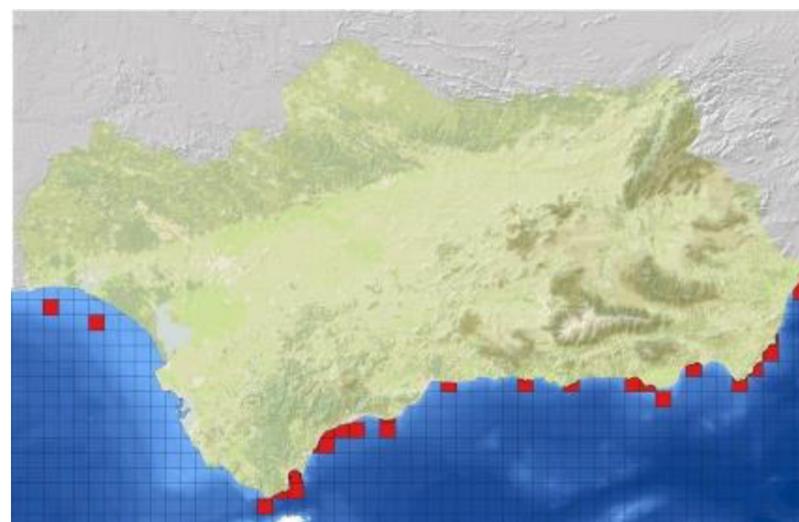


INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

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.



Centrostephanus longispinus. Villaricos (Almería), -30 m

Hippocampus hippocampus/*Hippocampus guttulatus*

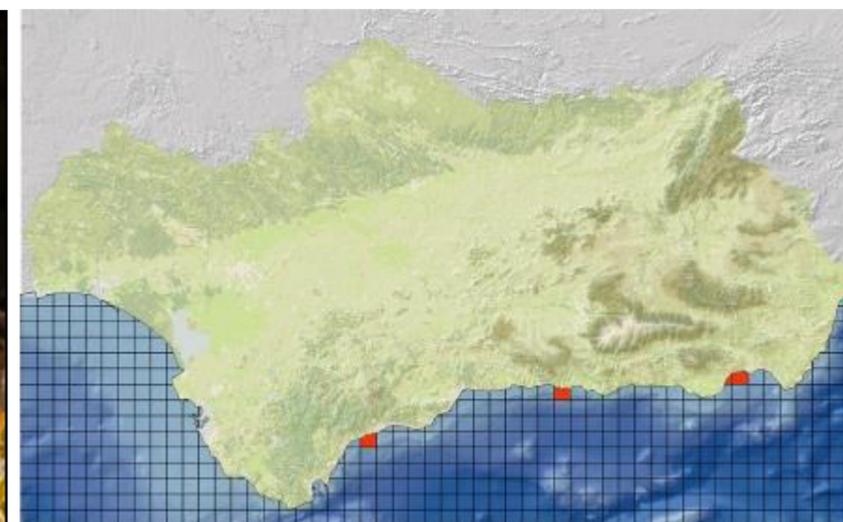
Estas dos especies de caballitos de mar se encuentran en el LESRPE y LAESRPE. Se trata de especies de reducido tamaño y escasa movilidad, cuyas poblaciones se encuentran en grave regresión debido fundamentalmente a la destrucción de su hábitat, sobrepesca (capturas accidentales), y a su recolección para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



Hippocampus guttulatus. Bahía de Almería, -20 m



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Censos de Biodiversidad

RESULTADOS

En 2019 se han realizado 2 censos en Granada, 5 en la provincia de Málaga, y uno en la provincia de Cádiz, todos comprendidos entre el infralitoral inferior y el circalitoral superior.

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 24 especies en los censos realizados en el presente año: 5 especies de poríferos, 7 cnidarios, 7 moluscos, 4 equinodermos y 1 briozoo (tabla 1). Además de la información obtenida en relación a estas especies, hay que destacar que, gracias a estos censos, se está avanzando en el conocimiento de zonas en las que prácticamente no se habían inspeccionado previamente. En este sentido, hay que destacar el roquedo de Torre de la Sal (Málaga). Si bien esta zona es bien conocida por pescadores y buceadores a menor profundidad, la zona inspeccionada ha sido descubierta gracias al estudio de distintas fuentes cartográficas, y el censo realizado ha permitido detectar distintas especies amenazadas muy bien representadas, entre las que destaca una población de la esponja *Axinella polypoides* con la mayor densidad observada hasta el momento en la provincia de Málaga.

Tabla 1. Especies observadas en los censos realizados en 2019 (especies protegidas +Libro Rojo)				
Filo animal	Especie	Granada	Málaga	Cádiz
ESPONJAS	<i>Aplysina aerophoba</i>			
	<i>Axinella polypoides</i>			
	<i>Geodia cf cydonium</i>			
	<i>Spongia agaricina</i>			
	<i>Tethya sp.</i>			
CNIDARIOS	<i>Astroides calycularis</i>			
	<i>Phyllangia mouchezii</i>			
	<i>Dendrophyllia ramea</i>			
	<i>Eunicella gazella</i>			
	<i>Eunicella labiata</i>			
	<i>Eunicella verrucosa</i>			
	<i>Paramuricea clavata</i>			
MOLUSCOS	<i>Charonia lampas</i>			
	<i>Naria spurca</i>			
	<i>Monoplex parthenopeus</i>			
	<i>Luria lurida</i>			
	<i>Pinna rudis</i>			
	<i>Zonaria pyrum</i>			
	<i>Spondylus gaederopus</i>			
EQUINODERMOS	<i>Ophiaster ophidianus</i>			
	<i>Hacelia attenuata</i>			
	<i>Astrospartus mediterraneus</i>			
	<i>Centrostephanus longispinus</i>			
BRIOZOOS	<i>Pentapora fascialis</i>			



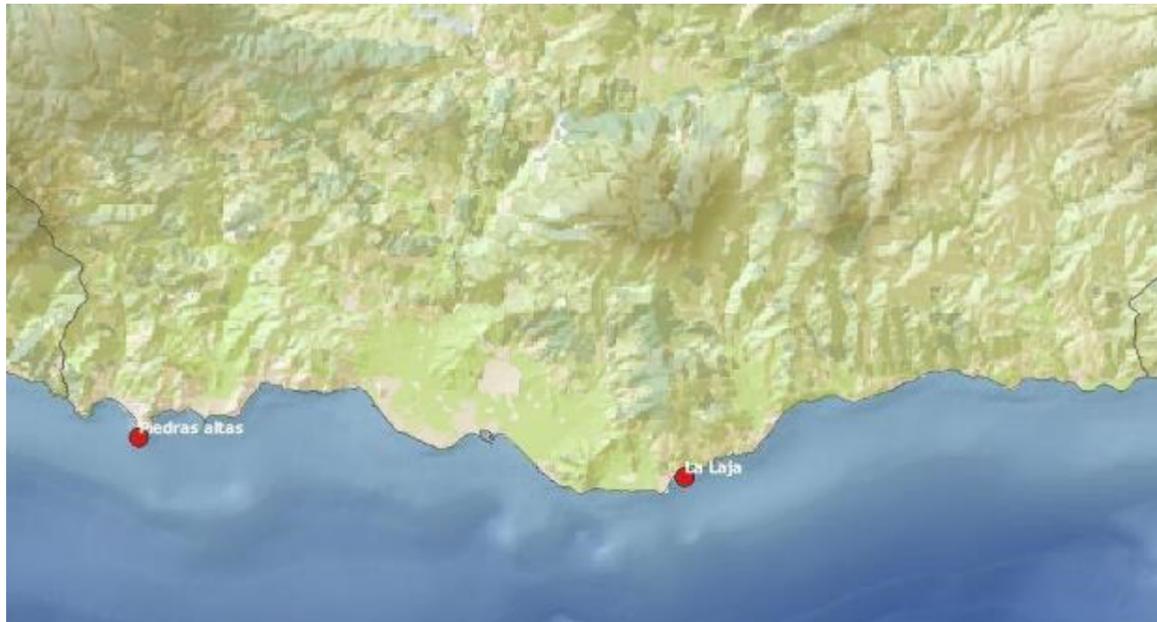
Colonia de *Cladocora caespitosa* observada durante un censo de invertebrados . Loma Pelada, Almería,.



Centrostephanus longispinus, La Laja del Almirante Málaga.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Granada. Resultados 2019.



Mapa 1. Censos realizados en 2019 en la provincia de Granada, La Laja (19/09/2019) en la ZEC de los Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro y Piedras Altas (24/09/2019), en la ZEC de los Acantilados y fondos Marinos de la Punta de la Mona.



Mapa 2. Detalle del censo realizado en Piedras Altas, mostrando el transecto (en rojo) y la profundidad, entre 25-27 metros. Se trata de un fondo de roca natural separado del acantilado principal constituido por grandes bloques que aportan mucha heterogeneidad al fondo con presencia de veriles verticales, grietas, oquedades y extraplomos.

Se han realizado dos censos en localidades incluidos en la RED Natura 2000, el primero en la ZEC de los Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro y el segundo en la ZEC de los Acantilados y fondos marinos de la Punta de la Mona.

El censo realizado en La Laja, en la localidad de Calahonda, corresponde a un fondo rocoso de roca natural en el piso infralitoral entre 24-15 m de profundidad, separado del acantilado principal y donde dominan las superficies planas y expuestas. La biocenosis censada en esta localidad corresponde a una comunidad de algas hemiesciófilas. El censo llevado a cabo en Piedras Altas, en la localidad de la Punta de la Mona, se hizo sobre un fondo de roca natural entre los 27-25 metros de profundidad en el piso circalitoral. Se trata de un fondo de roca natural separado del acantilado principal constituido por grandes bloques que aportan mucha heterogeneidad al fondo con presencia de veriles verticales, grietas, oquedades y extraplomos. La biocenosis censada en esta localidad corresponde a una comunidad de coralígeno.

Tabla 1. Censos de biodiversidad realizados en la provincia de Granada entre 2017-2019. Sombreado se muestran los realizados en 2019. Se indica la localidad y el punto donde se realiza el censo, la fecha, la profundidad, las coordenadas de inicio del censo, el piso litoral, el tipo de sustrato y la longitud del transecto. Se indica también si el censo se realiza dentro de un espacio incluido en al RED Natura 2000. Coordenadas: Huso 30S, Datum ETRS89.

Localidad	Punto	Fecha	Profundidad	Coord_X	Coord_Y	Piso	Sustrato	Longitud	RN2000
Pta. del Grajo		01/12/17	20-15	466605	4062991	Infralitoral	Roca natural	400	Si
Calahonda	La Laja	19/09/2019	24-15	463707	4061895	Infralitoral	Roca natural		Si
Punta de la Mona	Piedras altas	24/09/2019	27-25	434468	4064023	Circalitoral	Roca natural	256	Si

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de los censos realizados en 2019. El mapa 2 muestra el censo llevado a cabo en Piedras Altas, en la localidad de la Punta de la Mona (ZEC de los Acantilados y fondos marinos de la Punta de la Mona). En conjunto, Piedras Altas ha mostrado una mayor riqueza en cuanto al número de especies detectadas que La Laja, con 11 frente a 5 especies respectivamente. Los cnidarios han sido el grupo más abundante en cuanto a su representación con 6 especies. El madreporario *Astroides calycularis* se muestra abundante en ambos censos llegando a contabilizarse en Piedras Altas 8 colonias/m² aproximadamente. También abundante resultó el briozoo *Pentapora fascialis* en Piedras Altas con un total de 35 colonias censadas, lo que equivale a una densidad de 0,13 colonias/m² (tabla 3) que contrasta con la baja presencia detectada para esta especie en La Laja con tan solo 2 colonias observadas. Algo parecido pasa también la estrella purpúrea de mar *Ophidiaster ophidianus* que resultó muy abundante en La Laja con 22 ejemplares contabilizados y con nula presencia en Piedras Altas donde no se contabilizó ningún ejemplar durante el censo. Respecto a los poríferos tan solo se ha detectado la presencia de *Axinella polypoides* y *Geodia cf. cydonium* si bien se está a la espera de la confirmación de la especie por parte de expertos. *Dendrophyllia ramea* muestra una presencia alta en Piedras Altas al igual que distintas especies del género *Eunicella*. Por su parte del filo de los moluscos tan solo se detectó la presencia de un ejemplar *Monoplex parthenopeus* ya que el resto de las especies observadas correspondieron a conchas de los animales. Por último, el grupo de los equinodermos, además de la ya comentada estrella purpúrea, también se detectó la presencia de la estrella *Hacelia attenuata* y del erizo de púas largas *Centrostephanus longispinus*, ambas especies en Piedras Altas. La mayor riqueza en cuanto a número de especies detectadas en el censo de Piedras Altas podría explicarse tanto por el propio tipo de biocenosis censada como por la propia accesibilidad al sitio lo que hace que La Laja soporte una mayor presión por parte de buceadores recreativos constituyendo un enclave muy frecuentado. En general, y salvo para el caso de *P. fascialis* en Piedras Altas, *A. calycularis* y *O. ophidianus* en La Laja las especies observadas mostraron bajos valores de densidad.

Tabla 2. Especies detectadas por *fila* animal en los censos realizados en 2019 en la provincia de Granada en La Laja, en la localidad de Calahonda en la ZEC de los Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro y en Piedras Altas, en la localidad de la Punta de la Mona en la ZEC de los Acantilados y fondos Marinos de la Punta de la Mona. Se refleja el número de ejemplares detectados excepto para *Astroides calycularis* que se aporta abundancia relativa.

Sd= sin datos sobre abundancia
*conchas muertas.

Fila Animal	Especie	Localidad	
		La Laja	Punta de la Mona
		Infralitoral	Circalitoral
Porifera	<i>Axinella polypoides</i>		1
	<i>Geodia cf. cydonium</i>		1
Briozoa	<i>Pentapora fascialis</i>	2	35
Cnidaria	<i>Astroides calycularis</i>	Abundante	Abundante
	<i>Dendrophyllia ramea</i>		4
	<i>Eunicella gazella</i>		2
	<i>Eunicella labiata</i>	3	4
	<i>Eunicella verrucosa</i>		4
	<i>Phyllangia mouchezii</i>		2
Equinodermata	<i>Centrostephanus longispinus</i>		1
	<i>Hacelia attenuata</i>		2
	<i>Ophidiaster ophidianus</i>	22	
Mollusca	<i>Monoplex parthenopeus</i>	1	
	<i>Naria spurca</i>	1*	1*
	<i>Pinna rudis</i>		2*
	<i>Zonaria pyrum</i>	1*	

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2019 Granada (continuación)

LA LAJA (Calahonda, ZEC de los Acanuilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro).

En el censo realizado en la localidad de La Laja se ha detectado un total de 6 especies y restos de conchas de otras dos especies (tabla 2). De las 6 especies detectadas 3 corresponden al grupo de los cnidarios (50%). Resultó abundante el madreporario *Astroides calycularis* y la estrella purpúrea *Ophidiaster ophidianus* con 22 individuos contabilizados. El resto de especies detectados fueron *Pentapora fascialis* (1 ejemplar) *Eunicella labiata* (3 ejemplares), *Phyllangia mouchezii* (1 ejemplar) y *Monoplex parthenopeus* (1 ejemplar). Se detectaron también restos de conchas de las porcelanas *Naria spurca* y *Zonaria pyrum*.



Censo de la Laja. De izquierda a derecha/de arriba abajo. *Carpodesmia tamariscifolia* (= *Cystoseira tamariscifolia*), incluida en el LAESRPE se ha detectado su presencia en esta localidad donde mantiene una buena representación. *Pentapora fascialis* presentó una escasa representación en el censo realizado. *Phyllangia mouchezii* mostró una escasa presencia con tan solo una observación a lo largo del censo. *Ophidiaster ophidianus* se mostró con una importante representación con 22 individuos detectados. *Pinna rudis*, restos de una concha. *Naria spurca*, restos de una concha en perfecto estado.

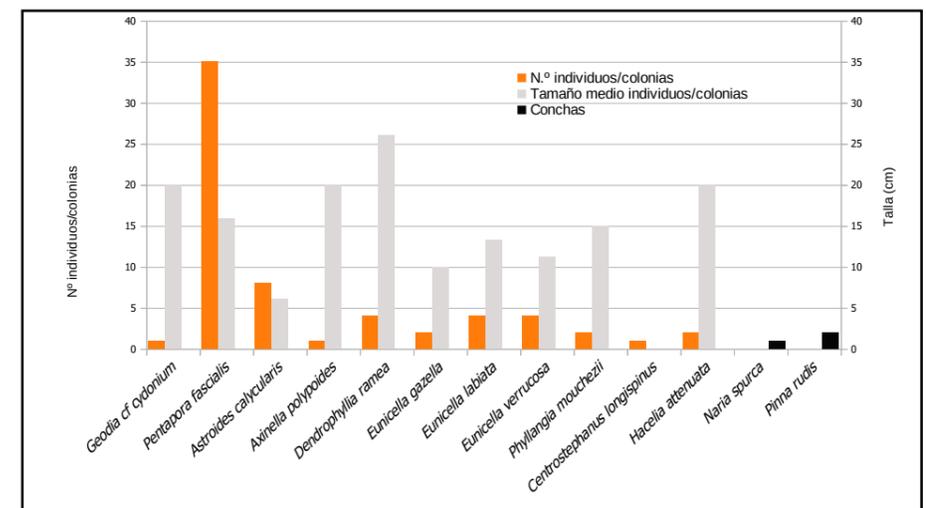
PIEDRAS ALTAS (Punta de la Mona, ZEC de los Acanuilados y fondos marinos de la Punta de la Mona).

Se han detectado un total de 11 especies y restos de conchas de otras dos especies (tabla 2; tabla 3). De las 11 especies, 6 de ellas (54.5%) pertenecen al grupo de los cnidarios, dos al grupo de los poríferos, una al grupo de los briozoos y dos a los equinodermos. *Astroides calycularis* y *Pentapora fascialis* fueron las especies que se detectaron con mayor abundancia (gráfica 1) con densidades de 8 colonias/m² y 0.13 ejemplares/m lineal (tabla 3) respectivamente. El tamaño medio de las colonias de *A. calycularis* fue de 6.12 cm en su eje mayor y de 15.9 cm en el caso de *Pentapora fascialis*. Para esta última especie posiblemente la densidad estimada esté infravalorada debido a que existen muchas colonias de muy pequeño tamaño o cubiertas parcialmente por otros organismos que resultan difíciles de detectar. Del resto de especies detectadas destaca la presencia de *Dendrophyllia ramea*, las gorgonias *Eunicella labiata* y *E. verrucosa* con una densidad de 0.01 ejemplares/m lineal. El tamaño medio de los ejemplares de *D. ramea* fue de 26 cm de altura mientras que para las gorgonias fue de 13,25 para *E. labiata* y de 11,25 para *E. verrucosa* (tabla 3). Respecto a *D. ramea* resaltar que en la provincia de Granada tan solo se tiene constancia de su presencia en el entorno de esta ZEC y fuera de ella tan solo se conoce una observación en la localidad de la Punta del Grajo en la ZEC de los Acanuilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro (CAGPYDS, 2018). Se trata de una especie que está sufriendo una fuerte regresión debido a la rotura de las colonias al ser enganchadas con los artes de pesca de distinto tipo (CMA, 2009; CMAYOT, 2016). Respecto a los equinodermos resaltar la presencia de *Centrostephanus longispinus*. El erizo de púas largas se mostró con una densidad de 0,004 ejemplares/metro lineal (tan solo un ejemplar detectado en todo el transecto). Esta especie parece ser menos abundante que en años anteriores donde era más frecuente su observación en la ZEC (obs. pers.). También llama la atención la ausencia de ejemplares vivos de *Pinna rudis*, frecuente en otras localidades del litoral de la provincia, y que en el transcurso de este censo sólo se han detectado dos restos de conchas de dos ejemplares. Por último, aunque está aún por conformar la especie por parte de expertos, se ha detectado un ejemplar de la esponja *Geodia cf cydonium*. Se trata de una esponja incluida en el LAESRPE que puede presentar dos morfotipos uno sésil y otro libre (Mercurio et al., 2006) y que es poco frecuente en el litoral de la provincia. Las observaciones corresponden al morfotipo sésil de un ejemplar que midió 20 cm en su eje mayor. También perteneciente a este filo se ha detectado la presencia de *Axinella polypoides*, otra especie con escasa representación en el litoral de la provincia. La observación corresponde a un ejemplar (0,004 individuos/m) de 20 cm de alto.

Tabla 3. Densidad estimada de cada una de las especies detectadas en el censo realizado en Piedras Altas en individuos/m. *Conchas. **colonias/m².

Fila Animal	Especie	Localidad
		Punta de la Mona Circalitoral
Porifera	<i>Axinella polypoides</i>	0,004
	<i>Geodia cf cydonium</i>	0,004
Briozoa	<i>Pentapora fascialis</i>	0,13
Cnidaria	<i>Astroides calycularis</i>	8**
	<i>Dendrophyllia ramea</i>	0,010
	<i>Eunicella gazella</i>	0,008
	<i>Eunicella labiata</i>	0,010
	<i>Eunicella verrucosa</i>	0,010
	<i>Phyllangia mouchezii</i>	0,008
Equinodermata	<i>Centrostephanus longispinus</i>	0,004
	<i>Hacelia attenuata</i>	0,008
Mollusca	<i>Naria spurca</i>	1*
	<i>Pinna rudis</i>	2*

Gráfica 1. Nº de individuos/colonias detectados, talla media en cm y restos de conchas observadas en el censo de Piedras Altas.

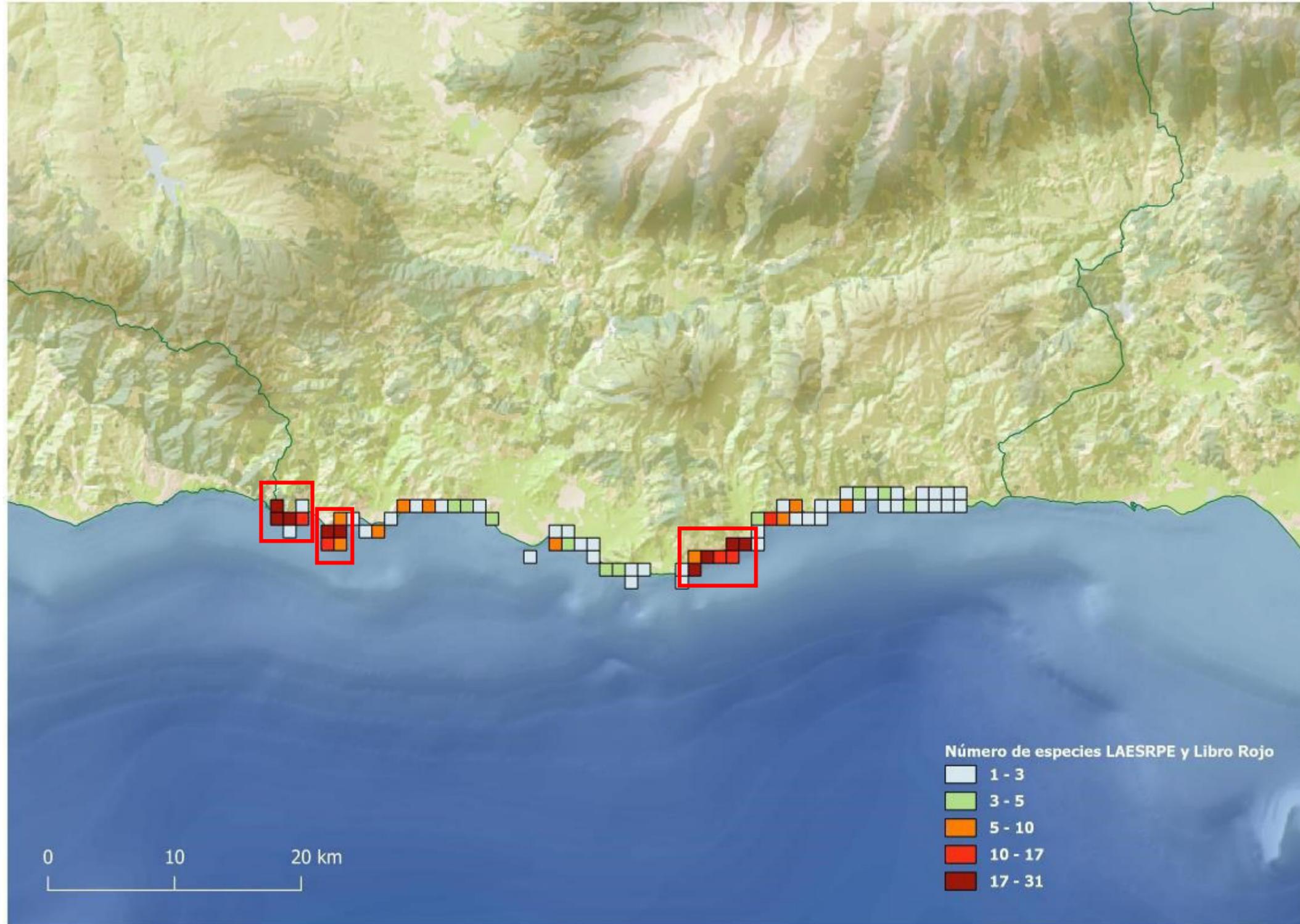


Censo de Piedras Altas. De izquierda a derecha, *Axinella polypoides*, esponja erecta y ramificada de color amarillo característico. *Geodia cf cydonium*, morfotipo sésil de morfología esférica, poco frecuente en el litoral de Granada. *Dendrophyllia ramea*, aspecto de una colonia con los pólipos abiertos. Esta especie está sufriendo una importante regresión derivada de actividades de pesca de distinta naturaleza en la ZEC de los Acanuilados de la Punta de la Mona donde se encuentran las mejores poblaciones de la especie en la provincia de Granada. *Centrostephanus longispinus*, conocido como puercoespín marino, parece estar teniendo una regresión de sus poblaciones en la ZEC donde solía ser más frecuente. Se desconoce el motivo de esta posible merma de sus poblaciones.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2019 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.



Mapa de riqueza en relación a las especies de invertebrados marinos del LAESRPE y del Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía en el litoral de Granada (Número especies/cuadrícula 1x1 km)

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Málaga. Resultados 2019.



Mapa 1. Puntos de los censos de biodiversidad de 2019

Aunque en 2019 en Málaga se han realizado seis censos de biodiversidad (mapa 1 y tabla 1), aquí se tratarán sólo cinco de ellos (mapas 2 a 6) ya que el censo realizado en marzo, en la Laja del Almirante, se trató en el Informe Anual de 2018. Todos salvo el censo realizado en el Peñón del Fraile, que se hizo en el piso infralitoral, se han realizado en fondos circalitorales, mucho más profundos.

Las especies objeto de estos censos de biodiversidad son las del Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y aquellas otras recogidas en el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (Barea *et al.*, 2008).

En los resultados obtenidos (Tabla 2) se observa que los poríferos han sido más abundantes en los fondos circalitorales mientras que los moluscos dominaron en el muestreo infralitoral donde aparecieron cuatro de las cinco especies de la tabla. El madreporario *Astroides* sólo está presente en fondos limpios (sin fango) ya sean infra o circalitorales. En cuanto a las gorgonias (*Eunicella* spp. y *Paramuricea*) se observa que dominan en los fondos circalitorales independientemente de si son fondos enfangados o no. En el infralitoral del peñón del Fraile también encontró una gorgonia, la especie *Eunicella verrucosa*, si bien con la densidad más baja de las observadas.

Tabla 1.- Censos de biodiversidad realizados en Málaga. Características generales.

(Sombreados figuran los censos cuyos resultados ya se han tratado en informes anuales anteriores)

Localidad	Lugar	Fecha	Profundidad	Piso	Característica	ENP
Peñón del Fraile	La Gorra	04/09/2019	12-8	Infralitoral	Limpio	Si
Laja del Almirante	Red. Rumbo Norte	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
Placer de las Bóvedas	Roqueillo	12/11/2019	29-30	Circalitoral	Limpio	No
Torre de la Sal	Roquedo	11/11/2019	26-23	Circalitoral	Enfangado	No
Punta de la Chullera	Bajo Norte	13/12/2018	25-20	Circalitoral	Enfangado	No

Tabla 2.- Censos de biodiversidad realizados en 2019. Ejemplares observados por hectárea.

(*Concha=se ha encontrado la concha, pero no el animal vivo; **sd=sin datos de densidad)

Filo animal	Especie	Fraila	Almirante	Almirante	Bóvedas	Torre Sal
		La Gorra	Zona este	Escalón oeste	Roqueillo	Roquedo
		Infralitoral	Circalitoral	Circalitoral	Circalitoral	Circalitoral
ESPONJAS	<i>Aplysina aerophoba</i>		16			
	<i>Axinella polypoides</i>		16		11	212
	<i>Spongia agaricina</i>		16	24	56	
	<i>Tethya</i> sp.			12		
CNIDARIOS	<i>Astroides calycularis</i>	Común			**sd	
	<i>Phyllangia mouchezii</i>	7				10
	<i>Eunicella gazella</i>		161			10
	<i>Eunicella labiata</i>		65	37	67	162
	<i>Eunicella verrucosa</i>	21	32		56	162
	<i>Paramuricea clavata</i>				33	61
MOLUSCOS	<i>Charonia lampas</i>			12		10
	<i>Naria spurca</i>	*Concha				
	<i>Luria lurida</i>	7				
	<i>Pinna rudis</i>	14		12		
	<i>Spondylus gaederopus</i>	27				
	<i>Ophidiaster ophidianus</i>	185				
EQUINODERMOS	<i>Astrospartus mediterraneus</i>				67	121
	<i>Centrostephanus longispinus</i>			37	44	10
	<i>Pentapora fascialis</i>		**sd		22	10

FRAILE (localidad PEÑÓN DEL FRAILE), 2019.

En el censo realizado en la localidad del peñón del Fraile (Pj N de los Acantilados de Maro – Cerro Gordo), en el bajo de "la Gorra" (mapa 2) se han encontrado dos madreporarios, el coral anaranjado *Astroides calycularis* que ha resultado muy común y la especie *Phyllangia mouchezii*. Se ha detectado una especie de gorgonia (*Eunicella verrucosa*) y varias especies de moluscos: los gasterópodos *Luria lurida* y *Naria spurca* (de esta especie una concha reciente). También se encontró la ostra roja, *Spondylus gaederopus* y la nacra de roca *Pinna rudis*. Entre los equinodermos, el único detectado ha sido la estrella púrpura *Ophidiaster ophidianus* (gráfica 1).

Mapas 2, 3, 4 y 5.- Censos realizados en el Fraile "la Gorra" (11 metros de profundidad máxima), Almirante "este", Bóvedas "roqueillo" y Torre de la Sal "roquedo". Salvo en el Fraile donde se hizo un censo infralitoral, en los otros tres casos se trata de zonas profundas alejadas de costa a más de 25 metros de profundidad, en el piso circalitoral



Mapa 2. Censo realizado en el peñón del Fraile "la Gorra" en 2019.



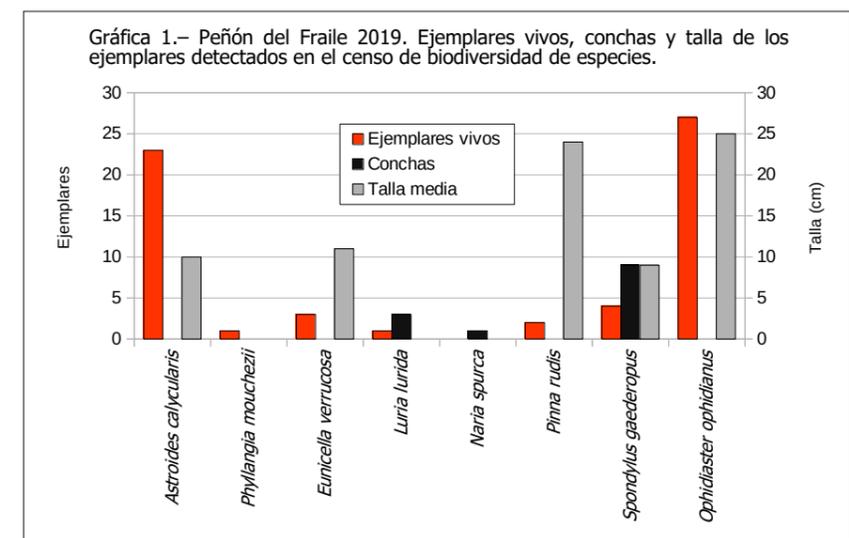
Mapa 3. Censo realizado en la laja del Almirante "este" en 2019.



Mapa 4. Censo realizado en el placer de las Bóvedas "Roqueillo" en 2019.



Mapa 5. Censo realizado en torre de la Sal "roquedo" en 2019.



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Málaga. Resultados 2019 (continuación).

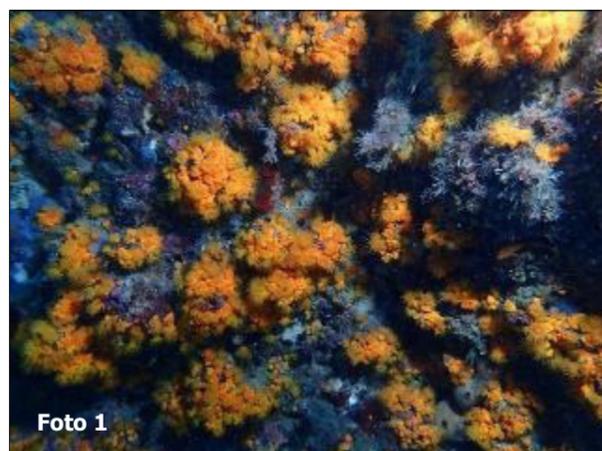


Foto 1



Foto 2



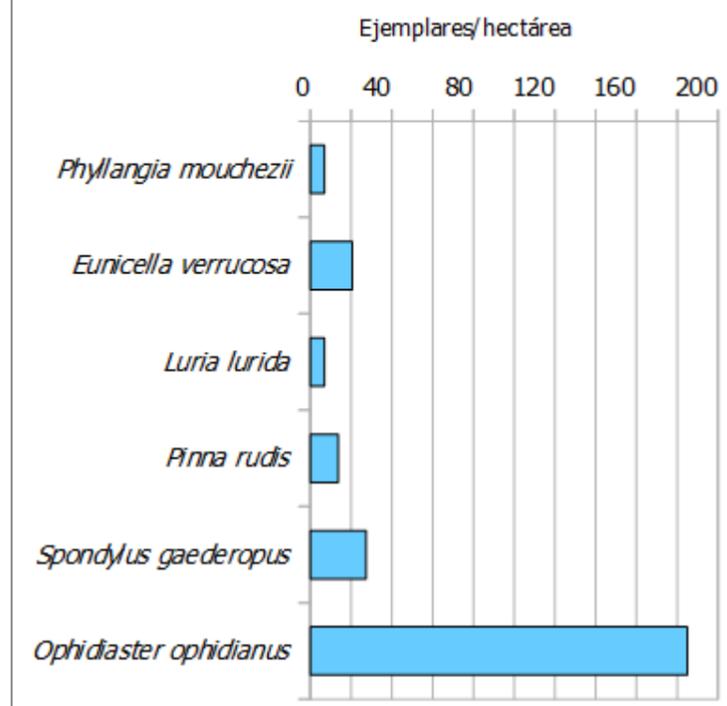
Foto 3



Foto 4

Fotos 1 a 4.- Algunas de las especies detectadas en el censo de biodiversidad del peñón del Fraile fueron el coral anaranjado *Astroides calycularis* (foto 1), el madreporario *Phyllangia mouchezii* (foto 2), la ciprea *Luria lurida* (foto 3) y la estrella púrpura *Ophidiaster ophidianus* (foto 4).

Gráfica 2.- Peñón del Fraile 2019. Densidad de especies en el censo de biodiversidad.



Fotos 5 y 6.- Laja del Almirante. La esponja *Aplysina aerophoba* (foto 5) que es de color amarillo ennegrece rápidamente al extraerse del mar y entrar en contacto con el aire de la superficie, de ese cambio de color viene su nombre. Esta especie se ha observado en la parte este de la localidad del Almirante en 2019 y es la primera vez que el equipo del Medio Marino detecta la especie en el litoral de Málaga. Otra esponja de la localidad, la especie *Spongia agaricina* (foto 6, zona oeste de la localidad) alcanza gran tamaño y su forma recuerda a la oreja de un paquidermo, por cuya similitud recibe el nombre de oreja de elefante.

En cuanto a las densidades de especies censadas en la zona (tabla 2 y gráfica 2), ha destacado por encima de los demás valores la densidad calculada para la estrella púrpura *Ophidiaster ophidianus* que ha sido de 185 ejemplares/hectárea. Las demás especies han dado densidades mucho más bajas, encabezadas por la ostra roja, *Spondylus gaederopus* con 27 ejemplares/hectárea, *Pinna rudis* con 14, *Eunicella verrucosa* con 21, y *Luria lurida* y *Phyllangia* con 7 ejemplares/hectárea (tabla 2 y gráfica 2).

ALMIRANTE (localidad LAJA DEL ALMIRANTE), 2019.

En 2019 se han realizado dos transectos para el censo de biodiversidad en dos puntos de esta localidad ("Almirante este" y "Almirante oeste red"). Es una localidad bastante conocida ya que es una estación de marcado y recaptura de *Charonia lampas* y en ella se hacían los censos del puercoespin marino *Centrostephanus longispinus*. Este año sin embargo se ha reconocido una zona situada muy al este y más profunda (tabla 1 y mapa 3) y otra más próxima pero un poco al oeste del sitio habitual (mapa 6). Los resultados se tratan más adelante junto con los de años anteriores.

Sólo se quiere destacar ahora que en la zona "Almirante este" se ha localizado, por primera vez en el litoral de Málaga por parte del equipo del Medio Marino, la esponja *Aplysina aerophoba* (foto 5). También es destacable la alta densidad detectada de la gorgonia *Eunicella gazella* (161 ejemplares/hectárea) en esta zona (tabla 2).

"Almirante oeste red" (tabla 2) ha resultado ser una zona relativamente pobre, con bajas densidades de todas las especies encontradas donde sólo es reseñable la aparición de la esponja *Tethya* sp. y donde se han localizado las especies habituales propias del sitio, como la caracola gigante (*Charonia lampas*) y el puercoespin marino (*Centrostephanus longispinus*).



Foto 5



Foto 6

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Málaga. Resultados 2019 (continuación).

BÓVEDAS (localidad PLACER DE LAS BÓVEDAS), 2019.

La zona del Roqueillo es un lugar difícil de muestrear por su gran profundidad y por lo irregular de su fondo rocoso (foto 7), donde hay numerosos hábitats y especies del LAESRPE y del Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (Barea *et al.* 2008). Está ubicada en mar abierto, a poco más de cuatro km de distancia de la punta de Baños, que es el punto costero más cercano. Se trata de un enclave circalitoral donde domina la comunidad animal sobre la vegetal. En el marco de los censos de biodiversidad realizados (tablas 1 y 2) se han encontrado aquí numerosas especies, como las esponjas *Axinella polypoides* de la que se ha contado un único ejemplar y *Spongia agaricina* de la que se han contado cinco; de la gorgonia *Eunicella labiata* se han detectado seis ejemplares, de *E. verrucosa* cinco y de *Paramuricea clavata* tres. Entre los equinodermos se han localizado seis ejemplares de *Astrospartus mediterraneus* y cuatro de *Centrostephanus mediterraneus*. Por último se han detectado dos colonias del briozoo *Pentapora fascialis* (gráfica 3). El coral anaranjado *Astroides calycularis* no se cuantificó pero ha resultado ser una especie común en la zona.



Foto 7



Foto 8



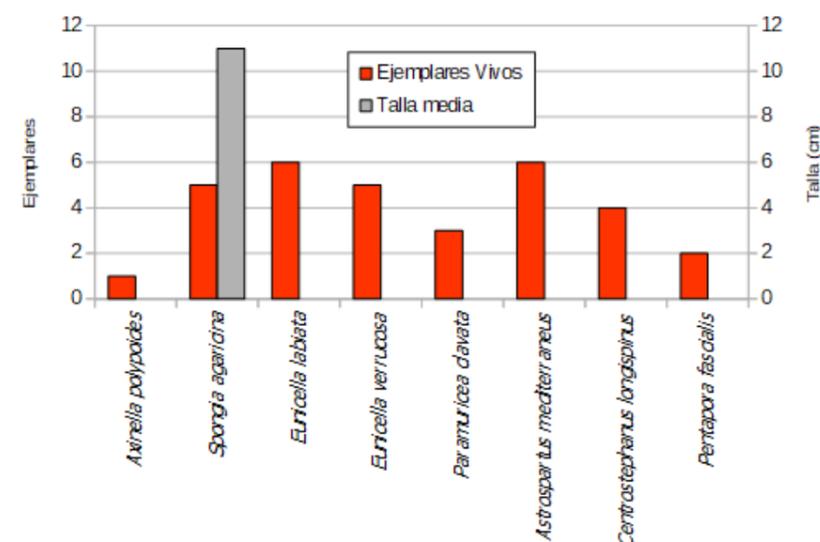
Foto 9



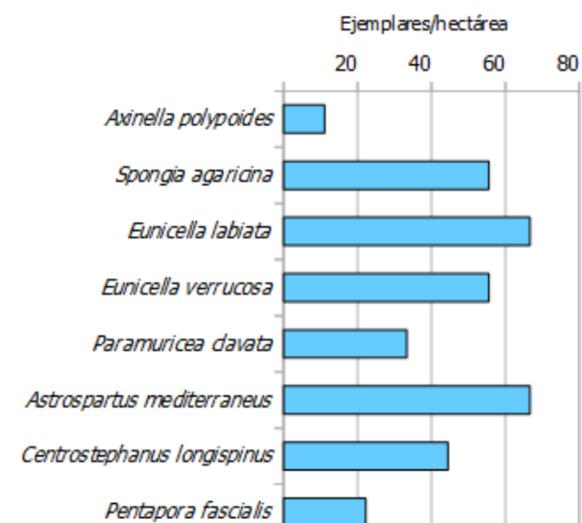
Foto 10

Fotos 7 y 8. La mayor parte de la localidad de las Bóvedas se encuentra protegida dentro del ZEC El Saladillo-Punta de Baños, sin embargo la zona donde se ha realizado el censo, conocido como el Roqueillo, se encuentra fuera de la zona protegida. Se trata de una zona rocosa con grandes bloques (foto 7) que favorece la existencia de varios hábitats circalitorales donde habitan varias especies objeto de estos censos. En la zona además de pesca submarina se hace pesca con caña desde embarcación y los sedales suelen engancharse en el fondo pudiendo dañar el coral anaranjado, *Astroides calycularis*, que es una especie vulnerable (foto 8).

Gráfica 3.- Las Bóvedas 2019. Ejemplares detectados en el censo de biodiversidad de especies y su talla.



Gráfica 4.- Las Bóvedas 2019. Densidad de especies del censo de biodiversidad.



Fotos 9 y 10. La gorgonia *Paramuricea clavata* puede ser de color amarillo (arriba) y también de color rojo púrpura (abajo). Además y en un mismo pie pueden encontrarse ambas coloraciones. La especie vive en entornos circalitorales profundos. En Málaga, la especie ya se ha localizado en tres enclaves, de este a oeste: laja de la Araña, placer de las Bóvedas y torre de la Sal, siempre cerca los 30 metros de profundidad.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Málaga. Resultados 2019 (continuación).

SAL (localidad TORRE DE LA SAL), 2019.

La torre de la Sal es una localidad del extremo oeste de la provincia, cerca de la provincia de Cádiz y por tanto próxima al Estrecho. La zona censada es una zona rocosa entre 26 y 23 metros de profundidad (tabla 1) y bastante aplacerada. El lugar tiene una alta tasa de sedimentación y el ambiente es circalitoral. Se trata de una zona muy interesante donde en una sola inmersión se han localizado 10 especies objetivo (tabla 2 y gráficas 5 y 6). Se ha calculado una densidad de 162 ejemplares/ha para las gorgonias *Eunicella verrucosa* y *E. labiata* y de 121 ejemplares/ha para el ofiuroides *Astrospartus mediterraneus*. Pero es la densidad alcanzada por la esponja *Axinella polypoides* (foto 11), con 212 ejemplares/ha (tabla 2 y gráfica 6), la especie que ha resultado más abundante. De la gorgonia *Paramuricea clavata* se han contado seis ejemplares lo que ha arrojado una densidad de 61 ejemplares/ha. Para la especie vulnerable *Charonia lampas* de la que se ha encontrado un solo ejemplar, se ha calculado una densidad de 10 ejemplares/ha igual que para el resto de especies observadas.



Foto 11

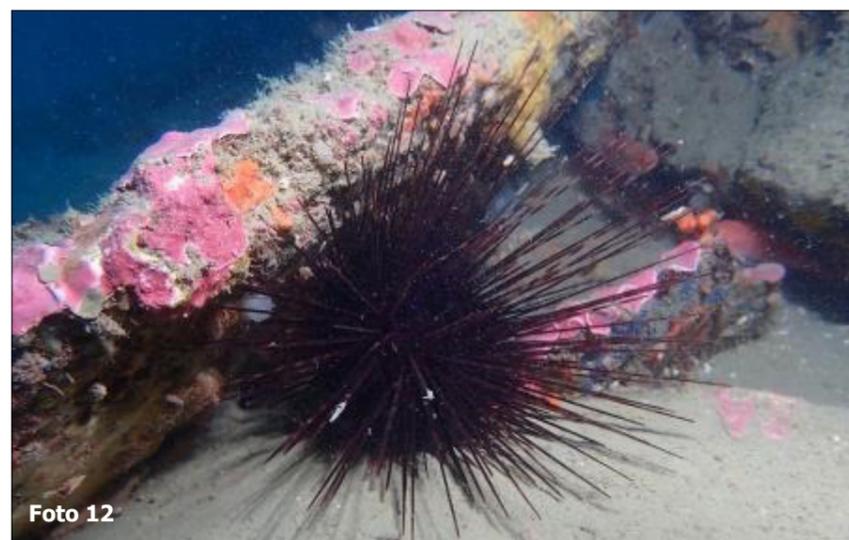


Foto 12

Fotos 11 y 12.- En la foto 11, dentro de los óvalos amarillos, tres de los 21 especímenes de *Axinella polypoides*, junto a la especie *Axinella damicornis* que es de un color similar. En la foto 12, el puercoespín marino *Centrostephanus longispinus* del que se censó un solo ejemplar.



Foto 13

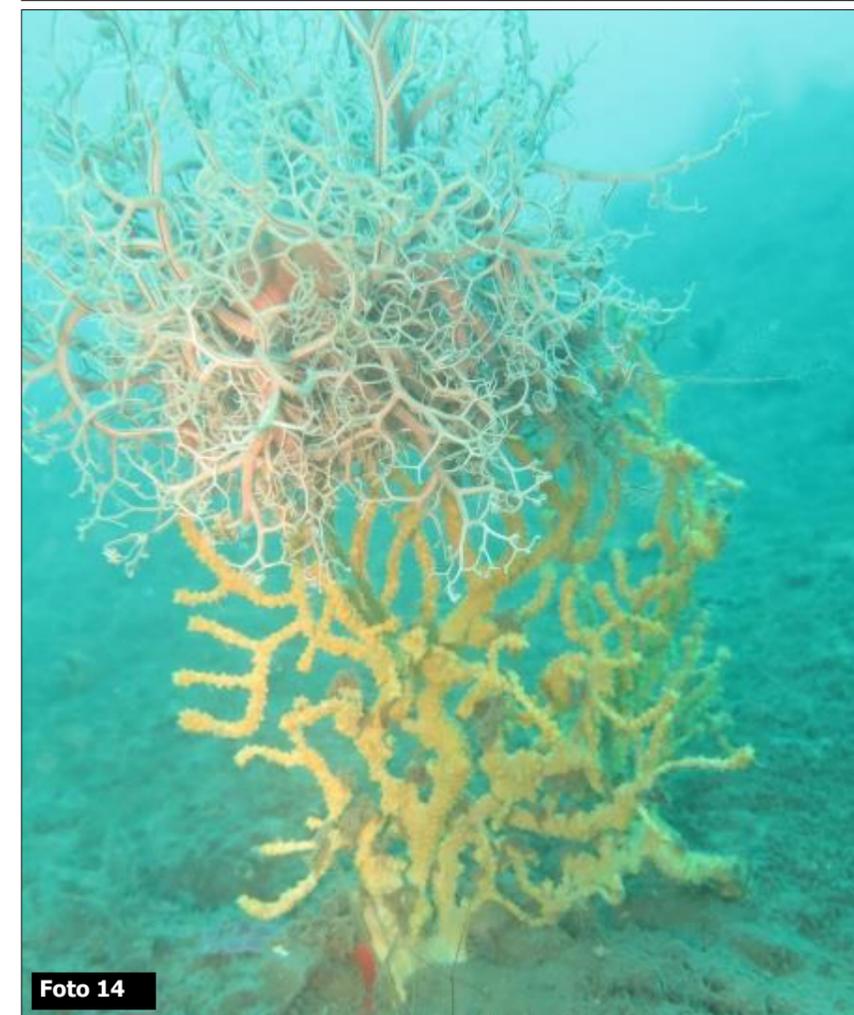
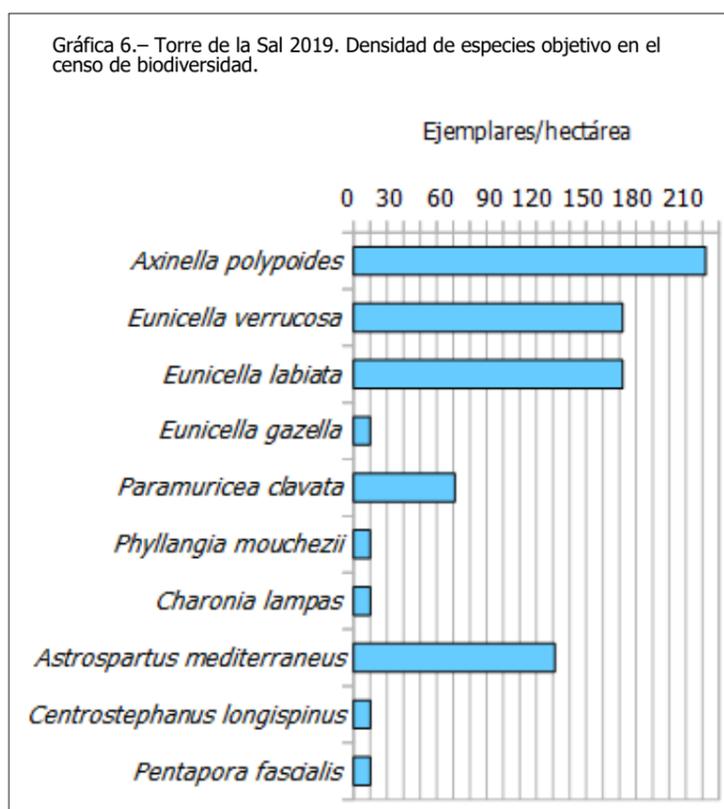
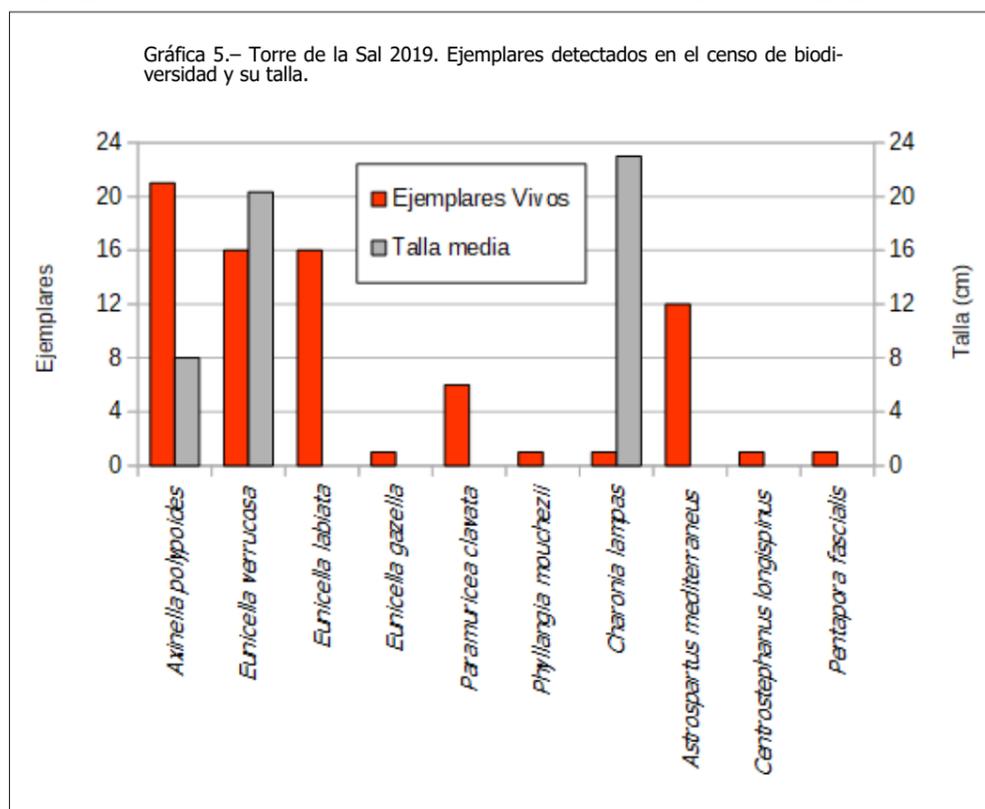


Foto 14



Fotos 13 y 14.- Arriba el único ejemplar de *Charonia lampas* detectado en el censo realizado en torre de la Sal, alcanzó una talla de 23 cm. Abajo (foto 14), el ofiuroides *Astrospartus mediterraneus*, muy frecuente en el censo y que suele encontrarse sobre las gorgonias, en este caso sobre un ejemplar de *Paramuricea clavata*.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Málaga. Resultados 2019 (continuación).

ALMIRANTE (localidad Laja del Almirante), comparativa 2015-2019.

En esta localidad se hicieron los primeros censos provinciales de biodiversidad en 2015 (tabla 1, mapa 6), éstos se repitieron en 2016 y posteriormente en 2019 aunque no exactamente en los mismos puntos (mapa 3). Se trata de una zona rocosa entre 27 y 20 metros de profundidad caracterizada en su parte central por un escalón de metro y medio de desnivel (foto 19) que ofrece refugio a especies tanto de interés pesquero como del LAESRPE o del Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (Barea *et al.* 2008). En la parte baja del escalón hay un caos rocoso y en la superior una extensa laja lisa cubierta de gorgonias (fotos 16 y 18). Toda la zona tiene una alta tasa de sedimentación y el ambiente es circalitoral. En estos años de seguimiento se han ido acumulando observaciones hasta alcanzar un número de 14 especies objetivo distintas, (tabla 3 y grafico 7). El número medio de especies en cada uno de los censos está entre las seis y las siete especies (tabla 3).

A pesar que toda el área muestreada corresponde al piso coralígeno y tiene unas condiciones ambientales parecidas, podemos diferenciar tres zonas. Por un lado tenemos la extensa laja plana rocosa dominada por gorgonias, muestreada en tres ocasiones desde el punto "Red" (censos de 2015, 2016 y marzo de 2019, mapa 6 y tabla 3), por otro la zona del este que tiene mayor sedimentación que las otras y pequeños desniveles, "zona este", censada el 19/11/2019 (foto 20, mapa 3 y tabla 3) y por último la zona del escalón con multitud de agujeros grandes y pequeños, que cobija multitud de organismos que corresponde al muestreo "Escalón, oeste" y censado el 21/11/2019 (mapa 6 y tabla 3). Estas diferencias se reflejan también en las especies encontradas. Así en los transectos realizados sobre la laja desde el punto "Red" dominan las gorgonias, dos de ellas (*Eunicella labiata* y *E. verrucosa*) encontradas en las tres ocasiones que se ha censado la zona y otra (*Leptogorgia lusitanica*) en dos ocasiones. El asteroideo *Astrospartus mediterraneus*, que vive muy ligado a las gorgonias más grandes presentes (*E. verrucosa*, *E. labiata* y *Leptogorgia sarmentosa*), ha aparecido en los tres censos de la laja solamente. Por otro lado en la "zona este" han aparecido tres de las cuatro especies de esponjas censadas para toda la localidad (*Aplysina aerophoba* que sólo ha aparecido aquí, *Axinella polypoides* y *Spongia agaricina*). La esponja *Tethya* sp. de hábitos cavernícolas sólo ha aparecido en el censo del escalón como corresponde a las características de este enclave, donde han aparecido otras especies habituales en zonas similares, como la caracola (*Charonia lampas*), la nacra de roca (*Pinna rudis*) o el puercoespín marino (*Centrostephanus longispinus*). Estas tres últimas especies han aparecido en la parte inicial del censo de la laja ya que este censo empieza en el escalón. El madreporario *Phyllangia mouchezii* y la gorgonia *Eunicella gazella* se han censado únicamente en sendos censos, por el contrario la gorgonia *Eunicella labiata* es la única especie que se ha localizado en todos los censos del Almirante (tabla 3).

Fotos 15-17.- Foto 15, la zona del escalón donde se inician los censos de la laja y donde se realizó el censo del 21/11/2019 ofrece refugio a una fauna muy característica con animales de hábitos nocturnos como este bogavante (*Homarus gammarus*) o cavernícolas como la esponja *Tethya* sp. Por el contrario la laja se caracteriza por la falta de agujeros y huecos donde encontrar refugio (foto 16). Por esta, entre otras razones, escasean las especies vágiles y domina una fauna sésil caracterizada por numerosas gorgonias. En la foto 16 se identifican dos especies de este último grupo, la especie *Eunicella labiata*, de tono marrón y gran porte y la abundantísima en la zona *Eunicella singularis* de color blanquecino. En la foto 17 se ve la especie *Eunicella verrucosa* de un limpio color blanco.



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Mapa 6. Censos realizados en la laja del Almirante en 2015, 2016 y 2019.

Tabla 3. Almirante 2015-2019. Censos de biodiversidad de especies. Densidad en ejemplares/hectárea (*sd=sin datos de densidad)

Filo animal	Fecha:	18/12/2015	01/06/2016	18/03/2019	19/11/2019	21/11/2019
	Profundidad (m):	24-19	24-20	23-20	27-26	23-22
Especie:	Red, rumbo N	Red, rumbo NW	Red, rumbo NE	Zona este	Escalón, oeste	
ESPONJAS	<i>Aplysina aerophoba</i>				16	
	<i>Axinella polypoides</i>	8		5	16	
	<i>Spongia agaricina</i>				16	24
	<i>Tethya</i> sp.					12
CNIDARIOS	<i>Phyllangia mouchezii</i>		8			
	<i>Eunicella gazella</i>				161	
	<i>Eunicella labiata</i>	25	17	85	65	37
	<i>Eunicella verrucosa</i>	8	25	48	32	
MOLUSCOS	<i>Leptogorgia lusitanica</i>	17	8			
	<i>Charonia lampas</i>		8			12
EQUINODERMOS	<i>Pinna rudis</i>			5		12
	<i>Astrospartus mediterraneus</i>	8	8	5		
BRIOZOOS	<i>Centrostephanus longispinus</i>	8	8			37
	<i>Pentapora fascialis</i>	8		16	*sd	
Total especies		7	7	6	7	6

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Málaga. Resultados 2019 (continuación).



Foto 18



Foto 19

Fotos 18 y19. El nombre de la localidad laja del Almirante se debe a la extensa laja rocosa (foto 18) en la que se desarrolla una comunidad de coralígeno dominada por varias especies de gorgonias entre las que destaca la muy común *Eunicella singularis* a la que acompañan algunas gorgonias como *E. labiata* o *E. verrucosa* que son objeto de seguimiento en los censos de biodiversidad. Esta superficie más bien plana acaba abruptamente en un escalón de unos 400 metros de longitud, que tiene un desnivel de entre uno y dos metros. Este escalón (foto 19) forma profundas cuevas y pequeños agujeros donde se refugian numerosas especies cavernícolas o de hábitos nocturnos, entre estas especies cabe citar el equinoideo *Centrotaphanus longispinus* que es relativamente común aquí.

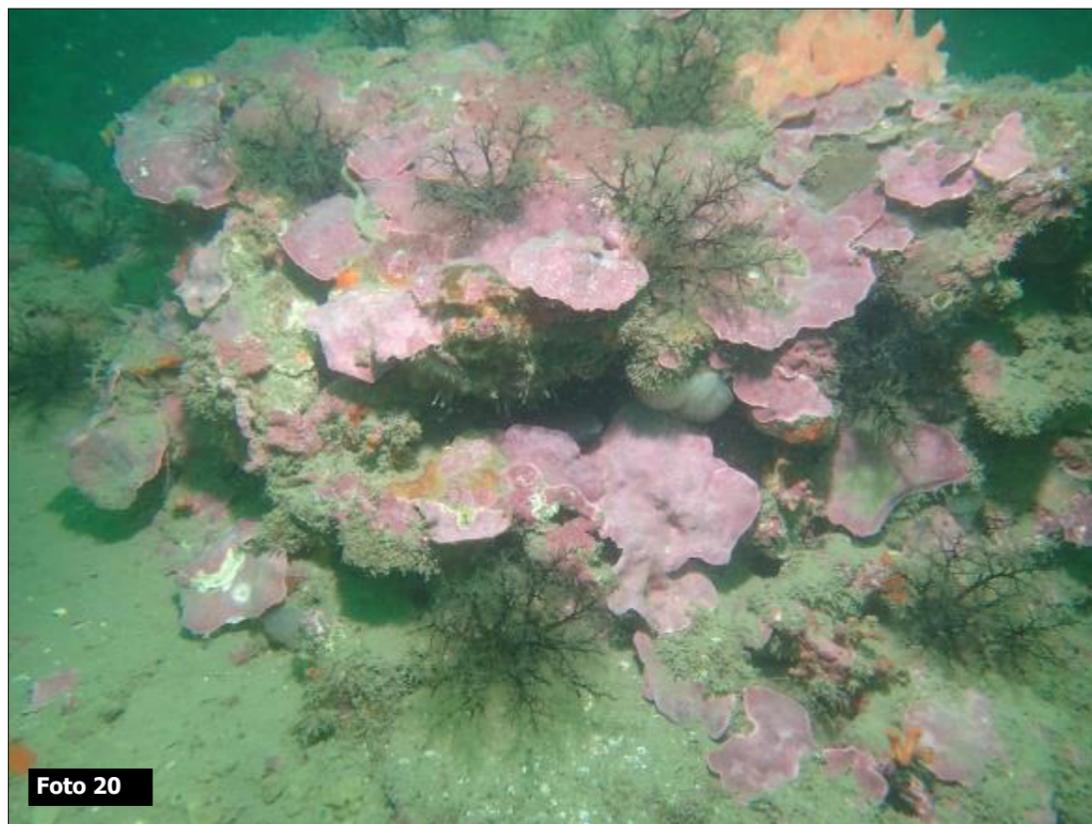


Foto 20



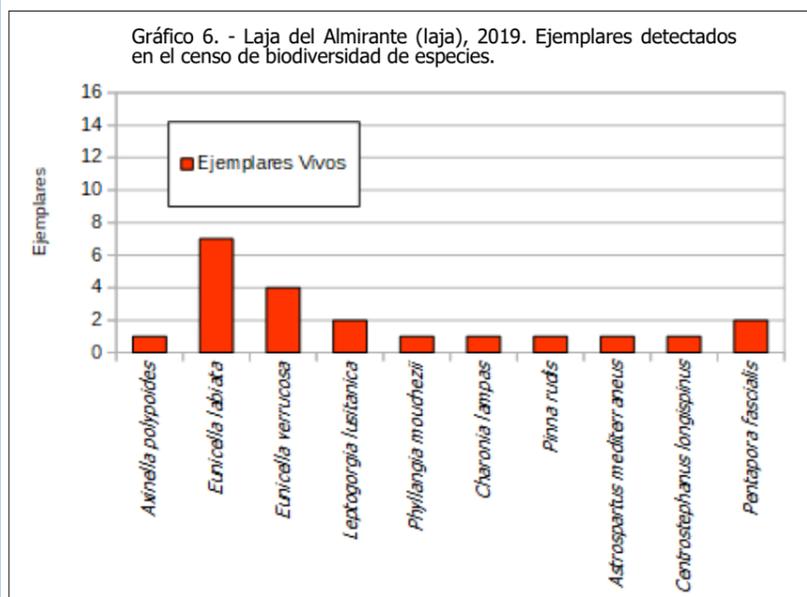
Foto 21

Fotos 20 y 21. En la parte este de la localidad se ha muestreado una zona algo más profunda, con mayor tasa de sedimentación y con pequeños resaltes (foto 20). En estos resaltes entre los que asoman los penachos branquiales de las holoturias del género *Cucumaria* y destacan las láminas rosadas de la coralinácea *Lithophyllum stictaeforme*, se concentra la mayoría de las especies detectadas, como la gorgonia *Eunicella labiata* (foto 21), que ha sido la especie con la densidad más elevada en toda la localidad, en sentido amplio.

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

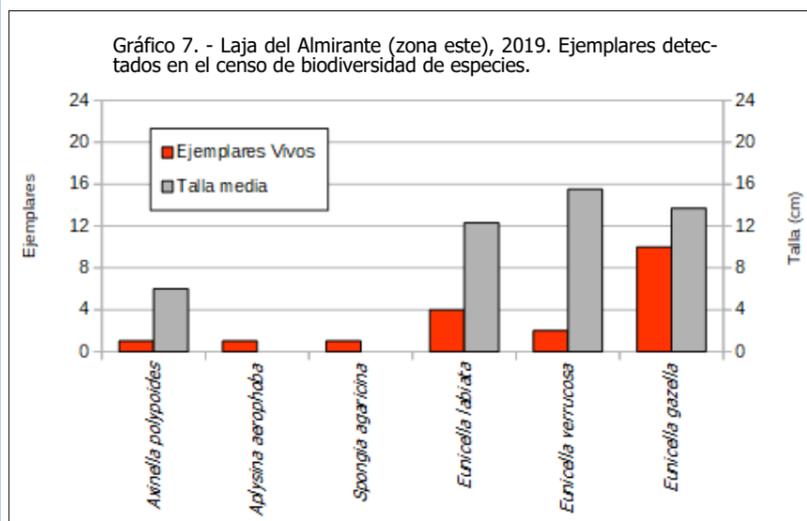
Málaga. Resultados 2019 (continuación).

En la zona más muestreada de la localidad, que corresponde a la propia laja, se han detectado entre los tres censos un total de 10 especies distintas (gráfico 6). Estos censos fueron los primeros en realizarse en la provincia y todavía la metodología no estaba a punto por lo que no hay datos de tallas y éstos son relativamente pobres. Se observa que el máximo lo alcanza la gorgonia *Eunicella labiata* con siete ejemplares seguida por su congénere *E. verrucosa* con cuatro. El resto de especies aparecieron representadas por dos ejemplares (*Leptogorgia lusitanica* y *Pentapora fascialis*) o por un solo espécimen en el resto de las especies (gráfico 6).



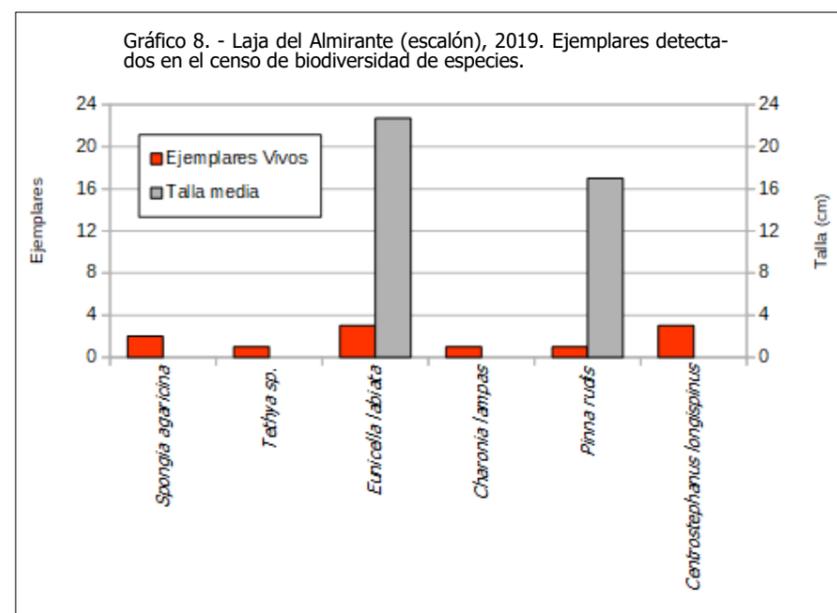
En el censo de la zona este de la localidad, la fauna observada se ha repartido entre las esponjas, con tres especies y los cnidarios con otras tres (gráfico 7). Este último grupo ha sido el más abundante de los dos y la especie más abundante en el censo, la gorgonia *Eunicella gazella* con 10 ejemplares, especie que no se ha detectado en las demás zonas de esta extensa localidad. La esponja *Aplysina aerophoba* ha sido detectada por primera vez en Málaga en esta localidad.

La talla media de los ejemplares medidos ha sido 6 cm para *Axinella polypoides*, cerca de 16 cm para *Eunicella verrucosa*, 14 para *E. gazella* y poco más de 12 cm para *Eunicella labiata*, que curiosamente suele tener más porte que la especie anterior.



La zona del escalón es la más complicada de censar debido a su irregularidad y a la abundancia de huecos que cobijan numerosos ejemplares de *Centrostephanus*, algunas *Charonia* y otras varias especies nocturnas y propias de ambientes cavernícolas. Por eso habitualmente se eligen zonas planas relativamente homogéneas en las que es más sencillo seguir un rumbo y repartir el trabajo entre los dos técnicos que realizan el muestreo.

Entre las especies censadas (tabla 8) se han encontrado dos esponjas, la oreja de elefante (*Spongia agaricina*) y una especie típicamente cavernícola, *Tethya* sp.; una gorgonia, la especie *Eunicella labiata* cuya talla media ha sido de 23 cm; un molusco gasterópodo, la caracola gigante *Charonia lampas* y una nacra de roca *Pinna rudis* de 17 cm y tres ejemplares del puercoespín marino *Centrostephanus longispinus*, especie muy ligada a zonas rocosas.



Para comparar las densidades de las especies en la zona, los censos realizados en la laja en 2015, 2016 y 18/03/2019 (véase la tabla 3) se han agrupado ya que éstos se realizaron en una zona muy próxima y homogénea (mapa 6). Las densidades calculadas para las especies objetivo, medidas en ejemplares/hectárea son en general bajas (tabla 4 y gráfico 9). En este contexto despuntan, como era de esperar, las gorgonias ya que son el grupo animal más abundante en toda la zona. Entre ellas destacan *Eunicella gazella* con 161 ejemplares/ha (localizada sólo en la zona este) y *E. labiata* con un máximo medio de 65 ejemplares/ha y presente en toda la zona, seguidas por *Eunicella verrucosa* con 27 ejemplares/ha, pero ausente en el escalón. La densidad del resto de especies es relativamente bajo.

Las esponjas tienen en la especie *Spongia agaricina* su máximo en la zona del escalón con 24 ejemplares/ha. Esta especie aparece también en la zona este, donde hay algún resalte rocoso donde esta esponja se suele asentar, aunque con menor densidad (tabla 4). La densidad máxima calculada para otra esponja, la especie *Axinella polypoides* se alcanzó en la parte este con 16 ej/ha ya que en la laja sólo se alcanzaron los 7 ej/ha. Las otras esponjas, *Aplysina aerophoba* y *Tethya* sp. aparecieron sólo en la parte este y en el escalón con 16 y 12 ejemplares/ha respectivamente.

La densidad entre las gorgonias ya se ha comentado arriba, salvo la de *Leptogorgia lusitanica* que con una densidad de 13 ej/ha sólo apareció en la zona de la laja. El madreporario *Phyllangia mouchezii* se encontró sólo en la laja con una densidad de 8 ej/ha.

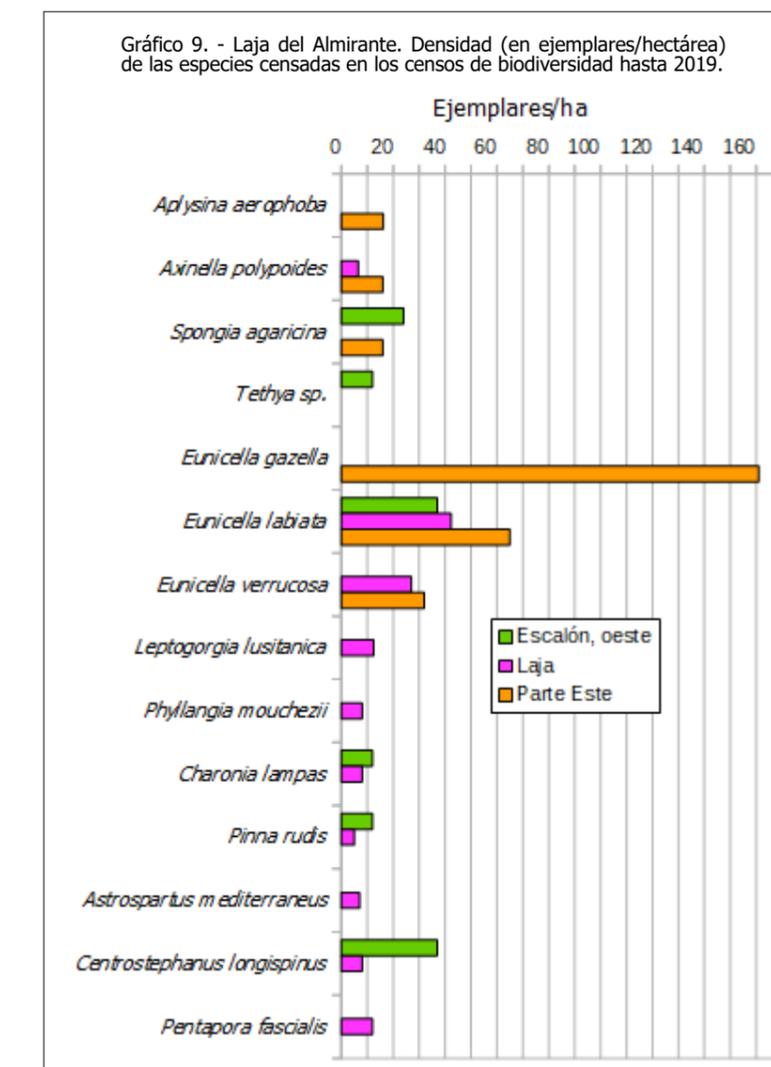
Para la especie vulnerable *Charonia lampas*, localizada sólo en el escalón y en la laja, las densidades calculadas han sido 12 y de 8 ej/ha respectivamente. El bivalvo *Pinna rudis*, encontrado en los mismos sitios, ha alcanzado densidades parecidas con 12 y 5 ej/ha respectivamente.

Entre los equinodermos, el ofiuroido *Astrospartus mediterraneus* localizado sólo en la laja, ha alcanzado una densidad de 7 ej/ha y el equinoideo *Centrostephanus longispinus*

de 8 ej/ha. Esta última especie se ha localizado también en el escalón donde ha alcanzado y 37 ej/ha. Por último la densidad del briozoo *Pentapora fascialis* alcanzó 12 ej/ha en la laja, el único sitio donde se encontró.

Tabla 4. - Laja del Almirante. Densidad (en ejemplares/hectárea) de las especies censadas en los censos de biodiversidad hasta 2019.

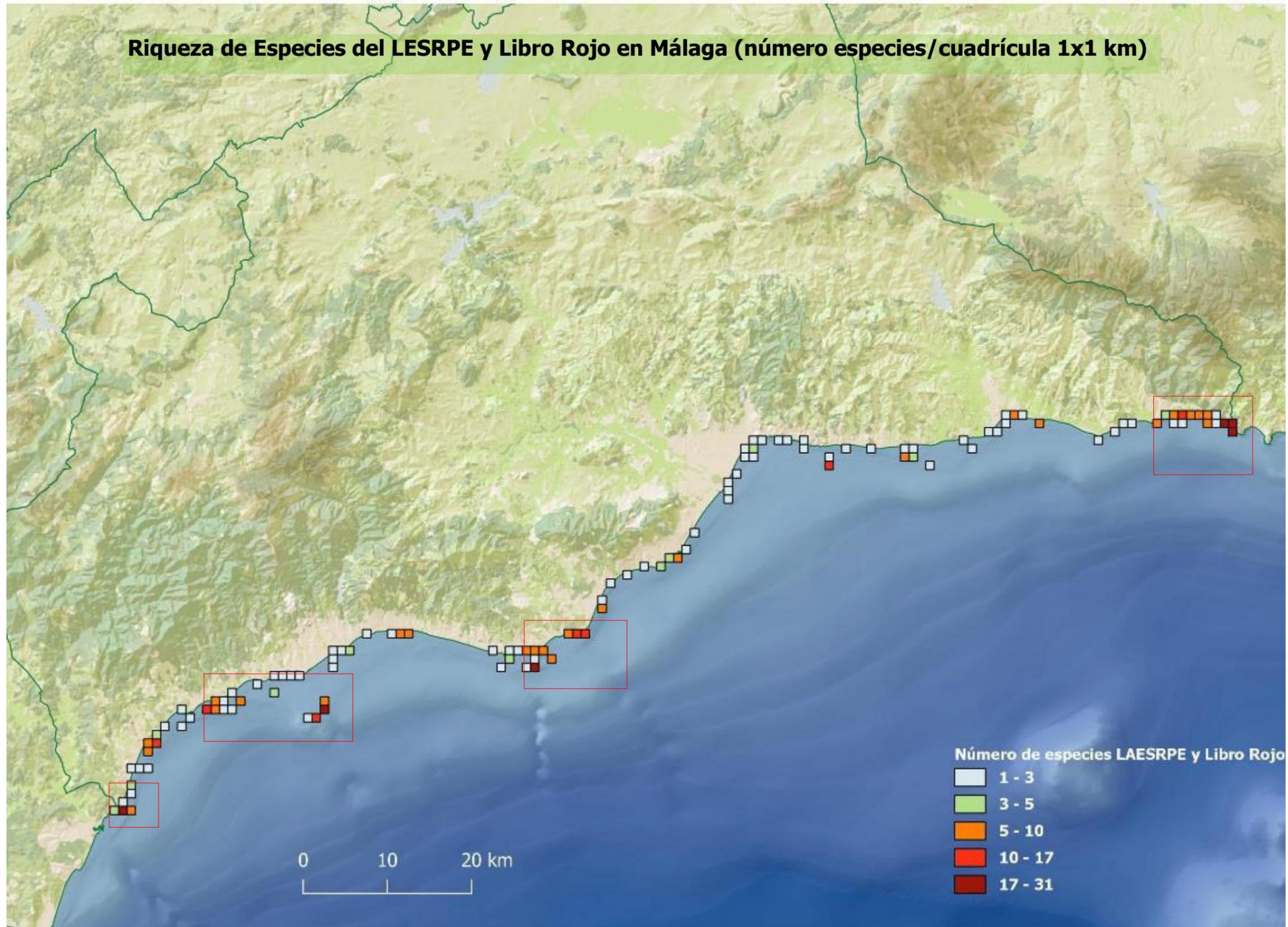
Especies	Escalón, oeste	Laja	Parte Este
<i>Aplysina aerophoba</i>			16
<i>Axinella polypoides</i>		7	16
<i>Spongia agaricina</i>	24		16
<i>Tethya</i> sp.	12		
<i>Eunicella gazella</i>			161
<i>Eunicella labiata</i>	37	42	65
<i>Eunicella verrucosa</i>		27	32
<i>Leptogorgia lusitanica</i>		13	
<i>Phyllangia mouchezii</i>		8	
<i>Charonia lampas</i>	12	8	
<i>Pinna rudis</i>	12	5	
<i>Astrospartus mediterraneus</i>		7	
<i>Centrostephanus longispinus</i>	37	8	
<i>Pentapora fascialis</i>		12	



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2019 Málaga (continuación)

Como en el resto de provincias, la riqueza de especies presentes en el LESRPE 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

Cádiz



Localización donde se realizó el censo de biodiversidad en el litoral de Cádiz.

En la provincia de Cádiz se realizó durante 2019 una actuación dedicada al inventario de especies y biocenosis. Dicha actuación se desarrolló en el piso infralitoral de la localidad de punta Camorro (CA22), en el Parque Natural del Estrecho, entre 20 y 20,5 m de profundidad cubriendo una superficie de muestreo aproximada de 1,2 ha.

Durante este mismo año se abordó la realización de una segunda actuación en el circalitoral somero de la localidad de punta Carnero, también en el P. N. del Estrecho, pero la inmersión hubo de cancelarse a los pocos minutos. Aunque se pudieron tomar algunos datos durante este breve tiempo, no han sido tomados en cuenta para el análisis.

Los principales datos de densidad obtenidos en la inmersión realizada en punta Camorro fueron los siguientes:

ESPECIE	EJEMPLARES/ COLONIAS	ÁREA OCUPADA (m ²)	DENSIDAD (ejemplares/ha)	COBERTURA (m ² /ha)
<i>Astroides calycularis</i>		22,5		18,8
<i>Tethya aurantium</i>	1		0,8	
<i>Axinella damicornis</i>	1		0,8	
<i>Spongia agaricina</i>	12		10,0	

Para la mayoría de las especies infralitorales y circalitorales se empleó la metodología descrita en el apartado Metodología de la primera página de esta ficha.

Sin embargo, para la cuantificación de *Astroides calycularis*, al ser ésta una especie distribuida de forma muy dispersa en los numerosos bajos rocosos donde se desarrolló la inspección, se optó por tratar de evaluar su cobertura, estimando la superficie que ocupa este coral respecto a la superficie inspeccionada. Finalmente los resultados se expresan en m² de *Astroides* por hectárea.

De 2015 a 2019 se han desarrollado 12 actuaciones dedicadas a censos de biodiversidad en el litoral de la provincia de Cádiz. En ellos se tomaron datos principalmente de aquellas especies que se encuentran incluidas en los listados español y andaluz de especies en régimen de protección especial. Adicionalmente se registraron también datos de otras especies incluidas en el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía para seguir aumentando la información disponible sobre éstas.

Los resultados obtenidos hasta ahora pueden considerarse preliminares debido a que el número de actuaciones aún no es muy alto, pero aportan valiosa información sobre un gran número de especies amenazadas, con datos precisos de densidad, localización de poblaciones, tallas, etc. La mayoría de los censos (10 de ellos) se realizaron en el Parque Natural del Estrecho, espacio con altos valores de biodiversidad. De éstos, casi todos se desarrollaron en el piso infralitoral (8 actuaciones), y 2 de ellas se hicieron en el piso mesolitoral. Éstos últimos se llevaron a cabo con una metodología experimental que aún hay que acabar de perfilar, pero ofrecieron también resultados interesantes acerca de especies como *Lithophyllum bissoides* y *Cymbula sañana*, que habitan en esta zona del litoral.

La comparación de los resultados permite ir conociendo poco a poco la presencia de estas especies en determinados espacios o en determinadas comunidades. La tabla 1 resume los valores de densidad calculados en distintas actuaciones por el piso circalitoral realizadas en la localidad de punta Carnero. Por su parte, la tabla 2 muestra los datos de densidad estimados en distintas actuaciones desarrolladas en el piso infralitoral de 3 localidades del P. N. del Estrecho.

Tabla 1. Valores de densidad (en individuos/ha) para especies registradas en los censos de biodiversidad desarrollados en el piso circalitoral de punta Carnero (P. N. del Estrecho) de 2015 a 2019. (*) Valor de densidad calculado en 50 m² muestreados.

ESPECIE	2015	2016	2017	PROMEDIO
<i>Spongia agaricina</i>		3,6	6,1	3,7
<i>Eunicella singularis</i>			50000*	50000*
<i>Eunicella labiata</i>			6,1	1,9
<i>Leptogorgia lusitanica</i>	10,8	5,4	9,1	7,5
<i>Paramuricea clavata</i>		25,2	210,4	77,7
<i>Savalia savaglia</i>		1,8	3,0	1,9
<i>Charonia lampas</i>	5,4	10,8	3,0	7,5
<i>Maja squinado</i>			3,0	0,9
<i>Centrostephanus longispinus</i>		1,8		0,9
<i>Astrospartus mediterraneus</i>		3,6		1,9

Tabla 2. Valores de densidad (en individuos/ha) para especies registradas en los censos de biodiversidad desarrollados en el piso infralitoral de tres localidades del P. N. del Estrecho de 2015 a 2019. (*) Valores de cobertura.

ESPECIE	San García 2015	Cala Arenas 2016	Cala Arenas 2018	Pta Camorro 2019
<i>Spongia agaricina</i>	1,8			10
<i>Tethya aurantium</i>				0.8
<i>Leptogorgia lusitanica</i>	21,6			
<i>Paramuricea clavata</i>	3,6		9,0	
<i>Savalia savaglia</i>	3,6			
<i>Charonia lampas</i>	1,8			
<i>Pinna rudis</i>		2,7		
<i>Maja squinado</i>		2,7		
<i>Hacelia attenuata</i>			1,8	
<i>Astroides calycularis</i>			724.22 m ² *	22.58 m ² *

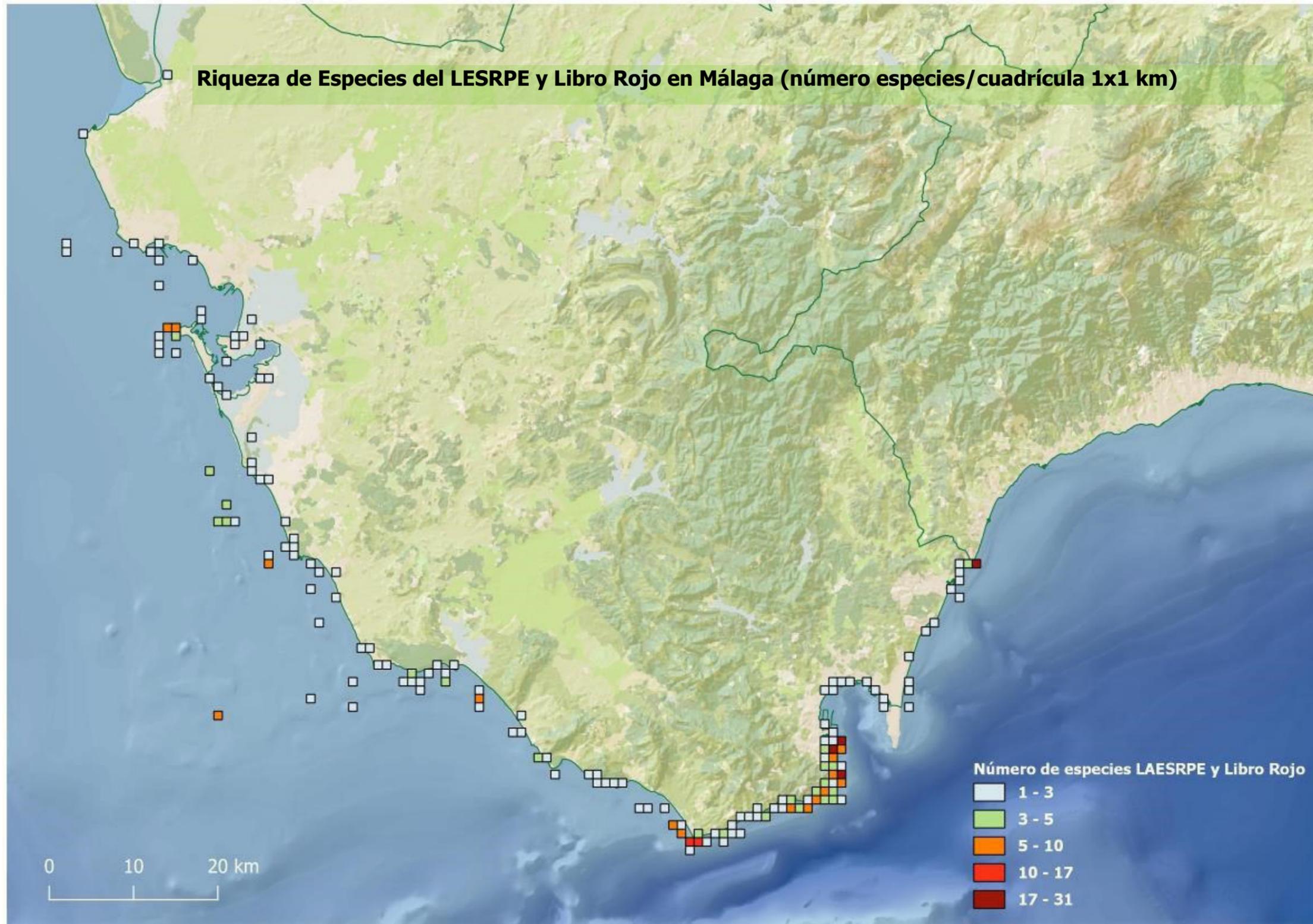


La gorgonia *Paramuricea clavata* y el coral *Astroides calycularis* son dos especies muy frecuentes en los censos de biodiversidad realizados en la localidad de punta Carnero

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2019 Cádiz (continuación)

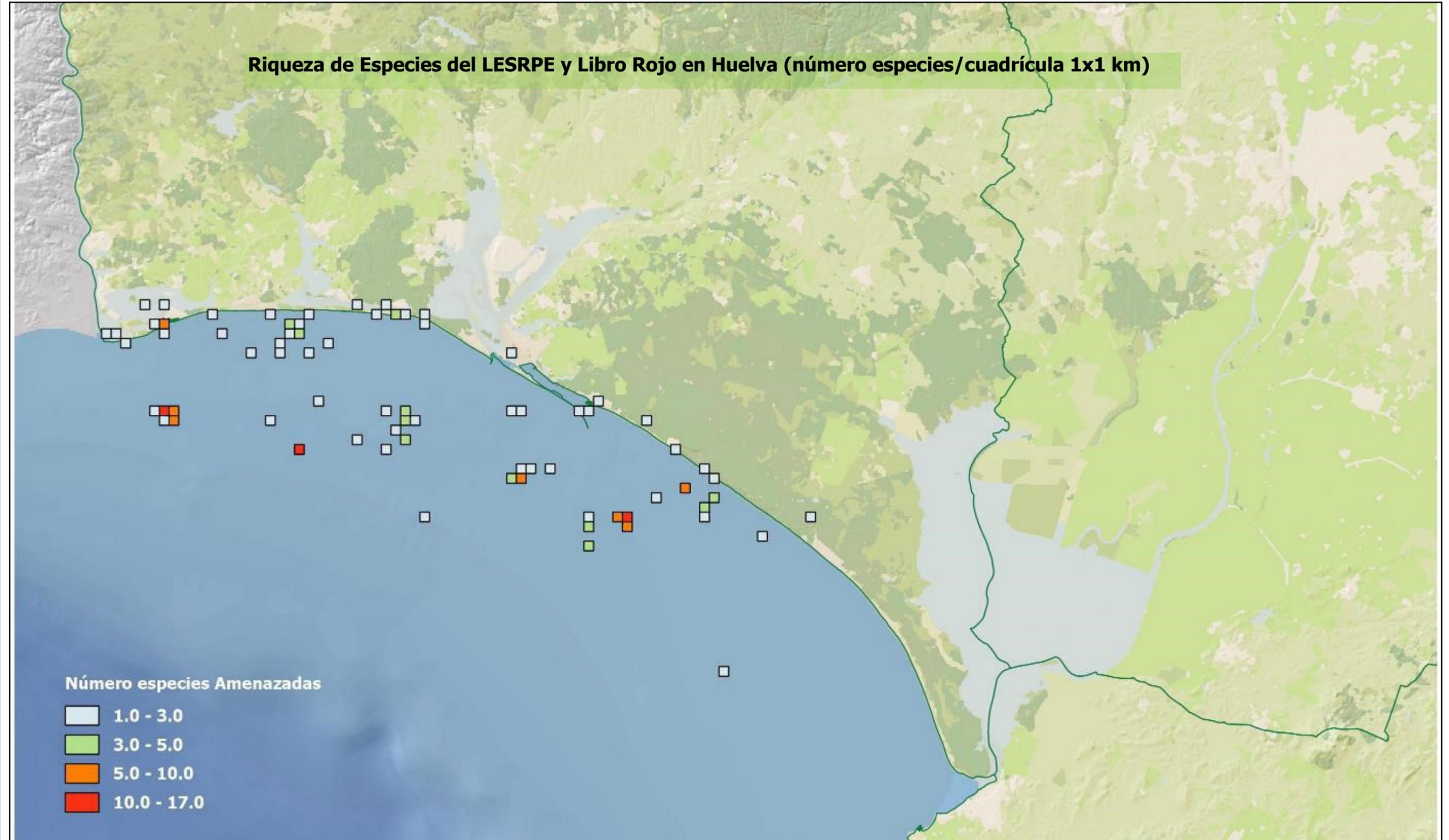
El litoral de la provincia de Cádiz es muy heterogéneo, albergando desde grandes bahías a altos acantilados, pasando por zonas de marismas. Todo ello confiere, en lo que se refiere a la caracterización de sus fondos marinos, una alta representatividad de especies vegetales y animales. El mapa 10 muestra 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

Huelva

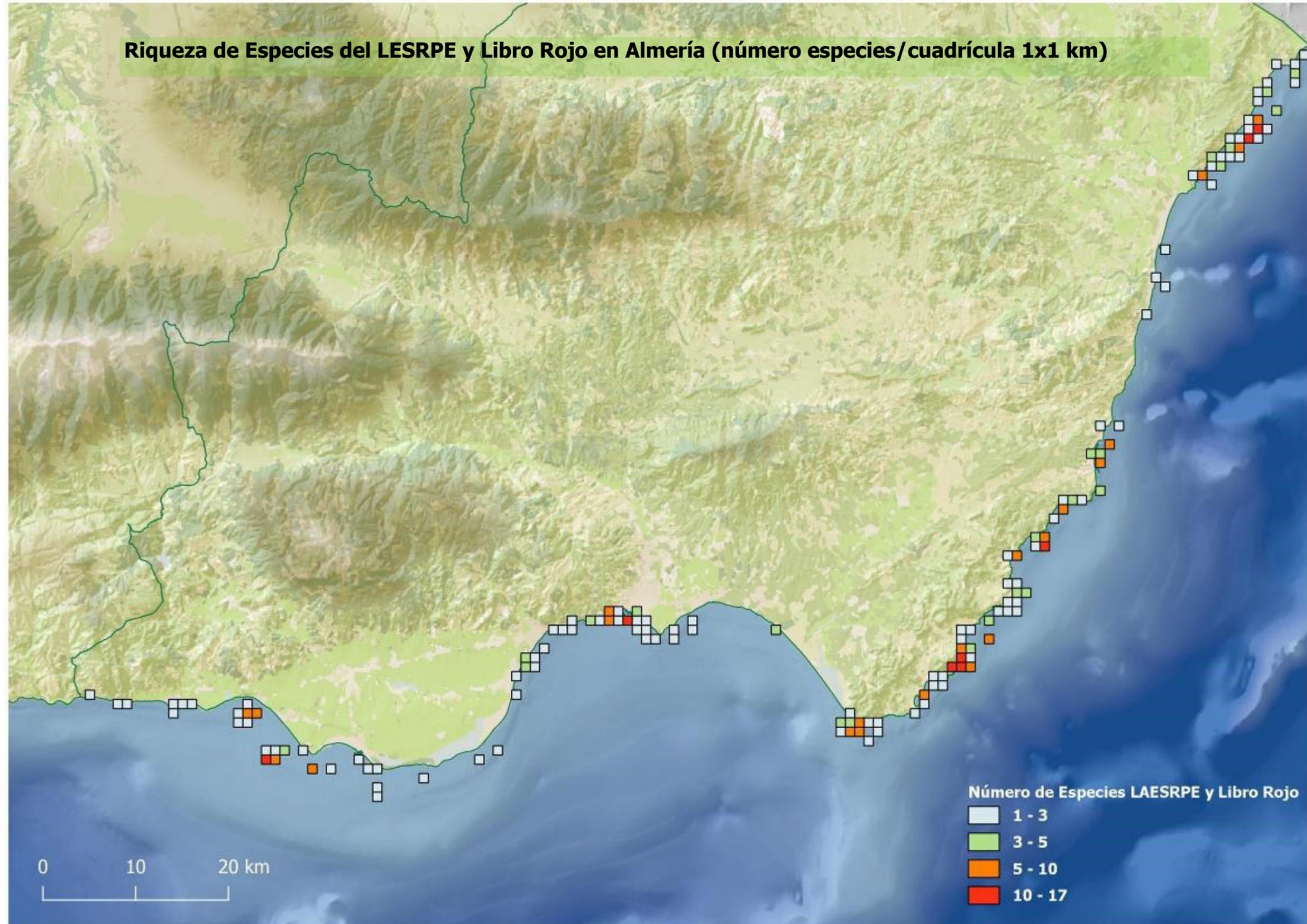
El litoral de la provincia de Huelva se caracteriza por la mayoritaria presencia de fondos de sustrato blando debido a los aportes de los numerosos ríos que vierten a en esta costa. Esta circunstancia provoca a su vez una gran turbidez de las aguas, lo que condiciona de manera general la presencia de especies vegetales. Esta escasa o nula visibilidad bajo el agua, especialmente a partir de cierta profundidad, dificulta en gran medida los trabajos de buceo. El siguiente mapa representa la riqueza de especies calculada a partir de los datos registrados por el Equipo de medio marino desde 2004 a 2011.



INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2019 (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 2019. Hábitats

Desde sus inicios, el Programa de Medio Marino ha prestado especial atención a las biocenosis observadas en todas las inspecciones realizadas. 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 geolocalización. 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 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.

RETOS METODOLÓGICOS

En algunas ocasiones, la designación de una biocenosis resulta relativamente sencilla en hábitats muy homogéneos o con alguna especie dominante. En la fotografía 1 se puede observar cómo hay un predominio del alga *Dictyopteria polypodioides* sobre sustrato rocoso, lo que permite identificar la biocenosis "Roca circalitoral no concrecionada dominada por algas, sin fucales ni laminariales con *Dictyopteria lucida*/*Dictyota* sp.". En otros casos, se observan hábitats muy crípticos en los que resulta muy complicado asignar una biocenosis concreta o determinar la dominancia de alguna especie característica. En la fotografía 2, se puede observar un hábitat coralígeno en el que aparecen especies características de este ambiente (*Astroides calycularis*, *Paramuricea clavata* o *Eunicella singularis*), pero no se observa dominancia de ninguna de ellas, sino una mezcla homogénea. En estos casos, se puede optar por distintas soluciones. Una de ellas, es quedarse en un nivel anterior, que en este caso sería "Coralígeno con dominancia de invertebrados", sin especificar una especie característica. Otra opción sería dar prioridad a *Astroides calycularis*, al tratarse de una especie catalogada y que parece estar mejor representada en este ambiente, y le asignaríamos la biocenosis "Coralígeno con *Astroides calycularis*".

La zonación en la franja intermareal, debido a un cambio muy brusco en las condiciones (fundamentalmente la humedad y la temperatura), provoca la existencia de distintas comunidades en un cinturón muy estrecho, que en el caso de la vertiente mediterránea puede ser de varias decenas de centímetros. En este sentido, la dificultad no reside tanto en la asignación de una comunidad concreta, sino en su manejo a nivel cartográfico, dado que, si bien no se solapan, la proximidad que existe entre cada una de ellas, y la escasa amplitud de las mismas, hacen muy difícil su manejo en sistemas de información geográfica. El Equipo de Medio Marino se encuentra actualmente buscando la mejor opción tanto en la toma de datos como en su posterior manejo informático para trabajar en estos ambientes en el marco de la cartografía del hábitat 1170.

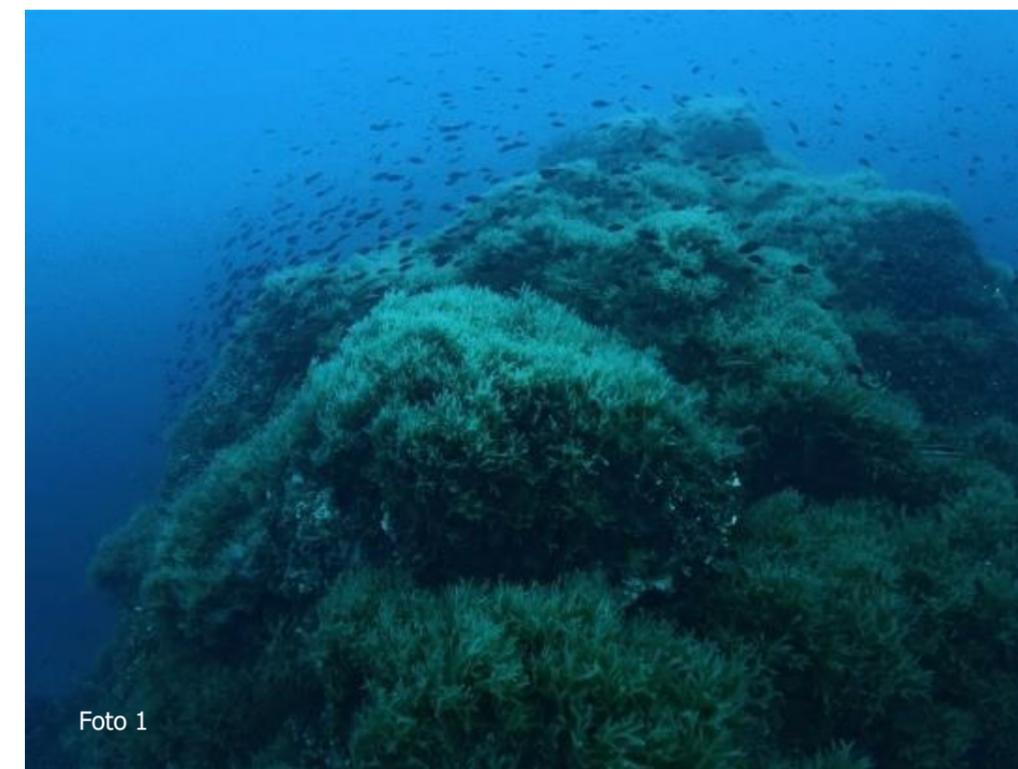


Foto 1

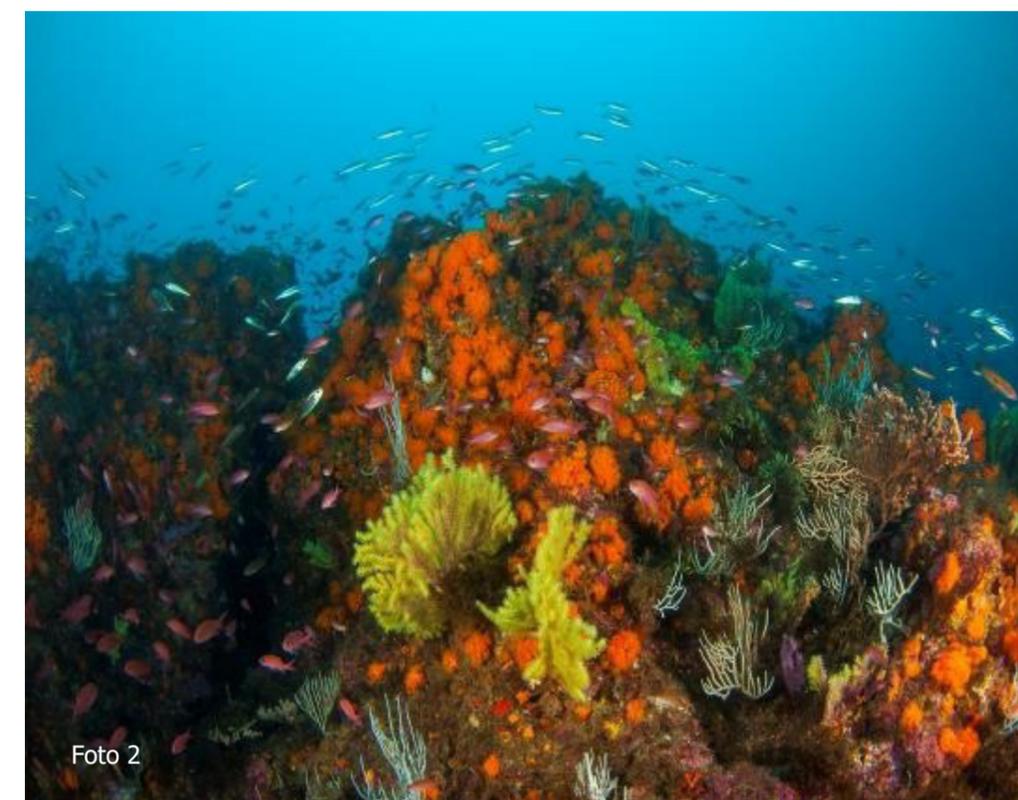


Foto 2

INVENTARIO DE ESPECIES Y BIOCENOSIS

Resultados 2019 (continuación)

A continuación se presentan algunos resultados obtenidos a partir de las comunidades registradas en la nueva base de datos de hábitats creada por el Equipo de Medio Marino. Estos resultados son preliminares, ya que el número de registros es aun muy limitado, debido por un lado a que únicamente se tienen en cuenta aquellas comunidades de las que se tienen datos muy precisos sobre su geolocalización, cobertura, etcétera y por otro a que aún se están incorporando datos históricos de actuaciones realizadas previas a la creación de esta aplicación.

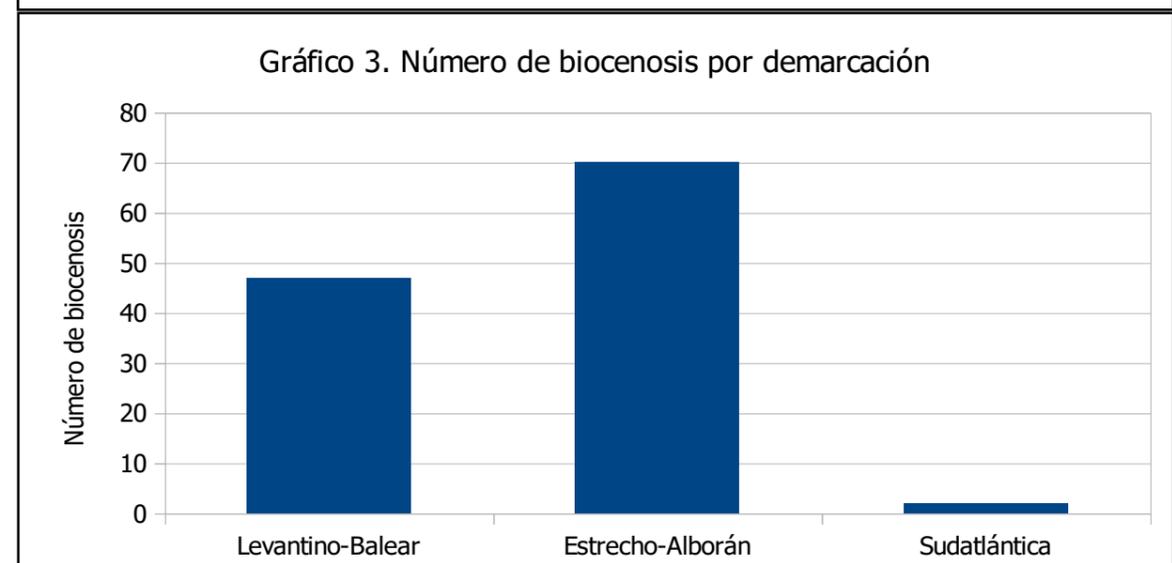
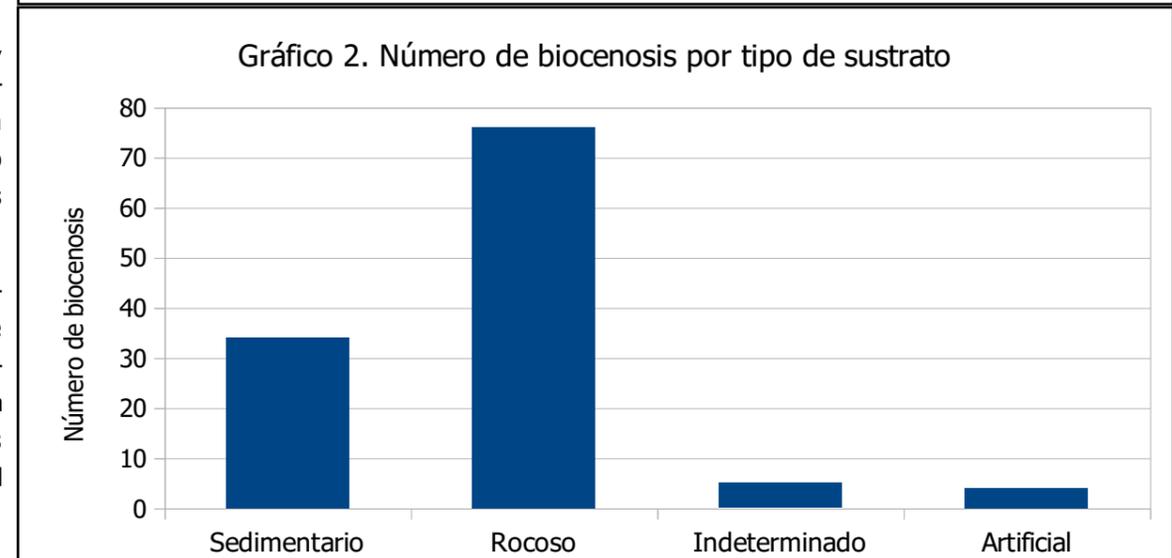
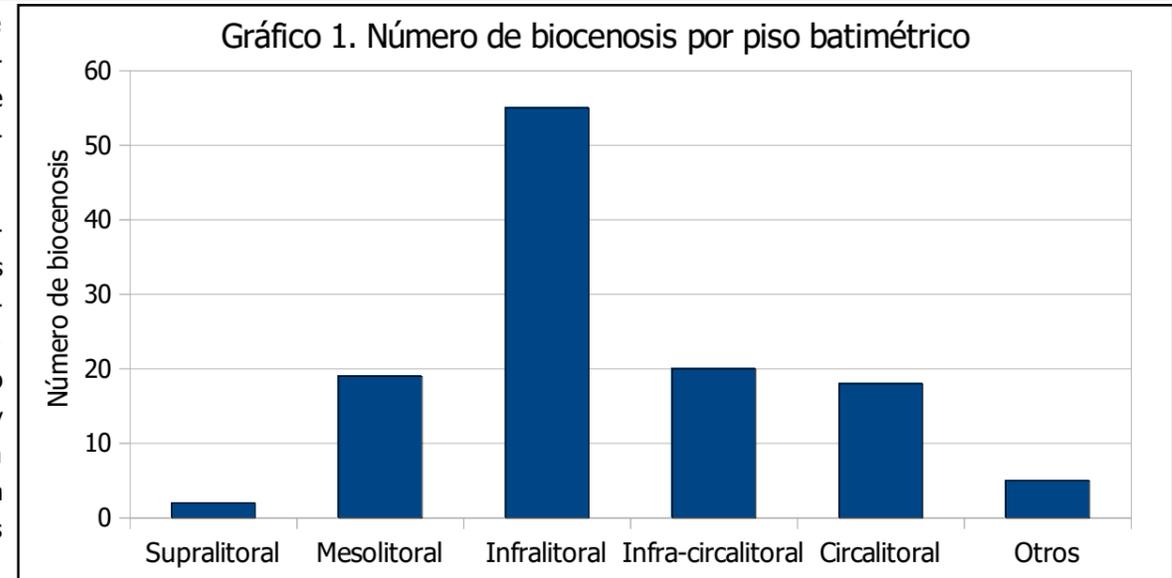
Como se puede observar en el gráfico 1, el mayor número de registros se concentra en el piso infralitoral. En general, las comunidades de la franja intermareal (supralitoral y mesolitoral), como ya se ha comentado, están adaptadas a unas condiciones de estrés muy elevadas, y es por ello que no son muy diversas. Sin embargo, en el infralitoral la situación es mucho más estable (son poblaciones permanentemente sumergidas y el estrés térmico es menos acusado), lo que permite el asentamiento de numerosas especies que se traduce en un número de biocenosis muy superior. Las comunidades circalitorales, en especial las que ocupan sustrato duro, poseen una elevada diversidad y complejidad, pero el ámbito de trabajo del equipo de medio marino (generalmente entre 0 y 30 metros de profundidad), por lo general únicamente permite su inspección en la franja más somera. Esto es más acusado en la mitad oriental andaluza, donde la transparencia del agua es mayor y el circalitoral se encuentra a mayor profundidad. La categoría que figura en el gráfico relativa a "Infra-circalitoral", se refiere a comunidades que pueden presentarse indistintamente en ambos pisos, como extraplomos y cuevas, en las que se dan condiciones muy similares independientemente de la profundidad.

El gráfico 2 relaciona el número total de biocenosis registradas con el sustrato sobre el que se asientan. Como se puede observar, el número de hábitats es muy superior en el caso del sustrato rocoso, dado que son los que generalmente albergan una mayor biodiversidad, y, además, es donde se concentra la mayor parte de actuaciones realizadas por el equipo de medio marino porque la mayoría de especies amenazadas, sobre las que se realizan distintos seguimientos, ocupan estos fondos. Algunas especies, como *Posidonia oceanica*, pueden vivir sobre sustratos duros y blandos. No siempre es posible conocer de visu el tipo de fondo en estos casos, de ahí que aparezca una categoría de sustrato indeterminado.

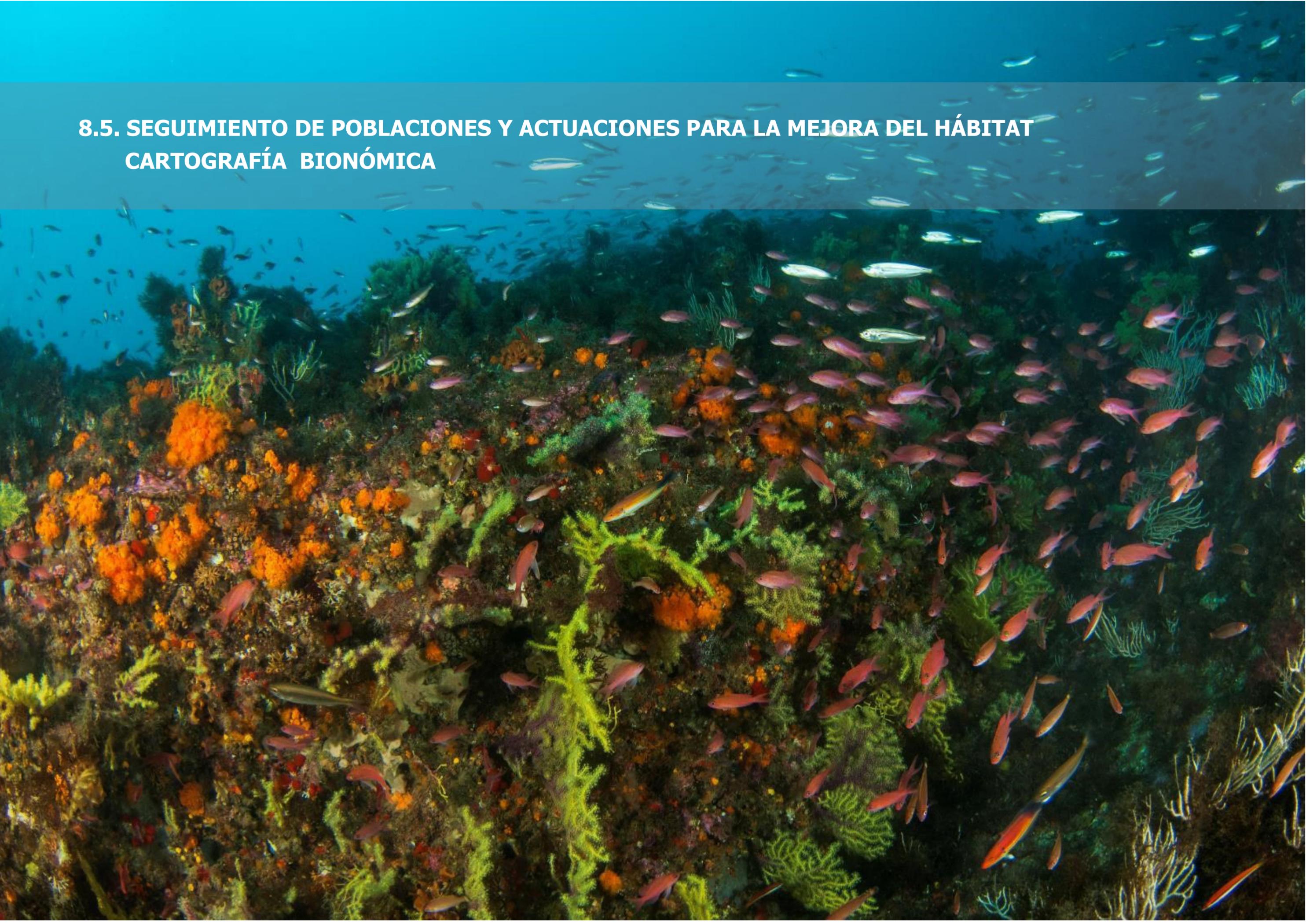
De las 5 demarcaciones marinas existentes a nivel estatal, 3 de ellas están representadas en Andalucía: Sudatlántica, Estrecho-Alborán, y Levantino-Balear, siendo la segunda de ellas la que ocupa una mayor superficie en esta comunidad. En este sentido, se puede observar (gráfico 3) que el número de biocenosis registradas es mayor en ésta que en la Levantino-Balear, debido a esa diferencia en la superficie ocupada, pero también a la extraordinaria biodiversidad del mar de Alborán. En la demarcación sudatlántica el número de registros es muy bajo por distintos motivos. Por un lado, es una zona más homogénea, con predominio de sustratos blandos, que generalmente albergan menor biodiversidad. Por otro lado, el número de inspecciones realizadas en esa zona por el equipo de medio marino es inferior al resto del litoral, y queda pendiente la incorporación de hábitats de la provincia de Huelva.



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 HÁBITAT CARTOGRAFÍA BIONÓMICA



CARTOGRAFÍA BIONÓMICA

Antecedentes 2004-2018

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 del de los LIC marinos de la provincia, 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 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, 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.

Desde el año 2016, se ha producido una gran expansión del alga invasora *Rugulopteryx okamurae* desde el estrecho de Gibraltar hacia todo el litoral andaluz, sin embargo, no se dispone de una cartografía actualizada de su ocupación en Andalucía.

Objetivos 2019

- Actualización de la cartografía integrada de fanerógamas de la bahía e Cádiz .
- Cartografiado de *Rugulopteryx okamurae* en el área del estrecho y la costa occidental de Málaga, donde la especie se encuentra más extendida.
- Cartografía de arrecifes regional (Hábitat de Interés Comunitario 1170 de la Directiva Hábitats) con el objetivo de avanzar en el conocimiento de otras comunidades. En concreto los trabajos se han centrado en la cartografía en detalle de las formaciones de la especie *Dendropoma lebeche* en el litoral almeriense donde forma extensos arrecifes, cuyos trabajos continuarán en los próximos años para completar todo el intermareal rocoso de la provincia.

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.

Rugulopteryx okamurae. Se han realizado inspecciones a pie, transectos en apnea paralelos a costa y transectos perpendiculares a costa con buceo autónomo donde se han tomado datos de cobertura a tres profundidades diferentes (-10m, -20m y -30 m), con una cuadrícula de 40 x 40 cm (foto 6), densidad y longitud de los talos asentados más grandes. Para las inspecciones a mayor profundidad (hasta 50 m) y complementar algunas zonas someras se ha utilizado un dron submarino que ha permitido un preciso posicionamiento y captura de imágenes, además de la medición de parámetros físico-químicos como pH, conductividad, oxígeno disuelto, profundidad o temperatura. Para asignar el grado de afectación se ha tenido en cuenta los sustratos rocosos y la batimetría del MITECO 2008, debido a que una misma biocenosis puede abarcar un amplio rango batimétrico y verse afectada de distinta forma según la profundidad. Se han establecido 4 categorías asignando con criterio experto la correspondencia de la tabla 1 según el nivel de ocupación medido en % de cobertura.

% cobertura	Afectación	Color
0-10	Poco o nada transformada	Verde
10-30	Levemente transformada	Amarillo
30-80	Fuertemente transformada	Naranja
80-100	Tortalmente transformada	Rojo

Tabla1. Categorías asignadas según criterio experto al grado de transformación.

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

CYMODOCEA NODOSA

En la bahía de Cádiz, *Cymodocea nodosa* ocupa una extensión de 327.06 Ha. Esta especie forma praderas muy dinámicas que pueden aparecer y desaparecer en función de determinadas presiones o condiciones ambientales. Dado que la información cartográfica original en la que se ha basado la Cartografía Integrada de Fanerógamas de Andalucía data de 1990 se plantea como objetivo en 2019 revisar esta información y actualizar estos polígonos.

En total se han realizado 7 transectos en 2 localidades incluidas dentro del Parque Natural Bahía de Cádiz: 4 en Casas de la Barquera (Santibáñez) y dos en el Caserío de Ossio.

La longitud recorrida mediante transectos de buceo ha sido de 5,3 km. El 53% de los recorridos han coincidido con praderas de *Cymodocea nodosa* y el resto con el alga verde *Caulerpa prolifera*. Comparando con la cartografía de referencia de 1990, se ha confirmado la presencia de *Cymodocea nodosa* en el 80% de la longitud muestreada. El 20 % restante corresponde ahora con *Caulerpa prolifera*, especie muy extendida por toda la Bahía. En el mapa 1 se muestran gráficamente los trabajos realizados.

Mapa 1. Cartografía de *Cymodocea nodosa* 2019. Bahía de Cádiz



CARTOGRAFÍA BIONÓMICA (continuación)

DENDROPOA LEBECHE:

Se han cartografiado varios tramos en 4 localidades del PN de Cabo de Gata-Níjar: Genoveses, Cala Higuera, Los Escullos y Amatistas. En total, se han cartografiado 8046 metros, de los cuales 6931 corresponden a formaciones de *D.lebeche*. 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.

En el PN de Cabo de Gata-Níjar, prácticamente la totalidad del sustrato rocoso intermareal se encuentra ocupado por *D. lebeche*. Los tramos identificados como "ausente" en esta cartografía (Gráfico 1), se corresponden con playas en las que la especie no se puede desarrollar. En general, el estado de conservación de esta especie es muy bueno y la existencia de un tipo de formación u otro se debe fundamentalmente a factores físicos, como la geomorfología o el grado de exposición al oleaje. La formación que ocupa una mayor extensión en los tramos cartografiados en 2019 es el arrecife (Gráfico 2). Esto da una idea de la representatividad de esta especie en esta zona, dado que ese tipo de formación es muy escasa en todo el litoral español, y en otras zonas aparece únicamente de manera puntual. Atendiendo al porcentaje de ocupación por localidad (Gráfico 3), la distribución de las formaciones es muy variable. De este modo, en el tramo muestreado en Los Escullos (mapa 2, se observa el predominio de arrecifes en la zona sur, donde existe una plataforma intermareal con una pendiente óptima para esta especie, y de costra en el tramo norte, donde predominan grandes bloques rocosos de pendiente muy pronunciada. En el caso de Amatistas (mapa 3), se observa una alternancia de formaciones complejas (cornisa y arrecife) en un tramo mucho más homogéneo desde el punto de vista geomorfológico.

Gráfico 1. Cartografía de *D. lebeche* en el P. N.de Cabo de Gata-Níjar (2019)

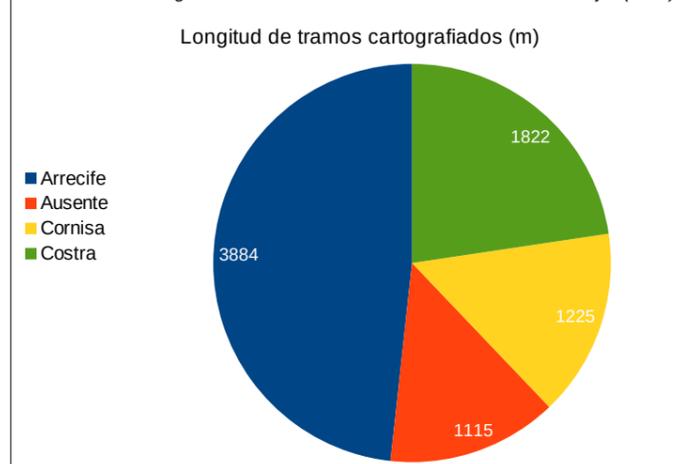


Gráfico 2. Porcentaje de ocupación por tipo de formación de *D.lebeche*

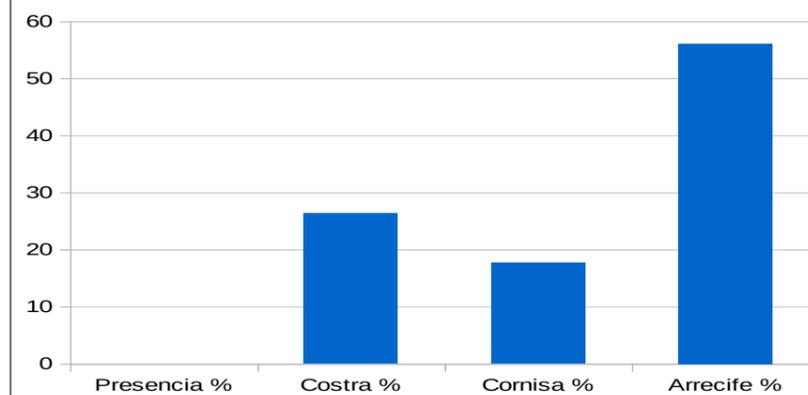
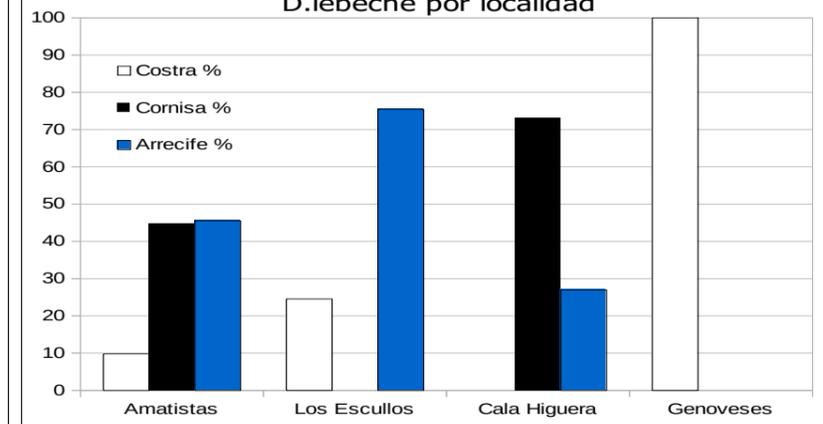


Gráfico 3. Porcentaje de ocupación de formaciones de *D.lebeche* por localidad



Mapa 2. Cartografía de *Dendropoma lebeche* 2019. Los Escullos



Mapa 3. Cartografía de *Dendropoma lebeche* 2019. Amatistas



CARTOGRAFÍA BIONÓMICA (continuación)

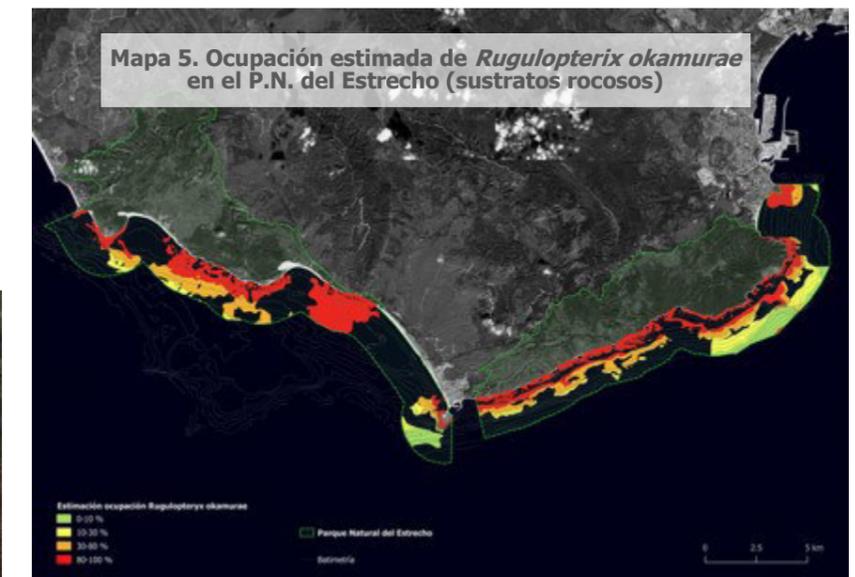
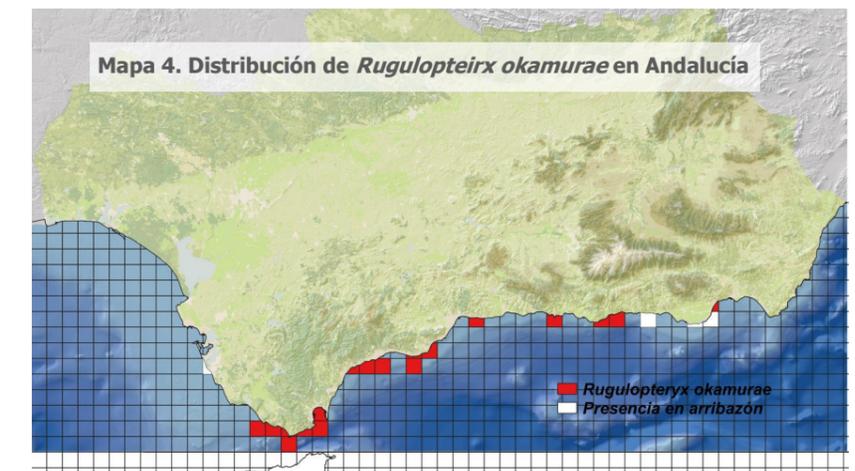
Rugulopteryx okamurae

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS) ha liderado, en el marco del Convenio "Actuaciones relacionadas con el alga *Rugulopteryx okamurae*", un conjunto de actuaciones en 2019 y que continúan en el primer trimestre de 2020 con el fin de obtener un mejor conocimiento de la distribución de *Rugulopteryx okamurae* en Andalucía, una cartografía de detalle del alga en la ZEC y Parque Natural del Estrecho así como una caracterización de la invasión y grado de afección de los ecosistemas marinos en este área. Para ello se ha recopilado la información cartográfica disponible en la REDIAM y PGSM, se ha planificado una serie de actuaciones en apnea, con equipos de buceo autónomo y con un Rov, sobre todo para los trabajos en profundidad.

RESULTADOS: para la delimitación de la distribución de la especie en Andalucía, se han realizado 24 inspecciones; para caracterizar los fondos del P.N. del Estrecho se han realizado 9 transectos submarinos, una inspección puntual con buceo autónomo en el Bajo de la Perla y 12 inspecciones con ROV, llegando a los 50 metros de profundidad.

Límites de distribución en Andalucía: la especie se distribuye desde Roquetas de Mar como límite oriental hasta Sanctipetri como límite occidental (mapa 4) aunque en esta localidad sólo se ha observado de forma epífita sobre talos recolectados en la playa de *Halopteris scoparia*. En la provincia de Huelva la especie no está presente.

PN del Estrecho: Aunque se ha podido constatar una colonización generalizada en toda la zona de estudio, esta no es uniforme y depende del tipo de sustrato y de la profundidad. Al tratarse de una especie fotófila (que necesita luz para su desarrollo óptimo) que se fija al sustrato duro, la colonización masiva, con coberturas que oscilan entre el 80-100%, se ha producido sobre los sustratos rocosos desde la superficie hasta los 20-25 m de profundidad (foto 1). En los sustratos rocosos más profundos (20-30 m) la colonización es menor y las coberturas observadas también son mucho menores (10-50%), e incluso se han detectado enclaves en los que no está presente la especie, como las zonas más verticales de grandes bloques y cornisas o en bajos profundos como el bajo de la Perla frente a punta Carnero (foto 3). Los sustratos blandos aparecen muy escasamente colonizados y la presencia de *R. okamurae* es mínima (foto 4). Su presencia está condicionada a alguna pequeña piedra o roca que permite su asentamiento o a material arribado que se deposita en el fondo alcanzando en ocasiones los 45-50 cm de espesor. Durante las inspecciones también se ha observado una gran cantidad de material en suspensión en la columna de agua desplazándose según la corriente dominante (foto 5). A nivel del Parque natural la mayor afección se ha detectado sobre las biocenosis de algas fotófilas con un porcentaje de transformación entre un 82,79%-97,38% de su superficie, quedando como casi como únicos representantes *Sphaerococcus coronopifolius* y *Asparagopsis taxiformis* (foto 1). Las biocenosis hemiesciafilas y de coralígeno han sido menos invadidas especialmente en las cotas mas profundas. No obstante se ha observado afección sobre diferentes especies de gorgonias como *Eunicella verrucosa*, *Eunicella singularis* (foto 2), *Eunicella gazella*, *Leptogorgia sarmentosa*, *Paramuricea clavata* y también sobre *Astroides calycularis*. En el mapa 6 se representa el grado de transformación de la biocenosis de algas fotófilas.



De izquierda a derecha y de arriba abajo. Foto 1. Comunidad de algas fotófilas totalmente transformada con una ocupación del 100% de *R. okamurae* (Isla de Tarifa). Comunidad de coralígeno con predominio de gorgonias en isla de Las Palomas (-20m) con un grado de afección alto donde los acúmulos de *R. okamurae* pueden alcanzar un espesor de hasta 50 cm (foto 2) y con afección muy baja en el bajo de la Perla a -30 m (foto 3). Foto 4. Comunidad de arenas afectadas por las corrientes de fondo sin afección (Punta del Parque eólico). Foto 5. El alga invasora *R. okamurae* desplazándose en la columna de agua. Foto 6. Técnico de Medio Marino tomando datos de cobertura en isla de las Palomas.

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



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. En concreto, 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. Objetivos: 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 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. 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 fotografian 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*. En el presente informe solo se incluyen las especies para las que se ha obtenido información novedosa durante el 2019.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

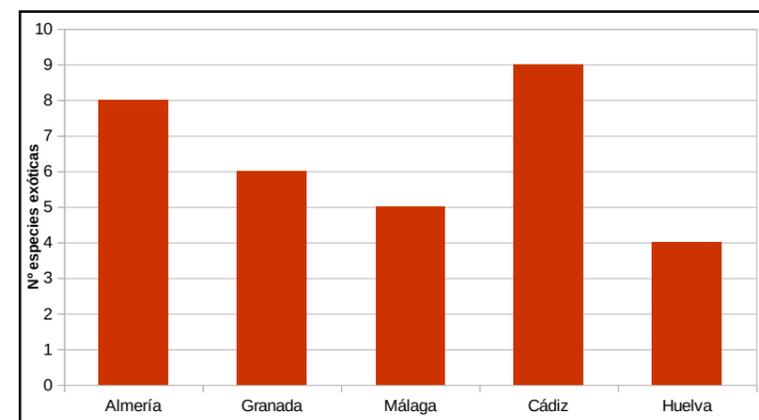
La base de datos de observaciones de especies exóticas contiene 799 registros que incluyen todas las observaciones llevadas a cabo sobre especies exóticas de macroalgas y macroinvertebrados en Andalucía. En las costas andaluzas se ha detectado la presencia de 15 especies exóticas cuya distribución a 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 9 especies, seguido de las provincias de Almería y Granada con 7 especies y por último las provincias de Málaga y Huelva con cinco especies exóticas detectadas. En los mapas adjuntos se muestra la distribución de las especies de macroalgas (mapa superior) y de macroinvertebrados (mapa inferior) exóticas invasoras a lo largo de la costa andaluza. 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 2018 y anteriores.

Como novedades mas significativas durante el 2019 se tiene que:

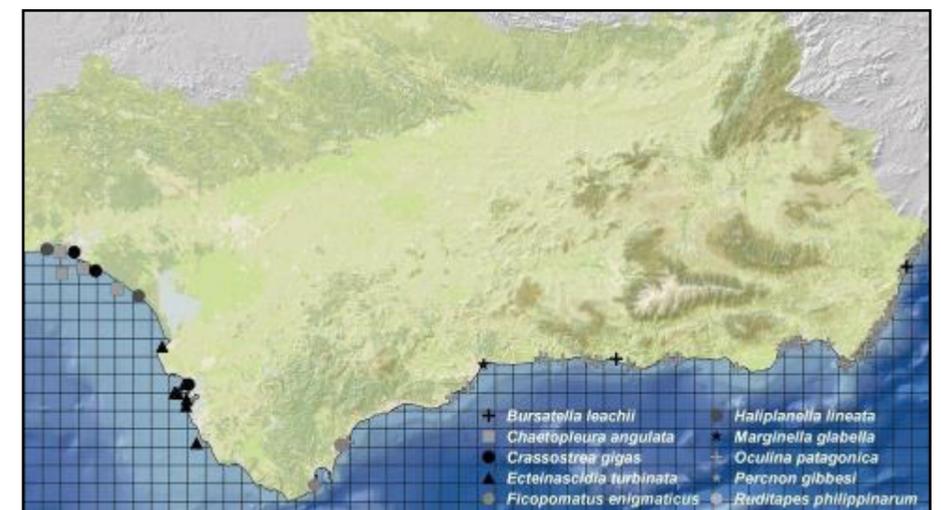
1. Se confirma la expansión de *Rugulopteryx okamurae* hacia el interior del mar de Alborán.
2. Desarrollo de los trabajos encomendados a AMAYA dentro del Convenio "Actuaciones relacionadas con el alga *Rugulopteryx okamurae*"

3. Presencia de *Percnon gibbesi* en nuevas localidades de Granada (Zec de Calahonda-Castell de Ferro, Punta de la Mona) y Almería (ZEC fondos levante Almeriense) y San Telmo (una muda).
4. En el puerto de Carboneras se ha obtenido una densidad entorno a 1 colonia por metro cuadrado del cnidario *Oculina patagonica*.
5. *Caulerpa cylindracea* se ha extendido bastante al sur de Cabo de Gata.

Especie	Grupo Taxonómico	ALMERÍA	GRANADA	MÁLAGA	CÁDIZ	HUELVA
<i>Asparagopsis armata</i>	Rhodophyta	1	1	1	1	1
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	Rhodophyta	1	1	1	1	
<i>Lophocladia lallemandii</i>	Rhodophyta	1				
<i>Rugulopteryx okamurae</i>	Phaeophyceae	1	1	1	1	
<i>Caulerpa cylindracea</i>	Chlorophyta	1			1	
<i>Diadumene lineata</i>	Cnidaria				1	
<i>Oculina patagonica</i>	Cnidaria	1	1	1	1	
<i>Chaetopleura angulata</i>	Mollusca					1
<i>Crassostrea gigas</i>	Mollusca				1	1
<i>Ruditapes philippinarum</i>	Mollusca					1
<i>Bursatella leachii</i>	Mollusca	1	1			
<i>Marginella glabella</i>	Mollusca			1		
<i>Percnon gibbesi</i>	Crustacea	1	1			
<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	Polychaeta				1	1
<i>Ecteinascidia turbinata</i>	Tunicata				1	



Arriba tabla con la presencia de las diferentes especies exóticas por provincias. Abajo grafica con el número de especies exóticas por provincia. Mapa superior distribución de las observaciones de macroalgas exóticas en Andalucía y mapa inferior de los macroinvertebrados. PGSMM



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. Los primeros indicios de la presencia del alga en las costas del Estrecho fueron a través de la formación de importantes arribazones en la costa ceutí (2016) y posteriormente en Tarifa (2017). 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 produciendo impactos no solo ambientales, en cuanto a pérdida de biodiversidad sobre las comunidades marinas sino también económicos en relación a actividades como el turismo y la pesca en las áreas mas afectadas debido a la gran biomasa generada en forma de talos en suspensión en la columna de agua y en forma de arribazón depositado en las playas. La importante biomasa generada por esta especie supone la llegada de abundante material a las playas en forma de arribazones lo que ha generado importantes inconvenientes al uso recreativo de las playas por parte de bañistas así como los problemas logísticos derivados de la necesaria gestión de todo este material arrojado. 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, teniendo en cuenta el intenso tráfico marítimo que soporta la región, sin embargo, 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. Actualmente está en trámite el procedimiento para la inclusión de *R. okamurae* en el Catálogo de Especies Exóticas Invasoras.

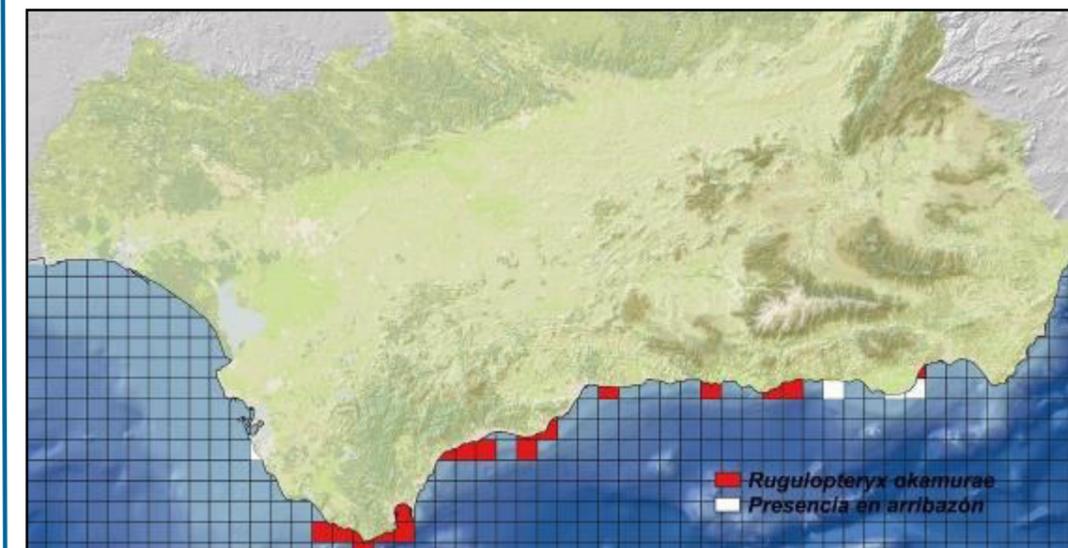
HABITAT: Gran amplitud batimétrica. Se ha detectado desde nivel mesolitoral hasta los 51 m de profundidad. Pocetas y sustratos duros mesolitorales, fondos rocosos infralitorales y circalitorales. Biocenosis de *Posidonia oceanica* y maërl. Epífita sobre otras algas y sobre diferentes especies de gorgonias,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



En relación a las afecciones a las diferentes comunidades sobre las que se ha detectado su presencia hasta la actualidad *R. okamurae* ha mostrado un desarrollo muy explosivo colonizando especialmente de forma masiva los fondos rocosos fotófilos, además de otros ambientes litorales. La expansión de *R. okamurae* está provocando un impacto ambiental muy importante sobre las comunidades bentónicas nativas, reflejado de forma inmediata en una importantísima pérdida de biodiversidad como primera y más evidente consecuencia, y a largo plazo en un cambio en la estructura y composición de especies. Debido a la altísima proliferación de esta especie, el paisaje bentónico está siendo profundamente transformado afectando a todas las biocenosis y comunidades marinas sobre las que se establece.

R.okamurae se ha observado colonizando una gran variedad de hábitat. Entre estos, se encuentra las pocetas intermarelaes (foto superior izquierda). También ha desarrollado importantes arribazones en determinados puntos del litoral de Andalucía especialmente en las costas de Cádiz, Málaga y mas recientemente en Almería (foto superior derecha). Se ha detectado también sobre las biocenosis de algas fotófilas (foto centro izquierda) donde llega a dominar claramente y tan solo algunas pocas especies de macroalgas pueden sobrevivir. También se ha observado sobre comunidades de coralígeno (foto centro derecha) afectando a diferentes especies de gorgonias. También sobre las biocenosis de *Posidonia oceanica* (foto inferior izquierda) se ha observado asociada a los rizomas, sobre mata muerta y epífita sobre las hojas o sobre otros organismos como algas (foto inferior derecha), holoturias y erizos.

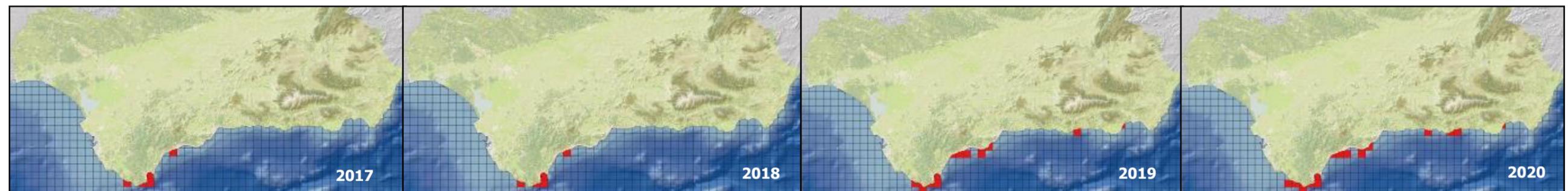
ÁREA DISTRIBUCIÓN EN ANDALUCÍA: En la actualidad la especie está presente en las provincias de Almería, Granada, Málaga y Cádiz (mapa 1). La distribución de *R. okamurae* a fecha de este informe abarca desde la localidad de Sancti Petri en Cádiz hasta la localidad de Roquetas de Mar en Almería. En la provincia de Almería hasta la actualidad no se tiene constancias de que haya superado el Cabo de Gata. Las observaciones de talos asentados solo se han detectado hasta el momento en la localidad de la Roquetas de Mar. En las localidades de Adra, Punta Entinas y Cerrillos, en Almería, aunque no se ha podido confirmar su presencia de forma asentada, sí se han detectado en forma de arribazón. 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 la Cueva de los Gigantes en la ZEC de los Acantilados y Fondos Marinos de la Punta de la Mona. 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, Guadalmanza y Estepona. En la provincia de Cádiz se encuentra en su mayor parte en el ámbito del P.N. del Estrecho. La observación mas occidental corresponde a la localidad de Sancti Petri donde no se ha podido confirmar su presencia asentada sobre el fondo, aunque la observación de talos epifitos 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 hasta el 13/03/2020. Fuente: Observaciones PGSMM.

SEGUIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS (Cont.)

TENDENCIAS POBLACIÓN: Desde el Estrecho se observa una expansión clara hacia el mar de Alborán. En 2016 se la identifica por primera vez en el Estrecho de Gibraltar (Altamirano et al. 2017) 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 conocidos. Las primeras observaciones realizadas por parte de los técnicos del PGSMM pusieron de manifiesto una desigual presencia del alga *R. okamurae* en las distintas localidades del Parque del Estrecho (CMAYOT, 2017), sin embargo, y en consonancia con los trabajos de Muñoz-Román et al., (2019) se ha observado la expansión de la especie (serie mapas 2017-2020) ocupando en la actualidad 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*. Así mismo, el desarrollo masivo mostrado por esta especie se asocia a un fenómeno de invasión críptica (Altamirano et al., 2019), 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*.



MEDIDAS ADOPTADAS PARA SU CONTROL. Seguimiento sobre sus poblaciones y detección precoz en nuevas localidades a lo largo del litoral. En 2019 se llevaron a cabo los trabajos encomendados a AMAYA en el marco del Convenio "Actuaciones relacionadas con el alga *Rugulopteryx okamurae*". Las actuaciones desarrolladas en el marco del citado Convenio por parte de AMAYA han consistido en: delimitación geográfica de la distribución de *R. okamurae* en el litoral andaluz, la cartografía y caracterización de *R. okamurae* en el PN del Estrecho y una propuesta de áreas prioritarias de actuación en el P.N. del Estrecho que por su grado de conservación o interés, se consideren prioritarias para implementar actuaciones de seguimiento y conservación. De forma adicional a estos objetivos y como apoyo a los trabajos que está llevando a cabo el IFAPA se han recolectado muestras biológicas y de agua para su análisis por parte de este organismo. Información de detalle y los resultados de dicho estudio se pueden ver en el informe de resultados elaborado al respecto (CAGPYDS, 2020).

METODOLOGIA: se han llevado a cabo cuatro tipos de inspecciones: 1) inspecciones litorales a pie; 2) inspecciones de buceo en apnea; 3) inspecciones de buceo con equipo autónomo y 4) inspecciones con ROV submarino. El nivel de afectación a las diferentes biocenosis se ha calculado en base al porcentaje de ocupación por parte de *R. okamurae* mediante análisis con el programa QGIS. Para asignar el grado de afectación se establecieron 4 categorías asignando con criterio experto la correspondencia según el nivel de ocupación por parte de *R. okamurae* medido en % de cobertura que desarrolla según la siguiente tabla:

Cobertura (%)	Afectación	Color
0-10	Poco o nada transformada	Verde
10-30	Levemente transformada	Amarillo
30-80	Fuertemente transformada	Naranja
80-100	Tortalmente transformada	Rojo

Posteriormente se ha generado: la capa de área de ocupación, añadiendo los % de cobertura y la afectación a biocenosis presentes en el Estrecho utilizando técnicas de análisis GIS. Se han utilizado sobre todo los datos de batimetría, las capas de los afloramientos rocosos, los resultados de los transectos en apnea y ROV y la capa de las diferentes biocenosis presentes en el PN del Estrecho (PORN PN Estrecho y Ecocartografías del Ministerio). Los resultados se resumen en la tabla 3.

COMUNIDAD	Superficie total (ha)	Clases afectación <i>R. okamurae</i> (%)	Superficie comunidad afectada (ha)	Superficie comunidad afectada (%)
Comunidades sobre sustratos blandos someros	349,16	0-10	348,90	99,93
		10-30		
		30-80		
		80-100	0,26	0,07
Comunidad de sustratos blandos no someros	5837,26	0-10	4.979,45	85,3
		10-30	144,31	2,47
		30-80	539,86	9,25
		80-100	173,64	2,97
Comunidad de <i>Cymodocea nodosa</i>	414,41	0-10	409,00	98,69
		10-30		
		30-80		
		80-100	5,41	1,31
Comunidades de algas fotófilas	506,51	0-10	13,25	2,62
		10-30		
		30-80	0,03	0,01
		80-100	493,23	97,38
Comunidad de algas fotófilas con fucales y laminariales	740,14	0-10	2,68	0,36
		10-30	0,48	0,06
		30-80	124,21	16,78
		80-100	612,77	82,79
Comunidad de algas esciáfilas	7,68	0-10	1,85	24,11
		10-30	5,83	75,89
		30-80		
		80-100		
Comunidades con laminariales y maërl	531,39	0-10	294,22	55,37
		10-30	39,92	7,51
		30-80	190,92	35,93
		80-100	6,33	1,19
Comunidad de coralígeno	889,66	0-10	463,54	52,1
		10-30	329,78	37,07
		30-80	58,29	6,55
		80-100	38,04	4,28

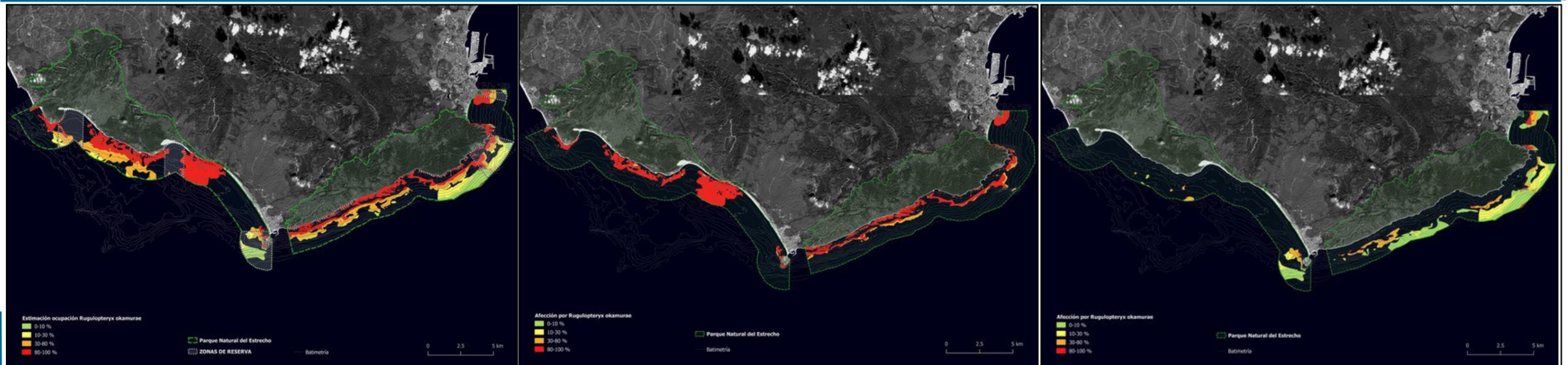
Tabla 3. Estimación de la afectación observada en las distintas biocenosis del P.N. del Estrecho por la presencia de *R. okamurae*.

RESULTADOS: Se ha observado una colonización masiva de los sustratos rocosos en un amplio rango batimétrico pero con variaciones relevantes de la cobertura con la profundidad. Los fondos rocosos más someros, desde la superficie y hasta los 20-25 m de profundidad se encuentran colonizados masivamente por esta especie con coberturas que oscilan entre el 80-90% llegando en puntos al 100%. Los sustratos rocosos más profundos, a partir de los 25-30 m de profundidad presentan una colonización menor, con coberturas mucho más bajas que oscilan entre un 10-50%. Por lo general en los ambientes más esciáfilos, bien por profundidad o por la presencia de extraplomos grietas u oquedades la presencia de *R. okamurae* es menos abundante. Los sustratos blandos aparecen muy escasamente colonizados por *R. okamurae* que solo está presente cuando alguna pequeña piedra o roca permite su asentamiento, si bien se ha observado una gran acumulación de material depositado. Estos acúmulos de *R. okamurae* sobre el fondo pueden llegar a tener hasta 45-50 cm de espesor.

En general, se ha observado una gran cantidad de material en suspensión en la columna de agua desplazándose según la corriente dominante. Este hecho se ha postulado como uno de los mecanismos de dispersión a escala local más importantes para esta especie (Altamirano et al., 2019) y posiblemente sea el responsable de la recolección del alga en aguas de la provincia de Granada o Almería por parte de embarcaciones de arrastre y lo que haya posibilitado el asentamiento de esta especie en estas provincias. Dentro de los trabajos que se están llevando a cabo por parte del PGSMM se está analizando de forma particular el impacto que *R. okamurae* pudiera tener sobre *Patella ferruginea*, en especial en relación a la enorme biomasa generada por esta especie que permanece en suspensión en la columna de agua y que podría afectar a la fase larvaria de *P. ferruginea* y su dificultad para poder asentarse con éxito.

La cuantificación sobre la afectación sobre las distintas biocenosis llevada a cabo refleja que la mayor afectación tiene lugar sobre los sustratos duros, mientras que los sustratos blandos apenas presentan afectación por parte de *R. okamurae*, con apenas un 0,07% de superficie afectada, generalmente debido a la presencia de material depositado como arribazón o a pequeños talos asociados a pequeñas piedras o restos de conchas que facilitan su asentamiento. Así mismo la afectación sobre las comunidades de *Cymodocea nodosa* se ha mostrado mínima, tan solo en el 1,31% de su superficie. Por contra, las diferentes comunidades asociadas a sustratos duros y las biocenosis de maërl si han mostrado un nivel de afectación variable.

SEGUIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS (Cont.)



Mapas. Afección estimada por *R.okamurae* sobre los sustratos rocosos en el PN del Estrecho.

Mapa. Afección estimada por *R.okamurae* sobre las biocenosis fotófilas en el PN del Estrecho.

Mapa. Afección estimada por *R.okamurae* sobre las biocenosis de coralígeno en el PN del Estrecho.

Prácticamente la totalidad de los sustratos rocosos se han visto afectados en mayor o menor grado por la presencia de *R. okamurae* (mapa izquierda). Sobre las comunidades de algas fotófilas, entre la superficie y los 20-25 m de profundidad, son sobre las que se ha detectado la mayor afección (mapa central), con un grado de afección que se ha estimado entre el 82,79% y el 97,38% de su superficie totalmente transformada. Sobre las comunidades de algas esciáfilas se ha detectado que el 24,11% de la superficie que ocupan se encuentra poco o nada transformada mientras que el 75,89% de su superficie se considera levemente transformada (mapa derecha). Por su parte, sobre las comunidades de laminariales y comunidades de coralígeno se ha detectado un grado de alteración muy similar para ambos tipos de biocenosis entre nada o poco transformada o levemente transformada. Más de la mitad de superficie ocupada por estas biocenosis se encuentra poco nada transformada, mientras que el 35,93% y el 37,07% respectivamente se considera levemente transformada. Tan solo un 1,49% de la superficie ocupada por las biocenosis de laminariales y maerl y un 4,28 de la superficie del coralígeno se considera totalmente transformada donde parece ser que las condiciones de luz son importantes en relación a favorecer el desarrollo de esta especie. Como se ha comentado, las biocenosis de algas fotófilas se encuentran profundamente transformadas mientras que las de coralígeno, por lo general, se ven menos afectadas. En relación a estas últimas se han detectado zonas que se mantienen hasta el momento poco invadidas por esta especie y además muestran unas comunidades nativas bien conservadas, caso del bajo Bajo de la Perla, que es su zona más profunda alberga comunidades de coralígeno con presencia de especies de interés como *A. calycularis* o *P. clavata*.

Caulerpa cylindracea Sonder



Especie con una importante expansión en el mar Mediterráneo desde finales del siglo XX. Incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto. BOE nº 185) es considerada una de las 100 especies invasoras más peligrosas del Mediterráneo, con un potencial invasor incluso mayor que el de *Caulerpa taxifolia* también presente en el Mediterráneo. La especie es de origen tropical siendo la variedad invasora, *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, nativa del suroeste de Australia. Su llegada al Mediterráneo se procede desde el Mar Rojo, a través del Canal de Suez asociada al transporte marítimo, donde se mantuvo restringida en la cuenca oriental del Mediterráneo durante 60 años. La colonización del Mediterráneo Occidental no se inicia hasta 1991 (Trípoli, Libia), mostrando un comportamiento invasor muy alto, llegando a las costas francesas, italianas y españolas años más tarde (Baleares en 1998; Castellón en 1999; Alicante en 2000; Murcia en 2005) y extendiéndose hacia la costa mediterránea. En Andalucía es detectada por primera vez en 2008 en Almería donde actualmente se considera ampliamente distribuida y posteriormente, en 2015 en Tarifa (Cádiz) con una presencia más local.

HÁBITAT: Es capaz de desarrollarse sobre una gran variedad de biocenosis infralitorales y circalitorales en un amplio rango de profundidades (desde casi la superficie hasta más de 60 metros de profundidad), alcanzando en ocasiones coberturas muy elevadas y pudiendo desplazar o afectar directamente a especies autóctonas al recubrirlas por completo gracias a su elevada tasa de crecimiento, que supera el centímetro por día en la época estival. Fondos rocosos infralitorales, maerl, praderas de *Posidonia oceanica*, praderas de *Cymodocea nodosa*, mata muerta *Posidonia*, fondos de arena gruesa, fondos detríticos.

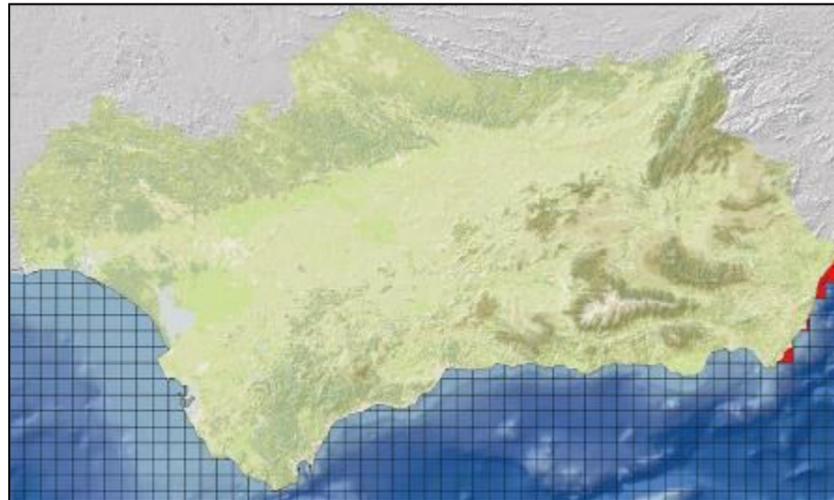
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN ANDALUCÍA: En Andalucía, la primera observación de este alga fue realizada a finales de 2008 en Isla Terrerros (ZEPIM del Levante Almeriense, Almería) y a partir de ese momento empieza su expansión a lo largo del litoral de la provincia de Almería estando su observación más occidental en la localidad de los Bajos de Roquetas. En 2015, a raíz de la alerta por parte de buceadores locales se detectó su presencia en el Parque Natural del Estrecho (Cádiz) en el entrono de la isla de Tarifa, Guadalmeší y Punta Paloma donde actualmente mantiene su presencia.

TENDENCIAS DE LA POBLACIÓN: En expansión aunque con un comportamiento variable en la escala local. La importante amplitud batimétrica manifestada por la especie, observada entre los 2 y más de 30 metros de profundidad, junto con el aumento de su área distribución, hacen pensar que la especie se encuentra en plena expansión. En determinadas zonas como El Calon o Loza del Payo en Almería, o en Guadalmeší en Cádiz, se ha observado en 2017 una regresión de las poblaciones pero en general las observaciones más recientes ponen de manifiesto una notable expansión de la especie a lo largo del litoral de Andalucía, detectándose en nuevas localidades y no pudiéndose precisar con exactitud la superficie ocupada actualmente por la especie.

MEDIDAS ADOPTADAS PARA SU CONTROL. Experiencias de erradicación. Dado que las primeras observaciones realizadas correspondían a pequeñas manchas se procedió a su erradicación bien mediante técnicas de sombreado (Los Escullos, Tarifa) o mediante la retirada manual (Punta Javana, Los Escullos, Tarifa). En todos los casos, aunque el foco fue eliminado, los seguimientos han puesto de manifiesto la reaparición de la especie en las mismas localidades. La situación actual imposibilita cualquier intento de erradicación. En el marco del LIFE Posidonia se realizaron actuaciones de detección precoz y se elaboraron los mapas de riesgo y vulnerabilidad de las ZEC objeto del proyecto en relación a esta especie. Seguimiento y observación de las poblaciones conocidas y detección temprana en nuevas localidades.

SEGUIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS (Cont.)

***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.

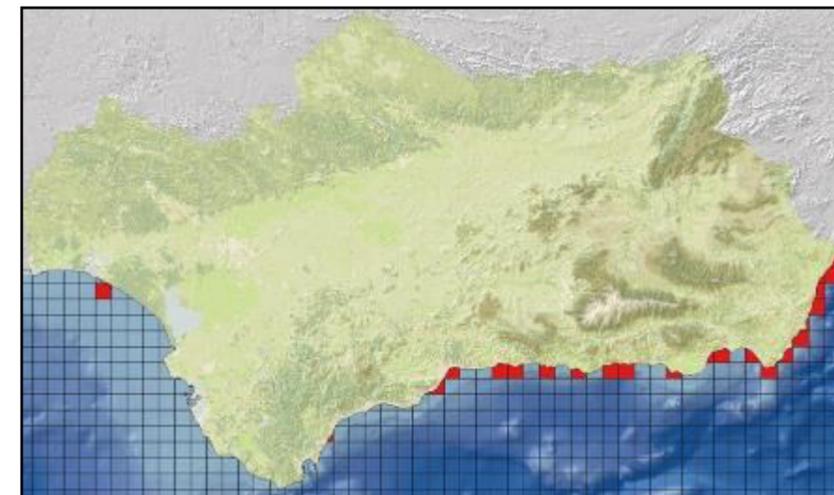
HÁBITAT: fondos rocosos infralitorales someros

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN ANDALUCÍA: En Almería se conoce desde el Levante Almeriense hasta Roquetas de Mar. En 2019 se ha detectado en la localidad de Cocedores donde es muy abundante y una exhuvia en la localidad de San Telmo. También ha llegado a la costa de Granada, donde es escaso. Aunque no se ha podido confirmar por parte del equipo de medio marino, en Granada ha sido observado recientemente en nuevas localidades de la ZEC de los Acantilados de la Punta de la Mona y en la ZEC de los Acantilados del Calahonda-Castell de Ferro (com.pers). Su presencia en Granada supone 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.

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

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



Actualmente esta especie resulta de gran interés debido a la incertidumbre asociada a su origen y su carácter invasor. En relación a su origen existen varias hipótesis. Los últimos datos (Leydet y Hellberg, 2015) apuntan a que podría tratarse de una especie autóctona del continente europeo, si bien, estos mismos autores postulan también que sea una especie nativa de Sur América (Patagonia) como se definió originalmente; que proceda del Atlántico oriental y que hubiera llegado al mediterráneo hace más de 5 mda; o que incluso pueda estar relacionada con *Schizoculina africana* (Thiel, 1928) una especie nativa de un área insular africana (Cabo Verde). Por tanto el origen de esta especie es aún desconocido, y no se puede afirmar que se trate de una especie exótica ni que no lo sea.

De otra parte son numerosos los autores que catalogan esa especie como invasora debido a su llegada más 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 el litoral de Andalucía, con las observaciones realizadas por el equipo de medio marino, 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, desde las últimas observaciones en 2011 hasta 2016 se detectaron dos nuevas colonias de pequeño tamaño en el Puerto de Motril. La catalogación de una especie como invasora sin tener claro el origen de la misma puede generar cierta incertidumbre por lo que implica el propio concepto de "especie invasora", tanto desde un punto de vista científico como desde el punto de vista de la gestión de la misma. Esta especie, aunque si puede estar presentando un comportamiento invasor en algunas áreas, en Andalucía no debería ser considerada estrictamente como invasora.

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

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN ANDALUCÍA: Almería, Granada, Málaga, Cádiz y Huelva (ver mapa). Las mayores poblaciones de este coral en Andalucía se encuentran en Almería. En 2019 se ha detectado su presencia en las localidades de San Telmo, en Almería, en Cantarija, en la provincia de Granada, y en la localidad de Molino de Papel en la provincia de Málaga. En estas dos últimas localidades se ha detectado sobre módulos de arrecifes artificiales.

TENDENCIAS DE LA POBLACIÓN: En expansión en Almería. 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.

PRCIAFMM REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD NO NATURAL



An underwater photograph showing a kayak on the left side of the frame, partially submerged. The water is clear and blue. On the right side, there is a large, textured coral reef structure. The lighting is bright, suggesting sunlight filtering through the water.

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 fijadas 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.

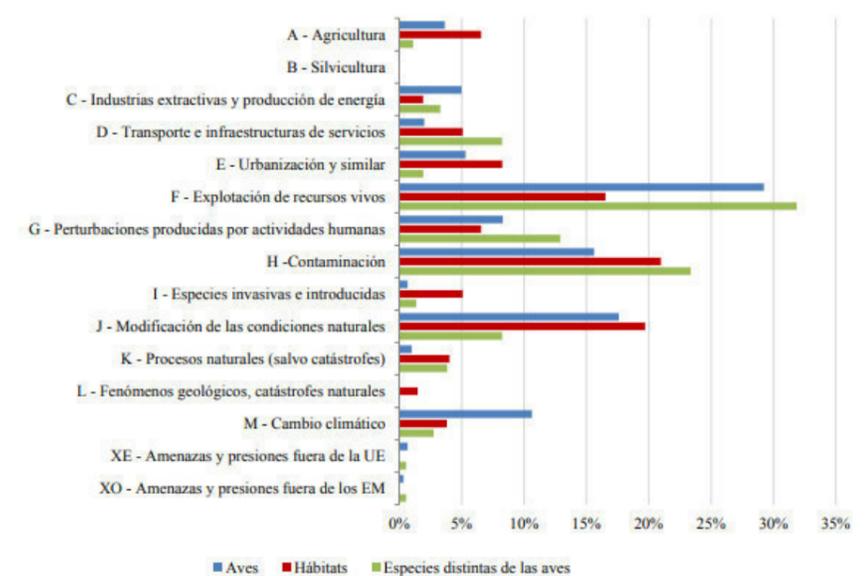


Figura 10. Frecuencia (en %) de las presiones y amenazas (combinadas) de nivel 1 clasificadas en la categoría «alta» - Sistemas marinos

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
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 hemos añadido en el apartado de presiones identificadas sobre especies de invertebrados la relativa a: 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 hemos determinado 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

Resumen de actividades-vigilancia 2019

Objetivos y método de trabajo 2019

El 2019, debido a un fallo en la operatividad de la embarcación con la que usualmente se realiza el seguimiento, se ha planteado un cambio de metodología y objetivos en el trabajo.

Por una parte se llevaron a cabo jornadas de vigilancia por tierra durante el verano de 2019.

La vigilancia por mar se ha llevado a cabo con una embarcación neumática puesta a punto en el último trimestre de 2019. Los trabajos para su puesta a punto han sido intensos para finalmente incluirla en la lista 8ª, a cuya lista pertenece a barcos oficiales o gestionados por la administración. Una vez solventadas todas las gestiones pertinentes por la autoridad competente se realizó su botadura para sus pruebas de mar a primeros del mes de diciembre con carácter satisfactorio.

Los datos se tratan de dos formas diferentes: **datos en esfuerzo** obtenidos en las rutas en las que se sigue una metodología sistemática, en este caso no se han podido llevar a cabo las rutas tal como estaban diseñadas ya que los trabajos se han realizado desde tierra; **datos oportunistas** que son datos fuera de estas rutas. En el caso de 2019, los datos obtenidos se consideran datos oportunistas, ya que no se han recogido en las rutas establecidas si no en rutas por tierra.

ZONAS DE TRABAJO.

- Levante Almeriense.
- Islote de San Andrés
- Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

Tabla de actividades totales- OPORTUNISTAS

2019		Pesca Deportiva				Total	Pesca Artesanal				Total	Barcos en Navegación					Total	Náutica Deportiva		Total	Boyas LIFE		Total	Buceo			Total	TOTAL		
TR	N	Embarcación	Kayak	Submarina	Costa		Moruna	Nasas	Palangre	Trasmallo		Pesca Industrial	Pesca Artesanal	Pesca Amastre	Pesca Cerco	Organismo Oficial	Otros		Embarcaciones	Kayak		Sin Uso	Con Uso		Fondeo	Apnea	Botellas	Centro		
OPORTUN	752	216	40	9	104	369	0	0	0	54	54	0	3	0	0	6	5	14	173	896		0	53	53	2695	11	4	86	101	4355

A continuación se representan las tablas y gráficos del número de observaciones totales de las actividades, durante las jornadas de vigilancia en los diferentes Espacios Naturales Protegidos en el año 2019.

A lo largo de este informe se irán detallando los resultados de estos 752 registros y del total de las 4355 observaciones repartidas en sus diferentes tipos de actividades. En un mismo registro se pueden incluir varias observaciones referidas a distintas actividades. El resultado final de observaciones se divide de la siguiente forma: el fondeo es la actividad que mas persiste con 2695 observaciones, seguido de la náutica deportiva con 1069, la pesca deportiva con 369, el buceo con 101, la pesca artesanal con 54, el uso de boyas LIFE con 53, los para barcos en navegación 14 y, por último, no se han realizado observaciones para la actividad pesca industrial.

Gráfico de observaciones de actividades oportunistas totales.

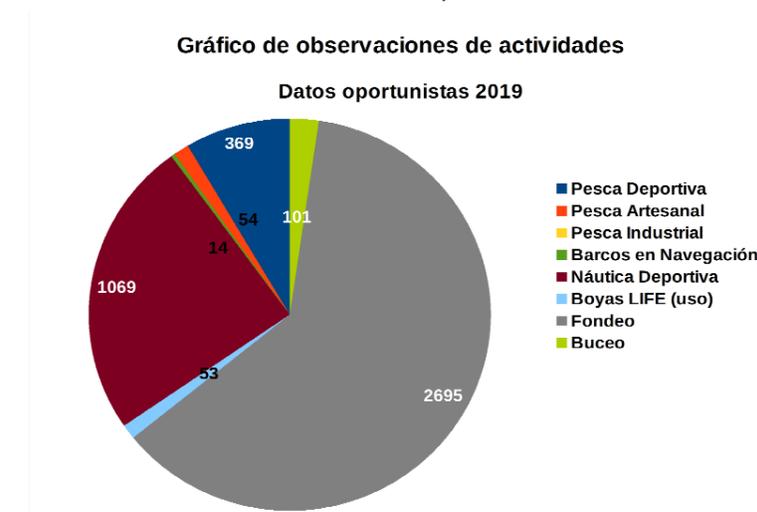


Foto Embarcaciones fondeadas en Aguamarga (23/08/2019).

Embarcación ARCA



CARACTERÍSTICAS DE LA EMBARCACION.

Eslora: 6,00
Manga: 2,10 m
Puntal: 2,5 m
Puerto base: Carboneras
Propulsión Motores :HONDA de 130 cv
Tripulación: Patrón y Mecánico.
Nº máximo de personas a bordo: 6 incluida la tripulación.

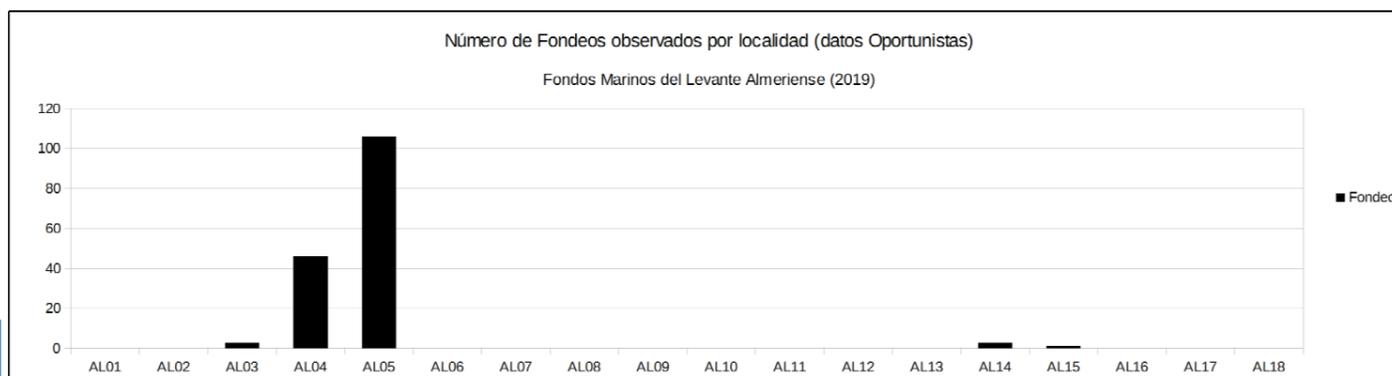
Tabla Número de observaciones totales oportunistas 2019

Actividades	Nº Observaciones
Pesca Deportiva	369
Pesca Artesanal	54
Pesca Industrial	0
Barcos en Navegación	14
Náutica Deportiva	1069
Boyas LIFE (uso)	53
Fondeo	2695
Buceo	101
Total	4355

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

Resumen de actividades-vigilancia 2019 ZEC FONDOS MARINOS DEL LEVANTE ALMERIENSE– DATOS OPORTUNISTAS.

Grafico del numero de Fondeos por localidad (Datos Oportunistas) 2019



El fondeo es una actividad que se concentra principalmente en dos localidades: AL(05) y AL(04). En estas localidades se instalaron boyas en el entorno de Isla Terreros en la parte más oriental, Atendiendo a la distribución de actividades por localidad en este tramo, se observa una mayor concentración ligada por un lado a los núcleos urbanos existentes AL(05) en San Juan de los Terreros, y por otro a los fondos predominantes en AL(04) correspondiente al Monumento Natural Isla De Terreros. De este modo, San Juan de los Terreros es uno de los mayores reclamos turísticos del levante almeriense.

Tabla Número de observaciones y usos de cada boya. Las filas negras son las boyas perdidas y recuperadas para su posible instalación.

BOYAS LIFE – ZEC y ZEPIM FONDOS MARINOS LEVANTE ALMERIENSE	N.º OBS.	N.º USOS	ESTADO DE LAS BOYAS
BL27-ISLA DE TERREROS 1	1	1	EN USO
BL28-ISLA DE TERREROS 2	0	0	PERDIDA
BL29-ISLA DE TERREROS 3	0	0	EN USO
BL30-PIEDRA DEL CALON	0	0	PERDIDA
BL31-LOZA DEL PAYO SUR	3	3	EN USO
BL32-LOZA DEL PAYO CENTRAL	4	4	EN USO
BL33-LOZA DEL PAYO N (CUEVA CIGARRONES)	1	1	EN USO
BL34-LA CATEDRAL	1	1	EN USO
BL35-CERRO NORTE	0	0	RECUPERADA EN TIERRA
BL36-BAJOS DEL GAUDEL (LA CHIMENEA)	0	0	RECUPERADA EN TIERRA
BL37-LAS ANCLAS	0	0	EN USO
Total	10	10	

Aunque existen pocos centros de buceo operando en esta zona, su practica es habitual, sobre todo en el tramo Villaricos-Terreros. En esta zona se instalaron boyas de fondeo (Proyecto Life Posidonia), que los centros usan habitualmente, aunque también son ocupadas por particulares (pescadores deportivos y usuarios en general en la época estival). Durante las jornadas de vigilancia realizadas en esta ZEC, se pueden observar en esta tabla y grafico que en el año 2019 han estado en uso 7 boyas (BL27, BL29, BL31, BL32, BL33, BL34 y BL37) del un total de 11 boyas instaladas. Todas se utilizaron menos dos (BL29) Isla de Terreros 3 y (BL37) Las Anclas. Decir, que destacaron entre ellas por su uso (BL31) Loza de Payo Sur con 3 observaciones y (BL32) Loza de Payo Central con 4 observaciones. El estado de estas boyas según refleja esta tabla, nos encontramos (BL28)-Isla de Terreros 2 y (BL30) Piedra del Calón que se soltaron sin saber rastro de ellas. Las otras dos (BL35)-Cerro Norte y (BL36)-Bajos de Gaudel que también se soltaron pero las corriente las arribaron a las playas o acantilados pudiendo ser recuperadas para una posible instalación.

Foto de embarcaciones fondeadas en San Juan de los Terreros.(ZEC Fondos Marinos del Levante Almeriense).

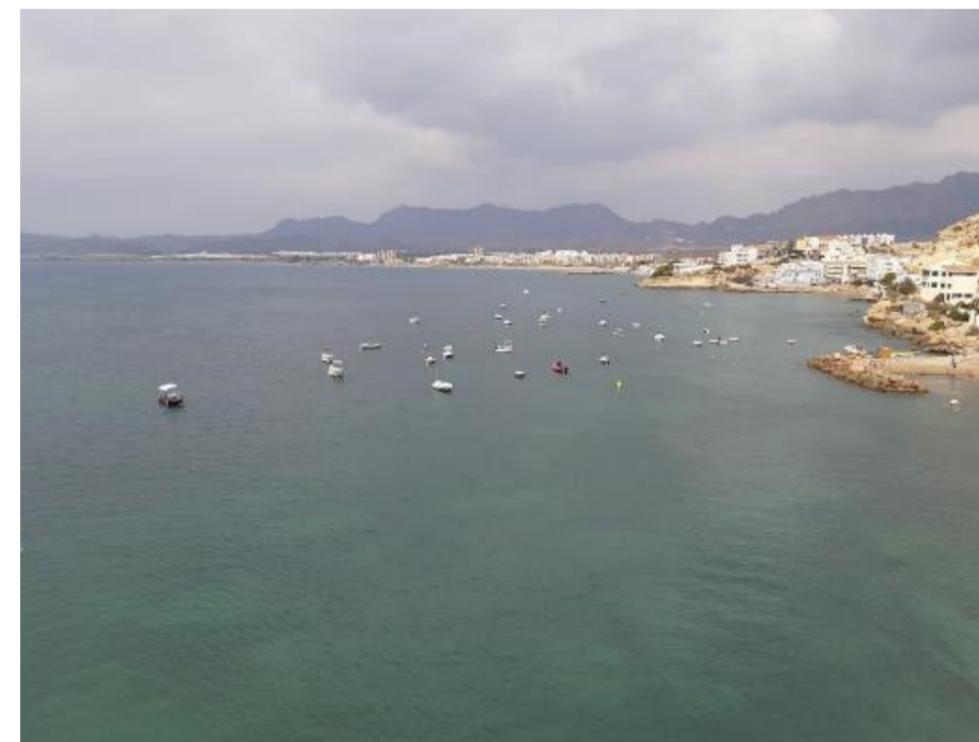
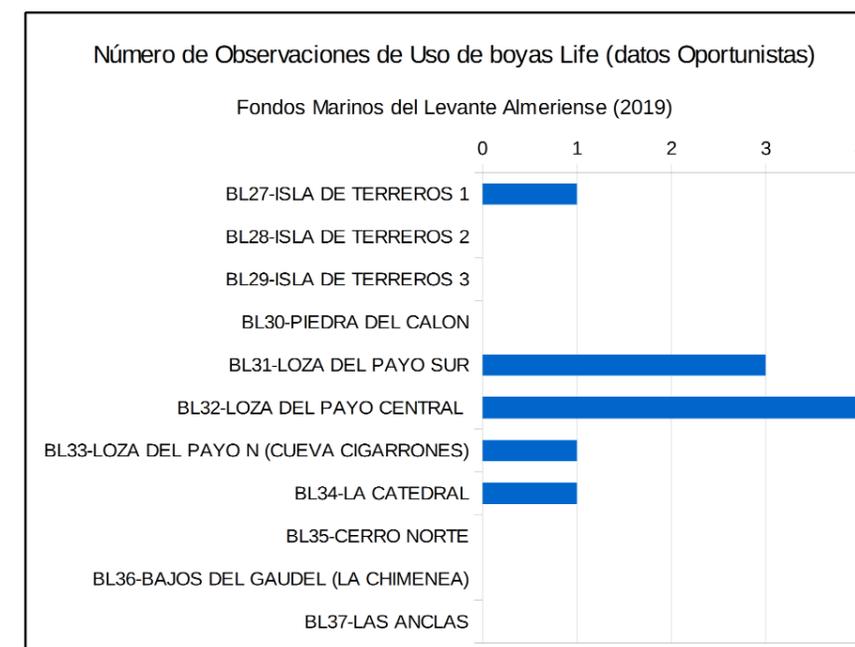


Grafico del Nª de observaciones de boyas LIFE.



SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

Resumen de actividades-vigilancia 2019 ISLOTE DE SAN ANDRÉS

La isla de San Andrés 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 su extensa riqueza de los fondos marinos. Su biodiversidad y volumen de especies, junto con su pradera de posidonia, hacen de ella un destino fantástico para la practica del submarinismo y snorkel. Esta 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 desde el centro del islote, 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 han instalado 4 boyas con prioridad a centros de buceo gracias al proyecto Life Posidonia, de las cuales una se soltó durante el periodo 2017 de su anclaje Acuario Juliano (BL38) y en el 2019 se soltó La Pared (BL40) pero solo la parte flotante de la boya pero aun conserva el anclaje, cabo y su boya intermedia. El objetivo de estos anclajes es fundamentalmente evitar el daño provocado por los fondeos sobre las praderas de *Posidonia oceanica*. No obstante, se viene observando que, al contrario de las que se han instalado en Cabo de Gata-Níjar, que se utilizan sistemáticamente, en el islote de San Andrés 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, y en otras simplemente para amarrarse 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, las cuales a día de hoy están cada vez mas fomentadas.

Tabla de actividades realizadas en 2019

Oportunistas Isla San Andrés 2019		Pesca Deportiva				Total	Pesca Artesanal				Total	Barcos en Navegación					Total	Náutica Deportiva		Total	Boyas LIFE		Total	Buceo			Total	TOTAL			
Localidades	Cod	Embarcación	Kayak	Submarina	Costa		Moruna	Nasas	Palangre	Trasmalib		Pesca Industrial	Pesca Artesanal	Pesca Arrastre	Pesca Cerco	Organismo Oficial	Otros		Embarcaciones	Kayak		Sin Uso	Con Uso		Fondeo	Apnea	Botelibs	Centro			
ISLA DE SAN ANDRÉS	AL19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	6	6	8
N	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	6	6	8	

Respecto de las actividades asociadas a la pesca deportiva, la pesca artesanal y los barcos en navegación no aparecen datos en las tablas ya que debido a las restricciones, regulación y normas que se aplican en el espacio los usuarios o colectivos que practican estas actividades lo realizan guardando respecto a la norma. Sobre todo la pesca deportiva y la pesca artesanal que cuando se observan es sobre todo fuera del perímetro del Monumento.

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 6 anotaciones. Por otro lado la utilización y el uso de las boyas LIFE 2 anotaciones. Aunque efectivamente se hace uso de ellas no siempre se hacen de manera correcta, en numerosos casos se han apreciado fondeos fuera de los puntos de fondeos habilitados y en ocasiones se realiza sin la presencia de un barquero a bordo tal como establece la norma. 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 boyas 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.

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

Tabla uso boyas life en Isla San Andres

BOYAS LIFE – MONUMENTO NATURAL ISLA SAN ANDRÉS	N.º OBS.	N.º USOS	ESTADO DE LAS BOYAS
BL38-ACUARIO JULIANO	0	0	RECUPERADA EN TIERRA
BL39-ARCO DE GERARDO	2	2	EN USO
BL40-LA PARED	0	0	PERDIDA LA PARTE FLOTANTE
BL41-ALA DE AVIONETA	0	0	EN USO
Total	2	2	

En esta tabla como se puede observar la (BL38) Acuario Juliano y (BL40) aparece rotulada en negro para distinguir que esta boya se soltó de su anclaje no pudiéndose volver a instalar, es por eso el cual aparecen 0 observaciones y 0 numero de usos.

Foto Islote de San Andrés con embarcaciones de buceo fondeadas sin hacer uso de las boyas Life



Foto del Islote de San Andrés con el municipio de Carboneras al fondo

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

Resumen de actividades-vigilancia 2019 PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR

En el año 2019 se ha llevado a cabo un programa específico de vigilancia en la época estival (julio, agosto y septiembre) dentro del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la vigilancia y seguimiento de actividades dentro del parque Natural. La información se irá presentando por tipos de actividad (pesca, navegación, fondeos, buceo, etc.) incluyendo

Se representan a continuación tabla de actividades por localidades que se han registrado (datos oportunistas) durante las jornadas de seguimiento y vigilancia en el PN Cabo de Gata-Níjar durante el año 2019

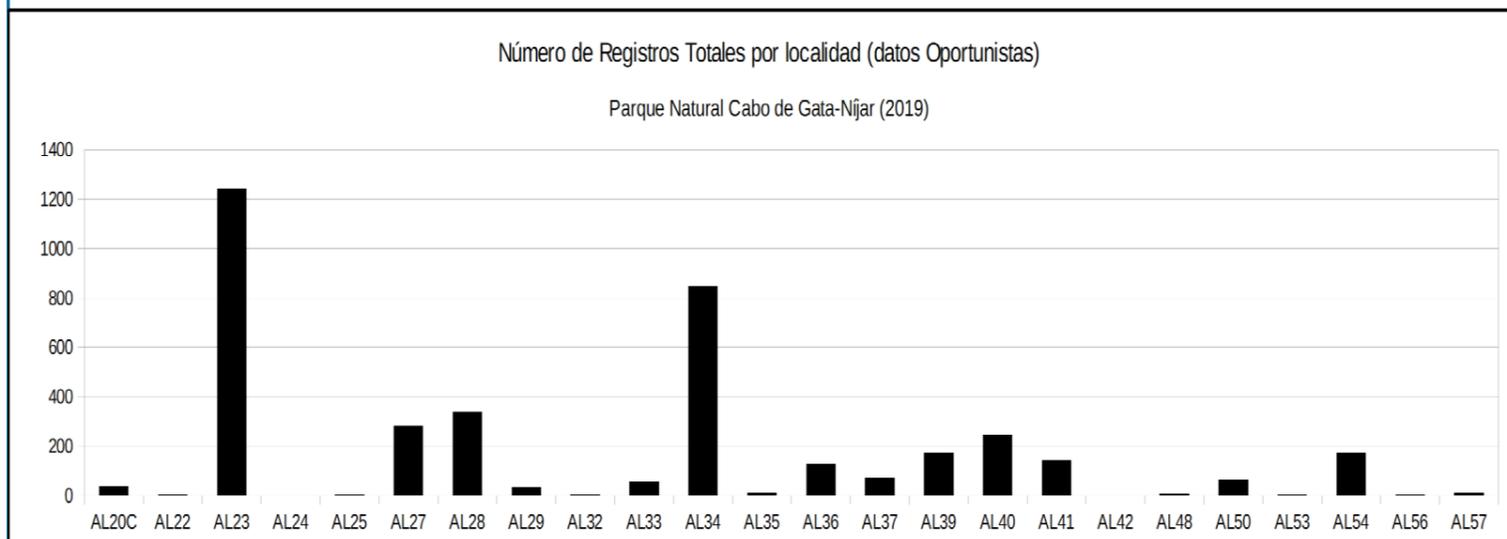
Oportunistas Cabo Gata		Pesca Deportiva				Pesca Artesanal				Barcos en Navegación					Náutica Deportiva		Boyas LIFE		Buceo			TOTAL		
Localidades	2019	Embarcación	Kayak	Submarina	Costa	Moruna	Nasas	Palangre	Trasmallo	Pesca Industrial	Pesca Artesanal	Pesca Arrastre	Pesca Cerco	Organismo Oficial	Otros	Embarcaciones	Kayak	Sin Uso	Con Uso	Fondeo	Apnea	Botellas	Centro	TOTAL
N	24	107	25	0	57	0	0	0	32	0	3	0	0	6	4	127	872	0	41	2536	11	4	68	3893

A lo largo de este informe se irán detallando los resultados de estos registros repartidas en (24) localidades y un total de 3893 observaciones.

En resumen, en 2019: el fondeo es la actividad que mas persiste con 2536 observaciones, seguido de la náutica deportiva con 999, la pesca deportiva con 189, el buceo con 83, el uso de boyas LIFE con 41, la pesca artesanal con 32, los barcos en navegación con 13) y no se han realizado observaciones para la pesca industrial.

Como se puede observar en el grafico de abajo se aprecia una importante subida de registros en localidades (AL23) correspondiente a la localidad de Aguamarga, (AL34) Isleta, (AL28) Molata y (AL27) Las Negras, localidades con una alta intensidad en algunas actividades como el fondeo en Aguamarga y La Isleta. Puntualizar que el numero de registros sobre todo en Aguamarga solo se mantienen en los meses estivales en cuanto al fondeo se refiere, al contrario que en la Isleta donde estos si se mantienen todo el año.

Tabla Resultados por localidades (nº de registros). Datos oportunistas Totales.
de barcos en navegación y náutica deportiva



SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

Resumen de actividades-vigilancia 2019 PARQUE NATURAL CABO DE GATA-NÍJAR

Tabla de resultados por localidades y actividades (nº de registros). Datos oportunista de pesca 2019.

Oportunistas Cabo Gata	2019	Pesca Deportiva				Total	Pesca Artesanal				Total	Pesca Industrial
		Embarcación	Kayak	Submarina	Costa		Moruna	Nasas	Palangre	Trasmallo		
SALINICAS-PLAYA MUERTOS	AL20C	27	0	0	1	28	0	0	0	2	2	0
MEDIA NARANJA	AL22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
AGUA AMARGA	AL23	7	0	0	0	7	0	0	0	1	1	0
CALA DEL MEDIO	AL24	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
EL PLOMO	AL25	1	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0
LAS NEGRAS	AL27	8	1	0	2	11	0	0	0	8	8	0
LA MOLATA	AL28	16	5	0	3	24	0	0	0	0	0	0
PLAYAZO	AL29	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
EL CARNAJE	AL32	3	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0
AMATISTAS	AL33	3	2	0	0	5	0	0	0	8	8	0
ISLETA	AL34	5	7	0	0	12	0	0	0	4	4	0
PIEDRA MEROS	AL35	2	8	0	0	10	0	0	0	1	1	0
LOS ESCULLOS	AL36	4	1	0	3	8	0	0	0	3	3	0
LOMA BLANCA	AL37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CALA FIGUERA	AL39	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
SAN JOSE	AL40	5	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0
GENOVESES	AL41	3	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0
AMARILLOS	AL42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CABO DE GATA	AL48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EL CORRALETE	AL50	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
ARRIPIE 3	AL53	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
LAS SALINAS	AL54	16	1	0	26	43	0	0	0	1	1	0
AMOLADERAS	AL56	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
TORREGARCIA	AL57	0	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0
N	24	107	25	0	57	189	0	0	0	32	32	0

Grafico del Nº de Embarcaciones realizando Pesca Deportiva observados por localidad



En cuanto a la pesca deportiva se han registrado 189 observaciones de actividades en total de pesca deportiva, 107 con embarcación, 57 desde costa y 25 desde kayak. En esta tabla no se indica la presencia de la pesca submarina, ya que no esta permitida a lo largo de todo el espacio natural protegido. Aunque existe pesca furtiva en el espacio, la mayoría de los furtivos realizan su actividad de noche, por lo que no existen registros en el seguimiento.

Atendiendo a las localidades hay un alto índice de registros en (AL20C) salinicas-Playa de Los muertos con 27 observaciones, esto es así ya que la zona es buena para la pesca de Galanes (*Xyrichtys novacula*), un pescado muy buscado llegado el verano. Se destaca la abundancia de pesca con caña desde playa con 57 registros siendo las localidades mas visitadas las salinas de Cabo de Gata (AL54), junto a la playa de Torre-Garcia (AL57).

Foto pesca deportiva desde costa en Cala Cortada 30/10/2019.



Cabe destacar en el Parque Natural la presencia de distintas modalidades de pesca artesanal, entre las que destaca, por ser la más frecuente, el trasmallo con 32 registros en los cuales hay que resaltar las localidades (AL33) y (AL27) en Las Negras. Entre los meses de mayo y junio, se calan las artes de la Moruna, un arte muy arraigado y tradicional en la zona. Cada año, cambian por sorteo los pescadores que se autorizan para la práctica este arte. La moruna es un arte fijo que es calado de tierra hacia fuera debidamente señalado para captura de túnidos y otras especies pelágicas. Otras modalidades de pesca artesanal son las nasas y el palangrillo. De estas no hay registros ya que estos artes están regularizados a unas vedas y fechas concretas. La pesca industrial (arrastre, cerco o incluso grandes palan-greros) suelen faenar fuera de los límites del parque, buscando grandes profundidades.



Foto Pesca artesanal con trasmallo en la zona de la Isleta (10/07/2019).

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

Resumen de actividades-vigilancia 2019 PARQUE NATURAL CABO DE GATA-NÍJAR

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

Oportunistas Cabo Gata	2019	Náutica Deportiva		Total	Boyas LIFE		Total	Buceo			Total	TOTAL	
		Embarcaciones	Kayak		Sin Uso	Con Uso		Fondeo	Apnea	Botellas			Centro
SALINAS-PLAYAMUERTOS	AL20C	4	1	5	0	0	0	1	0	0	0	39	
MEDIA NARANJA	AL22	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	
AGUA AMARGA	AL23	5	32	37	0	0	0	1197	0	0	0	1242	
CALA DEL MEDIO	AL24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
EL PLOMO	AL25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
LAS NEGRAS	AL27	18	36	54	0	9	9	191	0	1	8	284	
LA MOLATA	AL28	15	281	296	0	1	1	17	0	0	1	339	
PLAYAZO	AL29	4	19	23	0	4	4	2	0	0	3	34	
EL CARNAJE	AL32	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	
AMATISTAS	AL33	8	6	14	0	13	13	0	0	0	16	56	
ISLETA	AL34	16	17	33	0	0	0	790	0	2	7	848	
PIEDRA MEROS	AL35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
LOS ESCULLOS	AL36	0	75	75	0	7	7	1	4	1	28	128	
LOMA PELADA	AL37	1	72	73	0	0	0	0	0	0	0	74	
CALA HIGUERA	AL39	9	79	88	0	7	7	62	7	0	3	172	
SAN JOSE	AL40	26	45	71	0	0	0	164	0	0	2	246	
GENOVESES	AL41	7	21	28	0	0	0	108	0	0	0	143	
AMARILLOS	AL42	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
CABO DE GATA	AL48	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0	7	
EL CORRALETE	AL50	3	61	64	0	0	0	0	0	0	0	66	
ARRECOFE3	AL53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
LAS SALINAS	AL54	5	120	125	0	0	0	3	0	0	0	172	
AMOLADERAS	AL56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
TORREGARCIA	AL57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
N	24	127	872	999	0	41	41	2536	11	4	68	83	3893

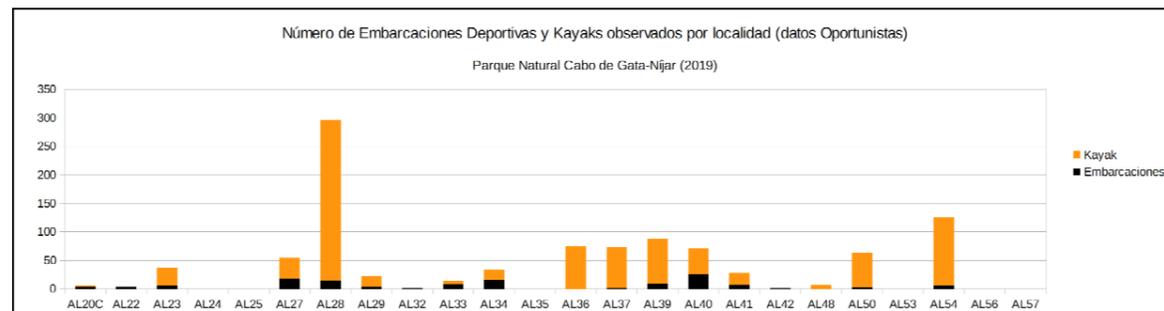
Situación respecto a la RENPA y otras figuras de protección:
PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR
RESERVA MARINA DE CABO DE GATA-NÍJAR



Foto en el canal del Faro de Cabo de Gata de un Grupo de Kayaks (empresa) 14/08/2019

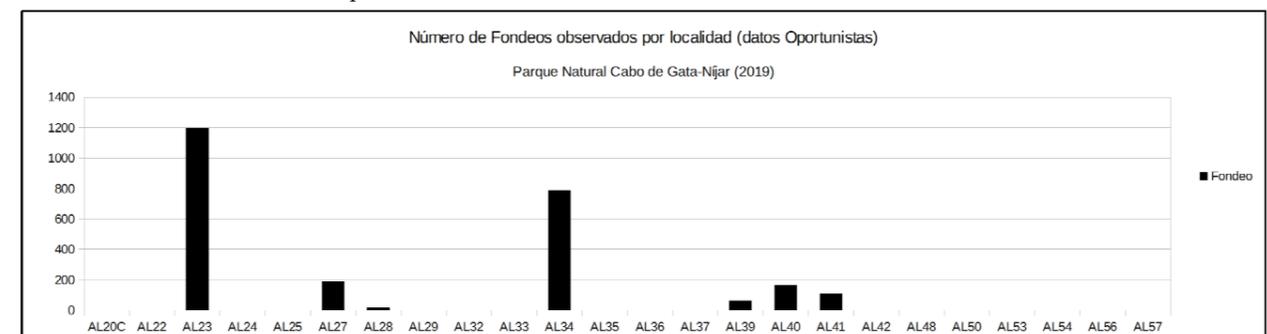
En este apartado se incluyen todas las embarcaciones en los distintos bloques a los que indican esta tabla en el Parque Natural durante 2019. La información se ha separado en tres grandes bloques, uno para la náutica deportiva, con un total de (999) registros de los cuales 872 pertenecen a kayak, (bien sean particulares, empresas de turismo activo e incluso alquiler de kayak, y el resto 127 observaciones para embarcaciones como lanchas, veleros, neumaticas etc, para los que se ha prestado una especial atención en las jornadas de vigilancia. Otro dato relevante a lo que se refiere es el fondeo, actividad golpeada con gran impacto en este espacio. sobre todo en algunas localidades ,con un total de 2536 observaciones. Otra de las actividades muy conocidas y fomentada por los usuarios que visitan el parque natural en el buceo con 83 registros de los cuales 41 registros se hicieron uso de las boyas Life instaladas en el proyecto Life Posidonia a lo largo de su litoral. En 2019 se ha realizado un esfuerzo desde el Parque Natural para regular las actividades de turismo activo con kayaks y también se ha prestado especial atención a esta actividad y a las empresas que las desarrollan. Se han anotado los kayaks observados y también se ha informado a los usuarios siempre que ha sido necesario de la normativa vigente.

Grafico del numero de Embarcaciones deportivas y kayaks por localidad.



Durante los meses de julio y agosto de 2019 se planifican jornadas específicas para realizar el seguimiento de empresas de kayaks que practican esta actividad de turismo activo de piragüismo en este espacio protegido. Como resultado de este esfuerzo de seguimiento y atendiendo a esta grafica las zonas con mayor presencia son La Molata (AL28), Las Salinas (AL54), Cala Higuera (AL39), Los Escullos (AL36), Loma Pelada (AL37), El Corralete (AL50) y San Jose (AL50).

Grafico del numero de Fondeos por localidad.



En esta grafica se muestran las localidades con mas afluencia por la actividad del fondeo: Agua Amarga (AL23), Isleta (AL34), Las Negras (AL27), San Jose (AL40), Genoveses (AL41) y Cala Higuera (AL39). En invierno o fuera del periodo estival, de manera general, se pueden observar fondeados básicamente pesqueros artesanales, embarcaciones de centros de buceo y escasas embarcaciones náutico-deportivas. En verano y en otros periodos vacacionales el número de embarcaciones deportivas fondeadas aumenta considerablemente, sobre todo en los campos de boyas de determinadas localidades costeras, como La Isleta, Las Negras y Agua Amarga, que no están regulados. Estas embarcaciones deportivas, 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. También se han observado muchas embarcaciones amarradas a boyas no autorizadas en Cala Higuera y en San José. Además, se producen numerosos fondeos de embarcaciones recreativas en la ensenada de Los Genoveses, a veces muy cerca de la orilla, interfiriendo con los usuarios de la playa (bañistas, etc.).

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

Resumen de actividades-vigilancia 2019 PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR

Grafico del (nº de observaciones) del uso de boyas life en el PN Cabo Gata-Níjar. de barcos en navegación y náutica deportiva

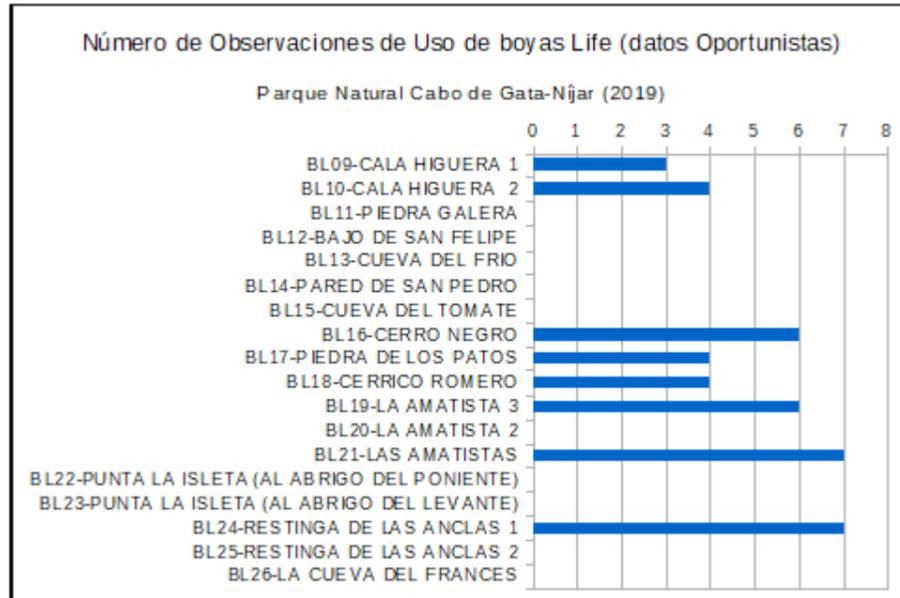


Tabla Número de observaciones y usos de cada boya a partir de los datos oportunistas Las filas negras son las boyas perdidas al año 2019.

BOYAS LIFE – PARQUE NATURAL CABO DE GATA-NÍJAR	N.º OBS.	N.º USOS	ESTADO DE LAS BOYAS
BL09-CALA HIGUERA 1	3	3	EN USO
BL10-CALA HIGUERA 2	4	4	EN USO
BL11-PIEDRA GALERA	0	0	EN USO
BL12-BAJO DE SAN FELIPE	0	0	RECUPERADA EN TIERRA
BL13-CUEVA DEL FRIO	0	0	RECUPERADA EN TIERRA
BL14-PARED DE SAN PEDRO	0	0	PERDIDA
BL15-CUEVA DEL TOMATE	0	0	EN USO
BL16-CERRO NEGRO	6	6	EN USO
BL17-PIEDRA DE LOS PATOS	4	4	EN USO
BL18-CERRICO ROMERO	4	4	EN USO
BL19-LA AMATISTA 3	6	6	EN USO
BL20-LA AMATISTA 2	0	0	RECUPERADA EN TIERRA
BL21-LAS AMATISTAS	7	7	EN USO
BL22-PUNTA LA ISLETA – W	0	0	RECUPERADA EN TIERRA
BL23-PUNTA LA ISLETA – E	0	0	RECUPERADA EN TIERRA
BL24-RESTINGA DE LAS ANCLAS 1	7	7	EN USO
BL25-RESTINGA DE LAS ANCLAS 2	0	0	RECUPERADA EN TIERRA
BL26-LA CUEVA DEL FRANCES	0	0	RECUPERADA EN TIERRA
Total	41	41	

Analizando la información obtenida sobre las Boyas Life, hay que indicar que algunas boyas no presentan registros porque se han soltado de su fijación a la roca y de momento no se han podido volver a instalar por el mal estado del anclaje. Entre estas boyas se encuentran: la Punta de la Isleta – W (BL22), la Punta La Isleta E BL(22), la Cueva del Frio (BL13), el Bajo San Felipe (BL12), la Amatista 2 (BL20), laPared de San Pedro BL (14), laRestinga de las Anclas 2 BL(25), la Cueva del Frances BL(26) y La Pared de San Pedro BL(14) que esta perdida. Por el contrario, las Boyas Life marcadas en franja blanca y letra negra están operativas (en total 10 operativas) y por lo tanto son utilizadas por los centros de buceo, Kayak y embarcaciones de recreo de hasta 15 de eslora. Como se puede observar de 41 usos, las que mas se utilizaron fueron: (BL21) Las Amatistas con 7 usos, (BL24) Restinga de las Anclas1 con 7 usos, (BL19), La Amatista3 con 6 usos y (BL16) y Cerro Negro con 6 usos.



Foto velero amarrado a la Boya Life Amatista 3 (BL19) (12/08/2019).



Foto centro buceo en boya Las Amatistas (BL21)



Foto catamarán fondeado y al fondo grupo de kayaks en boya Cerrico Romero (BL18)

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

Resumen de actividades-vigilancia 2018 PN CABO DE GATA-NIJAR

Se representan a continuación Tabla del Estado Actual de Boyas Life en el PN Cabo de Gata-Níjar 2019.

DATOS					ESTADO ACTUAL DE LAS BOYAS (NOVIEMBRE DE 2019)				PERSPECTIVAS DE FUTURO	OBSERVACIONES
N.º	NOMBRE	PROVINCIA	TIPO DE ANCLAJE	FECHA DE INSTALACIÓN POR PARTE DE SEMAC	BOYAS EN FUNCIONAMIENTO (QUE NO SE HAN SOLTADO NI REPARADO, AUNQUE TENGAN ALGO DE MATERIAL NUEVO COMO TUERCAS, ETC.)	BOYAS QUE SE SOLTARON, FUERON REPARADAS Y REINSTALADAS EN LOS ANCLAJES ORIGINALES POR EL EQUIPO DE MEDIO MARINO	BOYAS QUE NO PUEDEN VOLVER A COLOCARSE POR FALTA DE ANCLAJE O ANCLAJE IRRECUPERABLE (SE SOLTARON, SE RETIRARON O SE PERDIERON)	BOYAS PERDIDAS	BOYAS QUE NECESITAN UN ANCLAJE NUEVO POR ESTAR PERDIDO, EN MAL ESTADO O QUE SE PREVE QUE SE DETERIORE EN POCO TIEMPO	
9	Cala Higuera	Almería	Aro	Verano 2014	SI				SI	Aro muy deteriorado
10	Cala Higuera	Almería	Placa	Verano 2014	SI				SI	
11	Piedra Galera	Almería	Placa	Verano 2014	SI				SI	Sujeta con un solo tornillo, pendiente de retirar
12	Bajo San Felipe	Almería	Placa	Verano 2014			ANCLAJE IRRECUPERABLE		SI	Retirada por mal estado en la fijación
13	Cueva Frio	Almería	Placa	Verano 2014			ANCLAJE IRRECUPERABLE		SI	Retirada por mal estado en la fijación
14	Pared San Pedro	Almería	Placa	Verano 2014			ANCLAJE IRRECUPERABLE	SI	SI	Recuperada en costa tras soltarse
15	Cueva del Tomate	Almería	Placa	Verano 2014	SI				SI	
16	Cerro Negro	Almería	Placa	Verano 2014	SI				SI	
17	Piedra Patos	Almería	Placa	Verano 2014	SI				SI	
18	Cerrico Romero	Almería	Placa	Verano 2014		SI			SI	Recuperada en costa tras soltarse y se reinstala
19	La Amatista 3	Almería	Aro	Verano 2014	SI				SI	
20	La Amatista 2	Almería	Placa	Verano 2014			ANCLAJE PERDIDO		SI	Recuperada en costa tras soltarse
21	Las Amatistas	Almería	Placa	Verano 2014	SI				SI	
22	Pla. Isleta E	Almería	Placa	Verano 2014			ANCLAJE ???		SI	Recuperada en costa tras soltarse.
23	Pla. Isleta W	Almería	Placa	Verano 2014			ANCLAJE IRRECUPERABLE		SI	Recuperada en costa. No se puede instalar (mal estado de los tornillos)
24	Restinga 1	Almería	Placa	Verano 2014	SI				SI	
25	Restinga 2	Almería	Placa	Verano 2014					SI	
26	Cueva Francés	Almería	Placa	Verano 2014			ANCLAJE IRRECUPERABLE		SI	Recuperada en costa. No se puede instalar (mal estado de los tornillos)

Grafico del numero de actividades de buceo por localidad en esfuerzo

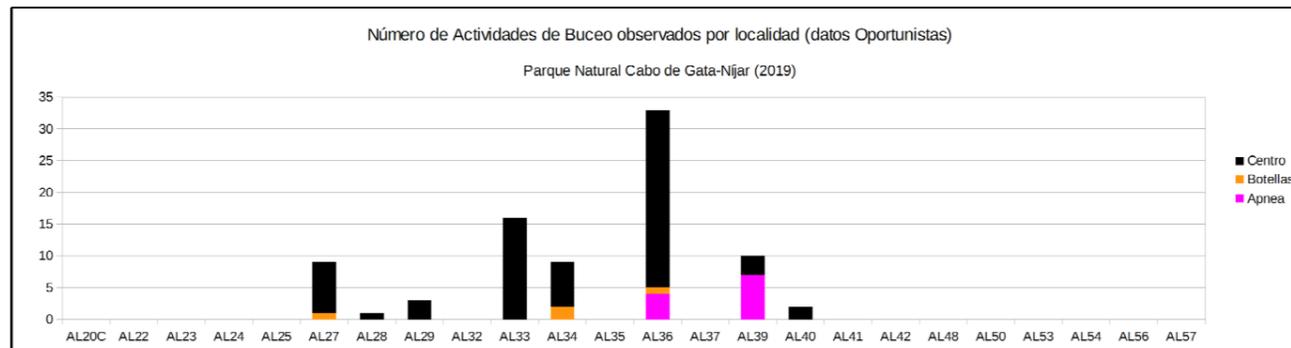


Foto tres buceadores con botellas zona del embarcadero 29/08/2019.



Foto tres buceadores con botellas zona del embarcadero 10/07/2019.

Dentro del buceo las modalidades menos habituales y, por tanto, menos observadas, son las de buceo en apnea y por particulares (con botella). Mientras que son mucho mas frecuentes las realizadas por centros y clubes de buceo. En 2019 se registraron un total de 83 observaciones de actividades de buceo, de las que 68 corresponden a centros de buceo, 11 en apnea y 4 (particulares) con botellas. Como se puede apreciar en el grafico , se concentran la mayoría de los puntos de inmersión utilizados por los centros de buceo dentro de las localidades (AL27, AL28, AL29, AL33, AL34, AL36, AL39 y AL40). La localidades con mayor afluencia son Los Escullos (AL36), Amatista (AL33), Las Negras (AL27) y Cala Higuera (AL399). En el caso de los centros de buceo, éstos realizan salidas con grupos tanto para inmersiones con equipo autónomo como en apnea. 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 y en menor medida en el tramo El Plomo-Bergantín . Este año no se ha podido visualizar inmersiones en la zona del Plomo hasta Aguamarga, pero otros años ocasionalmente suele darse en esta zona donde hay un punto de inmersión de bastante interés (Piedra de Blas). Puntualmente en la zona del faro de Cabo de Gata (hay una única inmersión en el pecio conocido como "El Vapor"). El buceo en apnea realizado a través de centros de buceo se practica en zonas más someras por todo el espacio.

**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**



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, con especial destino en el mercado asiático), el coleccionismo, la ornamentación o la captura de animales como cebo para la pesca. Estas actividades realizadas de forma ilegal 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 del **Protocolo de Inspección del Marisqueo Ilegal de Especies Protegidas (Listado y Catálogo) de Andalucía** llevado a cabo por el 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 de la venta 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 (Foto 1) y en el control del comercio ilícito en lonjas, mercados y restaurantes (Fotos 2, 3 y 4).

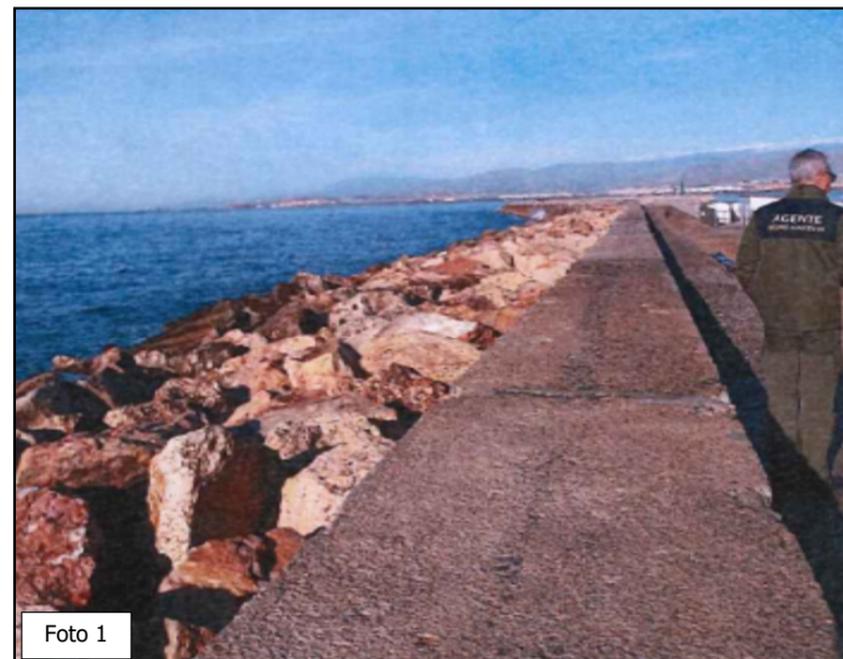


Foto 1



Foto 2



Foto 3

Foto 1.- Vigilancia contra el marisqueo ilegal en el puerto de Almerimar (26/11/2019, El Ejido, Almería). Foto 2.- Un Agente de paisano observa los puestos del Mercado Central de Almería en busca de especies protegidas cuya comercialización esté prohibida (21/11/2019, Almería). Foto 3.- Uno de los dos ejemplares de caracola gigante, *Charonia lampas*, expuestos al público en el mercado central de Roquetas de Mar y decomisados por los Agentes de Medio Ambiente (18/12/2019).

RESULTADOS 2019

Se han realizado 72 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 57 de ellas ha sido la detección de la comercialización de especies del LAESRPE (28 inspecciones se han realizado en mercados, 21 en restaurantes siete en puestos ambulantes y una actuación ha tenido lugar en la lonja de Estepona) y 15 han sido actuaciones litorales contra el marisqueo ilegal de las especies del mismo Listado (tablas 1 y 2 y gráfica 1).

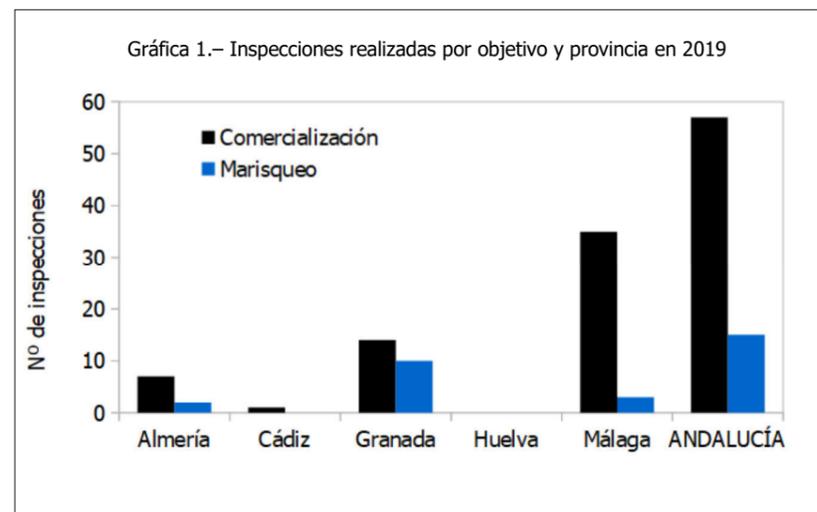
En Almería se han realizado nueve inspecciones, en una de ellas se han decomisado dos ejemplares de *Charonia lampas*, especie catalogada como Vulnerable. Esta incautación se ha llevado a cabo en un puesto del mercado central de Roquetas de Mar (fotos 3 y 4 y tabla 2). Las dos caracolas requisadas en el mercado se recuperaron satisfactoriamente gracias a los esfuerzos del equipo técnico del Aquarium costa de Almería (en la siguiente página se incluyen un cuadro resumen del trabajo realizado en estas instalaciones).

En Cádiz dónde sólo se tiene noticia de la actuación realizada en el paraje conocido como Trafalgar (T.M. de Barbate) a un vendedor ambulante, ésta se saldó con la incautación de 42 conchas de *Charonia lampas* (tabla 2).

	COMERCIALIZACIÓN				MARISQUEO	Total
	Mercados	Restaurantes	Lonjas	Puestos		
Almería	7				2	9
Cádiz				1		1
Granada	5	6		3	10	24
Huelva						
Málaga	16	15	1	3	3	38
ANDALUCÍA	28	21	1	7	15	72
	Total= 57					

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), ordenados por provincia.

En Granada a pesar de las 24 actuaciones realizadas y en Málaga, donde se han visitado 38 lugares, más que la suma de lo realizado en el resto de provincias, los resultados han sido negativos. No se tienen datos de actuaciones en la provincia de Huelva.



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

Tabla 2.- Detalle de las inspecciones realizadas por los Agentes de Medio Ambiente de la CAGPDS, ordenados por provincia y fecha.

Provincia	Fecha	Objetivo	Actuación	Lugar	Localidad	Resultado	Cantidad
ALMERÍA	21/11/2019	Comercialización	Mercados	Nave puerto	Almería	Negativo	
	21/11/2019	Comercialización	Mercados	Mercado Central	Almería	Negativo	
	22/11/2019	Comercialización	Mercados	Mercado	Adra	Negativo	
	25/11/2019	Marisqueo	Litoral	San Telmo-Agua Dulce	Roquetas de Mar	Negativo	
	26/11/2019	Marisqueo	Litoral	Espigón puerto Almerimar	El Ejido	Negativo	
	03/12/2019	Comercialización	Mercados	Mercado Central	Almería	Negativo	
	04/12/2019	Comercialización	Mercados	Mercado	El Ejido	Negativo	
	05/12/2019	Comercialización	Mercados	Nave sd	Almería	Negativo	
	18/12/2019	Comercialización	Mercados	Mercado Central (puesto El Mota)	Roquetas de Mar	Decomiso de <i>Charonia lampas</i>	2 ejemplares frescos
	CÁDIZ	13/03/2019	Comercialización	Puesto ambulante	Paraje Trafalgar	Barbate	Decomiso de conchas de <i>C. lampas</i>
GRANADA	sd	Comercialización	Mercados	Mercado Central	Motril	Negativo	
	sd	Comercialización	Mercados	Mercado Central	Motril	Negativo	
	sd	Comercialización	Mercados	Mercado	Almuñecar	Negativo	
	sd	Comercialización	Mercados	Mercado	Almuñecar	Negativo	
	sd	Comercialización	Mercados	Mercado	Salobreña	Negativo	
	sd	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 1	Almuñecar	Negativo	
	sd	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 2	Almuñecar	Negativo	
	sd	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 3	Motril	Negativo	
	sd	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 4	Salobreña	Negativo	
	sd	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 5	Gualchos-Castell de Ferro	Negativo	
	sd	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 6	Calahonda	Negativo	
	sd	Comercialización	Puesto ambulante	Puesto 1	Motril	Negativo	
	sd	Comercialización	Puesto ambulante	Puesto 2	Motril	Negativo	
	sd	Comercialización	Puesto ambulante	Puesto 3	Almuñecar	Negativo	
	sd	Marisqueo	Litoral	Playa de la Cabria	Almuñecar	Negativo	
	sd	Marisqueo	Litoral	Punta de la Mona	Almuñecar	Negativo	
	sd	Marisqueo	Litoral	Punta de la Mona	Almuñecar	Negativo	
	sd	Marisqueo	Litoral	Punta de la Mona	Almuñecar	Negativo	
sd	Marisqueo	Litoral	La Caleta	Salobreña	Negativo		
sd	Marisqueo	Litoral	La Caleta	Salobreña	Negativo		
sd	Marisqueo	Litoral	La Rijana	Gualchos-Castell de Ferro	Negativo		
sd	Marisqueo	Litoral	P.N. Acantilados Maro-Cerro Gordo	Almuñecar	Negativo		
sd	Marisqueo	Litoral	P.N. Acantilados Maro-Cerro Gordo	Almuñecar	Negativo		
sd	Marisqueo	Litoral	P.N. Acantilados Maro-Cerro Gordo	Almuñecar	Negativo		
MÁLAGA	24/08/2019	Comercialización	Mercados	Mercado Municipal	Vélez-Málaga	Negativo	
	24/08/2019	Comercialización	Mercados	Mercado Municipal	Vélez-Málaga	Negativo	
	24/08/2019	Comercialización	Mercados	Mercado Municipal	Vélez-Málaga	Negativo	
	24/08/2019	Comercialización	Mercados	Mercado Municipal	Vélez-Málaga	Negativo	
	04/10/2019	Comercialización	Mercados	Mercado Municipal	Vélez-Málaga	Negativo	
	04/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Chiringuito 1	Málaga	Negativo	
	04/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Mesón 1	Málaga	Negativo	
	04/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Chiringuito 2	Málaga	Negativo	
	09/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Chiringuito 3	Fuengirola	Negativo	
	09/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 1	Benalmádena	Negativo	
	09/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Gastromercado	Fuengirola	Negativo	
	16/10/2019	Marisqueo	Litoral	Guadalmína	Estepona	Negativo	
	16/10/2019	Marisqueo	Litoral	Torre la Sal-Playa Paloma	Casares	Negativo	
	16/10/2019	Marisqueo	Litoral	Punta Chullera	Manilva	Negativo	
	16/10/2019	Comercialización	Puesto ambulante	Varios establecimientos	Manilva	Negativo	
	16/10/2019	Comercialización	Puesto ambulante	Varios establecimientos	Casares	Negativo	
	16/10/2019	Comercialización	Puesto ambulante	Varios establecimientos	Estepona	Negativo	
	16/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 2	Estepona	Negativo	
	16/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 3	Estepona	Negativo	
	16/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 4	Estepona	Negativo	
16/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 5	Estepona	Negativo		
16/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 6	Estepona	Negativo		
16/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 7	Manilva	Negativo		
16/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 8	Manilva	Negativo		
16/10/2019	Comercialización	Lonjas	Lonja Estepona	Estepona	Negativo		
16/10/2019	Comercialización	Mercados	Puesto 1	Estepona	Negativo		
16/10/2019	Comercialización	Mercados	Puesto 2	Estepona	Negativo		
16/10/2019	Comercialización	Mercados	Puesto 3	Estepona	Negativo		
16/10/2019	Comercialización	Mercados	Puesto 4	Manilva	Negativo	.../...	
MÁLAGA (cont.)	24/10/2019	Comercialización	Restaurantes	Chiringuito 1	Torremolinos	Negativo	
	24/10/2019	Comercialización	Mercados	Puesto 1	Torremolinos	Negativo	
	08/11/2019	Comercialización	Mercados	Mercado de Huelin Puesto 1	Málaga	Negativo	
	08/11/2019	Comercialización	Mercados	Mercado de Huelin Puesto 2	Málaga	Negativo	
	08/11/2019	Comercialización	Mercados	Mercado de Atarazanas Puesto 1	Málaga	Negativo	
	08/11/2019	Comercialización	Mercados	Mercado de Atarazanas Puesto 2	Málaga	Negativo	
	08/11/2019	Comercialización	Restaurantes	Restaurante 1	Málaga	Negativo	
	08/11/2019	Comercialización	Mercados	Mercado de Huelin Puesto 3	Málaga	Negativo	
08/11/2019	Comercialización	Mercados	Mercado de Huelin Puesto 4	Málaga	Negativo		

RESULTADOS 2019 (continuación)

Foto 4.- Ejemplares frescos de *Charonia lampas* expuestos al público en el mercado central de Roquetas de Mar, el 18 de diciembre de 2019.



El equipo del Medio Marino colaboró el 19 de junio de 2019 a petición del SEPRONA de la Guardia Civil en la identificación de varias especies incautadas en los alrededores del puerto de la Bajadilla (Fotos 5, 6 y 7). Se identificaron cuatro especies de animales marinos, una de ellas, la lapa de Safí o *Cymbula nigra* incluida en el LAESRPE. El resto de especies decomisadas fueron la lapa áspera *Patella ulyssiponesis*, la boca roja *Stramonita haemastoma* y el cohombro tubo *Holoturia tubulosa* (denominaciones comerciales según la Resolución de 24 de mayo de 2019, de la Secretaría General de Pesca, BOE 143 de 15 de junio de 2019).

Ninguna de estas especies es mariscale en Andalucía y una de ellas, la lapa de Safí o *Cymbula nigra*, como se ha comentado, es un especie protegida incluida en el LAESRPE. Las cantidades incautadas fueron 13 kg de lapa de Safí (227 ejemplares), un ejemplar de lapa áspera, cinco kg de boca roja y dos ejemplares de cohombro tubo. La mayoría de las lapas estaban rotas y prácticamente muertas o moribundas.

PROTOCOLO DE TRABAJO AQUARIUM COSTA DE ALMERÍA : El Aquarium Costa de Almería perteneciente a la empresa Acuariums de Almería S.L. 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.

El Aquarium Costa de Almería colaboró en el pasado en el proyecto "Charoniá", coordinado por el Museo Marítimo del Cantábrico, dependiente de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte del Gobierno de Cantabria, realizando un estudio sobre el crecimiento, reproducción y desarrollo larvario de la caracola marina (*Charonia lampas*) con el objetivo de poder fomentar la reincorporación de larvas al medio natural. En este proyecto colaboraron distintos acuarios del litoral ibérico, todos ellos pertenecientes a la Asociación Ibérica de Zoológicos y Acuarios (AIZA) aportando datos muy importantes sobre el crecimiento de los ejemplares de esta especie y su reproducción.

El Aquarium Costa de Almería posee unas completas instalaciones, con 3000 metros cuadrados de superficie, y aloja diversos circuitos de agua diferenciados para un total de 2 millones de litros. En estos sistemas de agua habitan más de 2000 individuos de 200 especies acuáticas distintas para lo que cuenta con un Departamento de Biología y Mantenimiento, formado por especialistas titulados en Biología y Veterinaria, encargados de asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas de filtración, mantener una óptima calidad de agua y velar el bienestar animal de todos sus habitantes.

En diciembre de 2019, Agentes de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, detectaron en Roquetas de Mar la venta de dos ejemplares vivos de Caracola (*Charonia lampas*). Estos dos ejemplares de caracola se depositaron en el Aquarium Costa de Almería para su recuperación y mantenimiento.

Las caracolas presentaban una grave hipotermia debido al prolongado tiempo de permanencia fuera del agua y su contacto con hielo, siendo imposible determinar si los ejemplares permanecían con vida en el momento de su llegada al Aquarium.

Tras una aclimatación a las condiciones paramétricas del agua de destino los animales se ubicaron definitivamente en el circuito de agua denominado "mediterráneo". Pasadas 48 horas desde su llegada, se comprobó que los animales estaban vivos y comenzaron a reactivarse, realizando pequeños desplazamientos, reanudando su alimentación a partir de la segunda semana de estancia y permaneciendo un total de 40 días en las instalaciones del Aquarium. A finales de enero de 2020, ambos ejemplares totalmente recuperados, fueron entregados a la autoridad ambiental competente, para su marcaje, datación y posterior suelta en el litoral almeriense.



Foto 5.-La lapa de Safí o lapa negra, *Cymbula nigra* está incluida en el LAESRPE. Es una lapa grande fácil de identificar que es frecuente en sustratos duros infra y mesolitorales del litoral de Málaga hasta la Caleta de Vélez.

Foto 6.- La boca roja, *Stramonita haemastoma* también conocida por púrpura es un gasterópodo del infralitoral que puede quedar emergido en las mareas bajas.

Foto 7.-El cohombro tubo o pepino de mar *Holoturia tubulosa* es un equinodermo que vive sumergido aunque puede quedar en zonas someras en la bajamar.

**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.

ANTECEDENTES 2011 - 2019

Educar a la ciudadanía para que conozcan y aprecien la diversidad biológica de nuestros mares y sus amenazas es clave en la gestión de la biodiversidad marina.

En 2010 se desarrolló un Programa de visitas a los Centros de Gestión del Medio Marino Andaluz (CEGMAs). En el curso 2011/2012, se oferta 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.

DESARROLLO DEL PROGRAMA

La actividad se divide en dos partes:

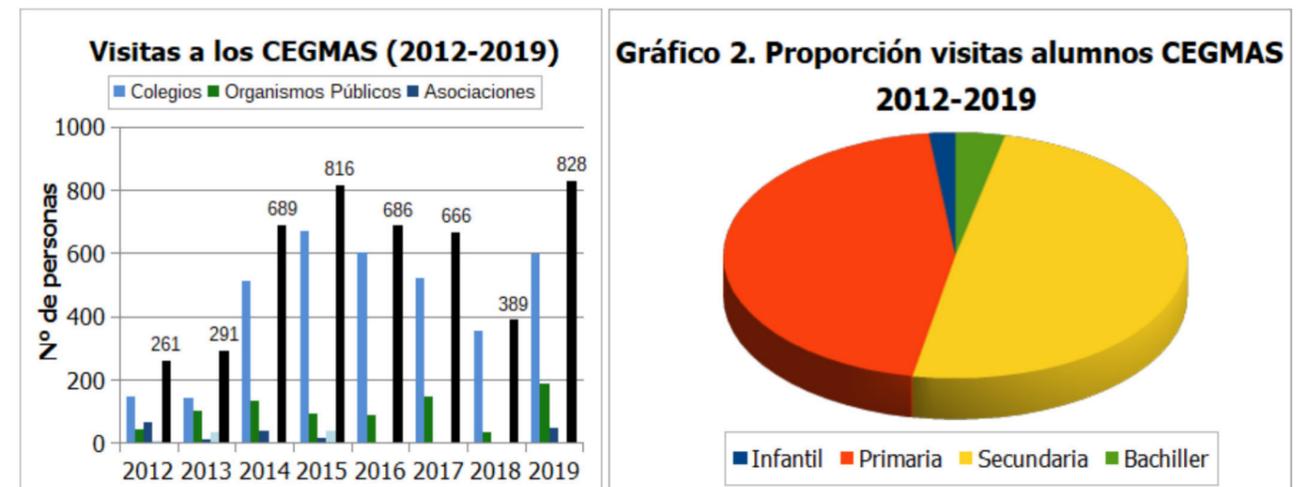
1. Una presentación en soporte visual de 45 minutos, que tiene como objetivo dar a conocer que es un CEGMA y las labores desarrolladas en ellos, diferenciar las tortugas marinas de las terrestres, al igual que los peces de los cetáceos, a través de sus adaptaciones al medio. También se describen las 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 migratorias, 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 podrán alimentar 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.

RESUMEN DE VISITAS

Desde el inicio del programa "Cuidemos la Costa" 4600 personas han visitado los CEGMAs (gráfico 1). La mayoría de las visitas (77%) son colegios con una participación de 3545 alumnos. El resto, corresponden a otras entidades como Asociaciones, clubs de buceo y organismos públicos (Universidad, Ayuntamiento, Cruz Roja...). El 41% 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 solo representan el 2%, han incrementado el número de visitas en este último año. Durante 2019 han visitado los CEGMAs 828 personas (gráfico 1), alcanzando el récord de visitas desde el inicio del Programa. Los colegios (6 en Huelva y 5 en Cádiz) han representado el 72% con 596 alumnos. Las edades han comprendido desde los 3 hasta los 14 años. El 68% de las visitas se han realizado por alumnos de secundaria (407) y el 24% por alumnos de primaria (140). Los de infantil visitaron por primera vez los CEGMAS en 2018, concretamente el del Estrecho. Para ello tuvo que adaptarse el material didáctico. Este año han alcanzado el 8% de las visitas. La oferta de educación ambiental se mantendrá abierta para el curso escolar 2019-2020.



SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE CETÁCEOS Y TORTUGAS MARINAS



SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE TORTUGAS Y MAMIFEROS MARINOS

Antecedentes 2007-2019

Este servicio se inicia el 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 brote epizootico causado por DMV (*Dolphin Morbillivirus*) detectado en el Golfo de Valencia en 2007 (Raga *et al*, 2008).

Objetivos 2019

- 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:

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. Éste 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.

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.

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:

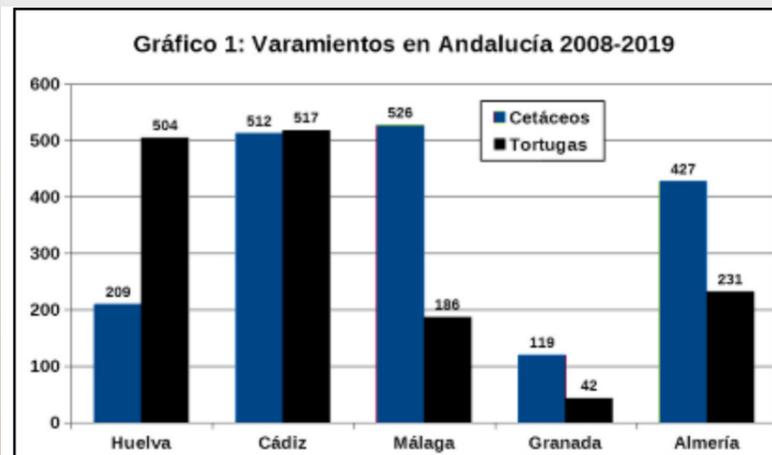
Todas las tortugas varadas vivas, así como aquellos mamíferos marinos que puedan ser recuperables, son trasladados a un CEGMA o Centro de Recuperación Colaborador de la CMA (tortugas, focas y pequeños cetáceos) o bien, a una zona acotada (grandes cetáceos), con el fin de diagnosticar el o los procesos 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 un veterinario, el cual toma las muestras oportunas, parte de ellas serán para que se complete el estudio anatomopatológico (histopatología).

PRINCIPALES RESULTADOS A NIVEL REGIONAL



Para el periodo de estudio comprendido entre 2008 y 2019 se atendieron un total de 3.229 varamientos, de los cuales 1.764 correspondieron a cetáceos (55%) y 1.465 (45%) a tortugas marinas.

En el gráfico 2 se observa la escala temporal de los varamientos de cetáceos, siendo la media anual de 147 animales.

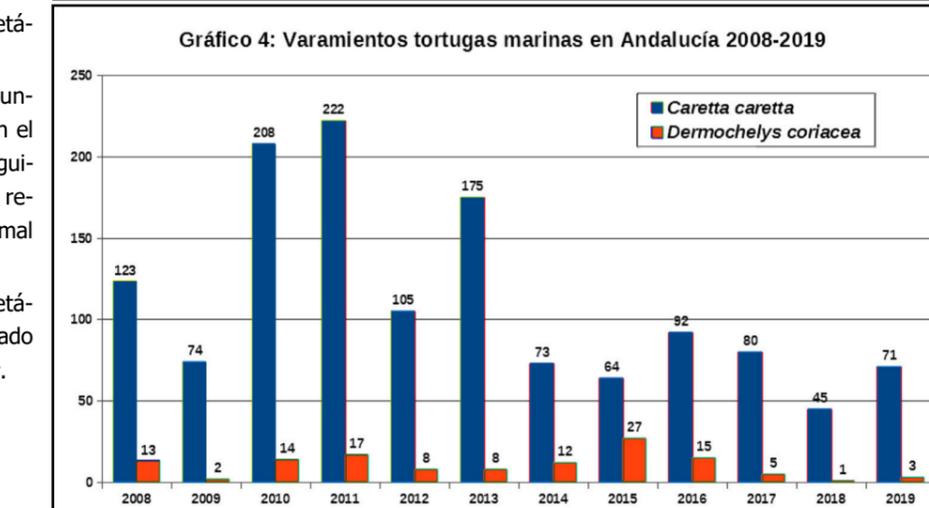
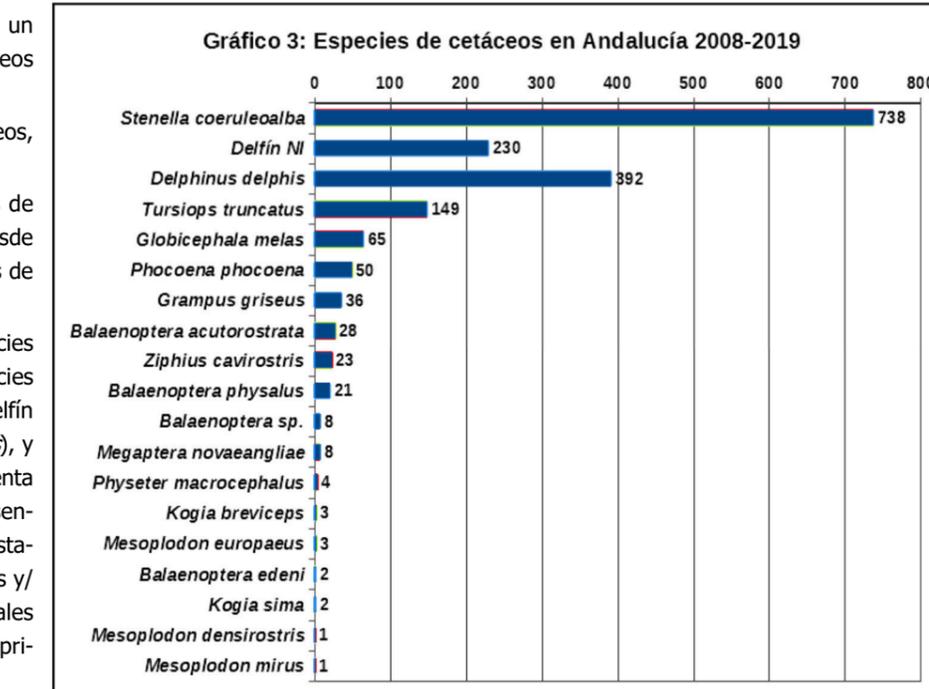
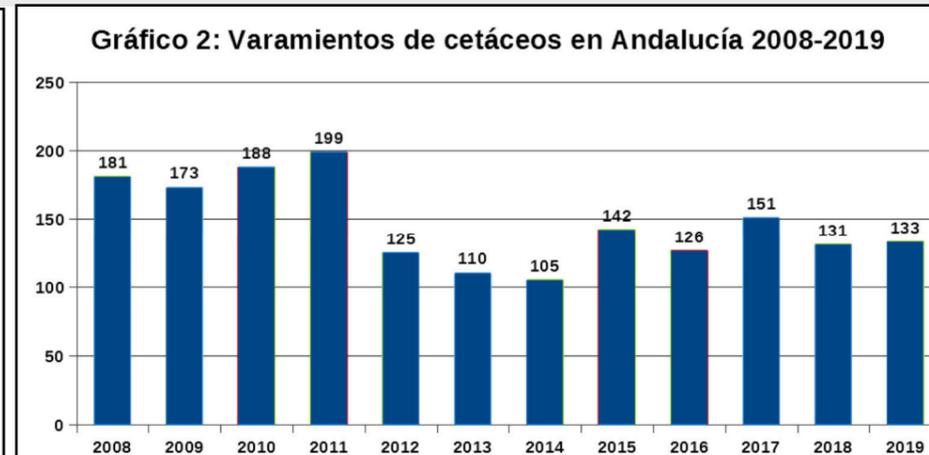
Atendiendo a su distribución por provincias (gráfico 1) son las provincias de Cádiz y Huelva las que mayor número de tortugas marinas han registrado desde el año 2008. Sin embargo, en el caso de los cetáceos, han sido las provincias de Málaga y Cádiz en las que mayor número de ejemplares vararon.

En el Gráfico 3 se contempla el número de varamientos según las especies de cetáceos varadas en Andalucía. Se han registrado un total de 17 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 delfínidos que por el avanzado estado de descomposición que presentaron no pudieron ser identificados (13%) pero compatibles con delfines listados o delfines comunes. Destacar los varamientos de especies muy 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 en 2018.

Durante el 2019 se han registrado en Andalucía los varamientos de 133 cetáceos y 75 tortugas marinas.

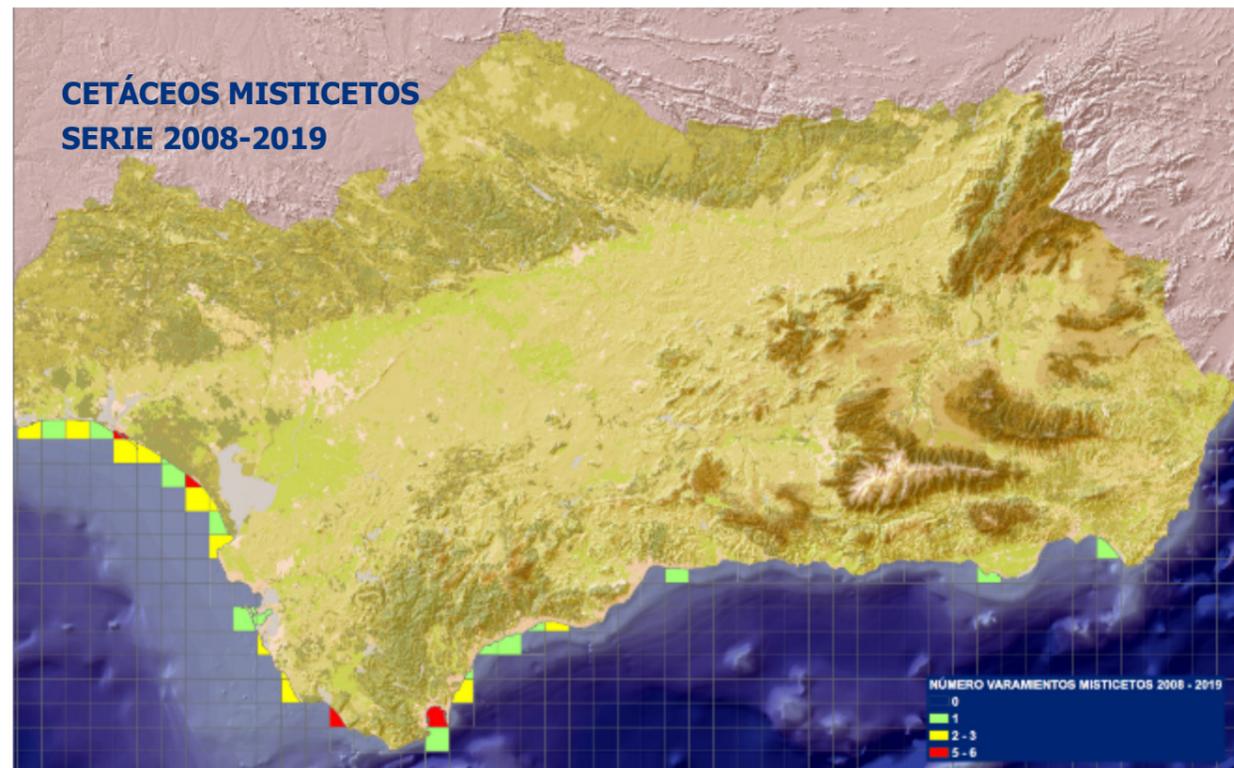
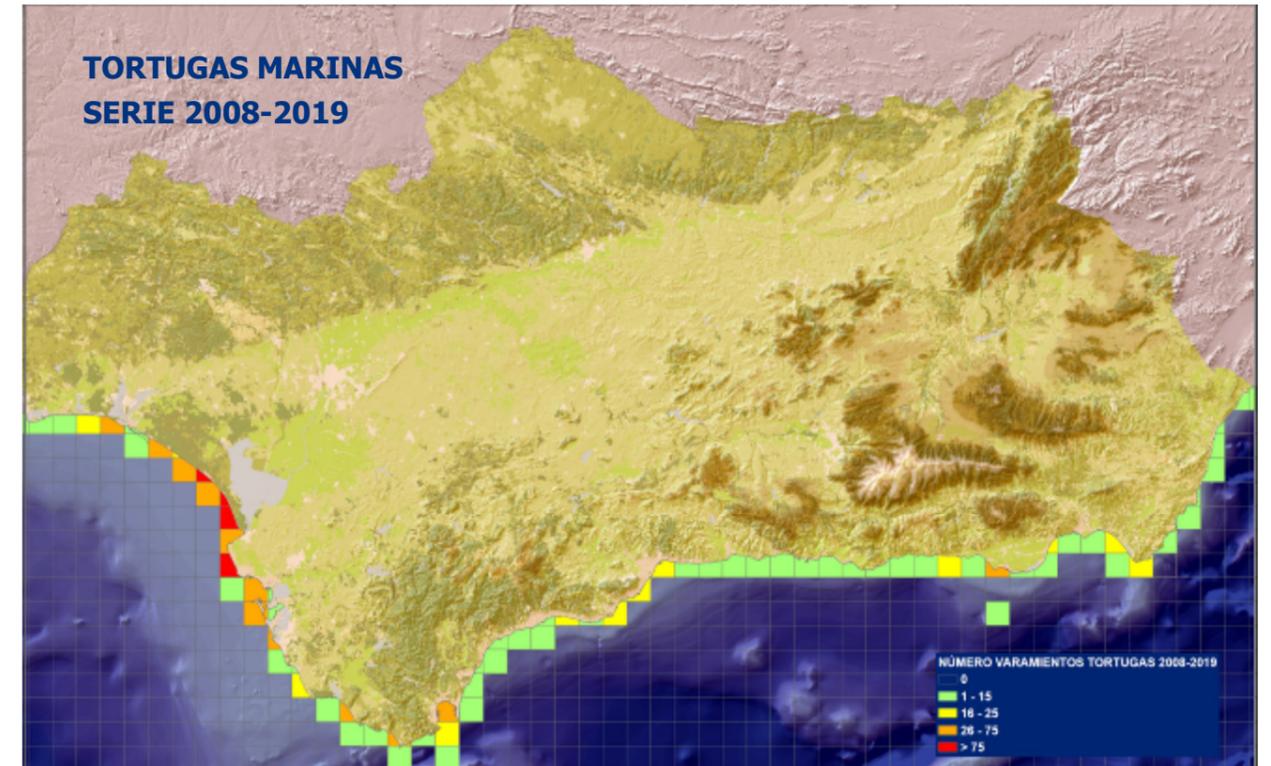
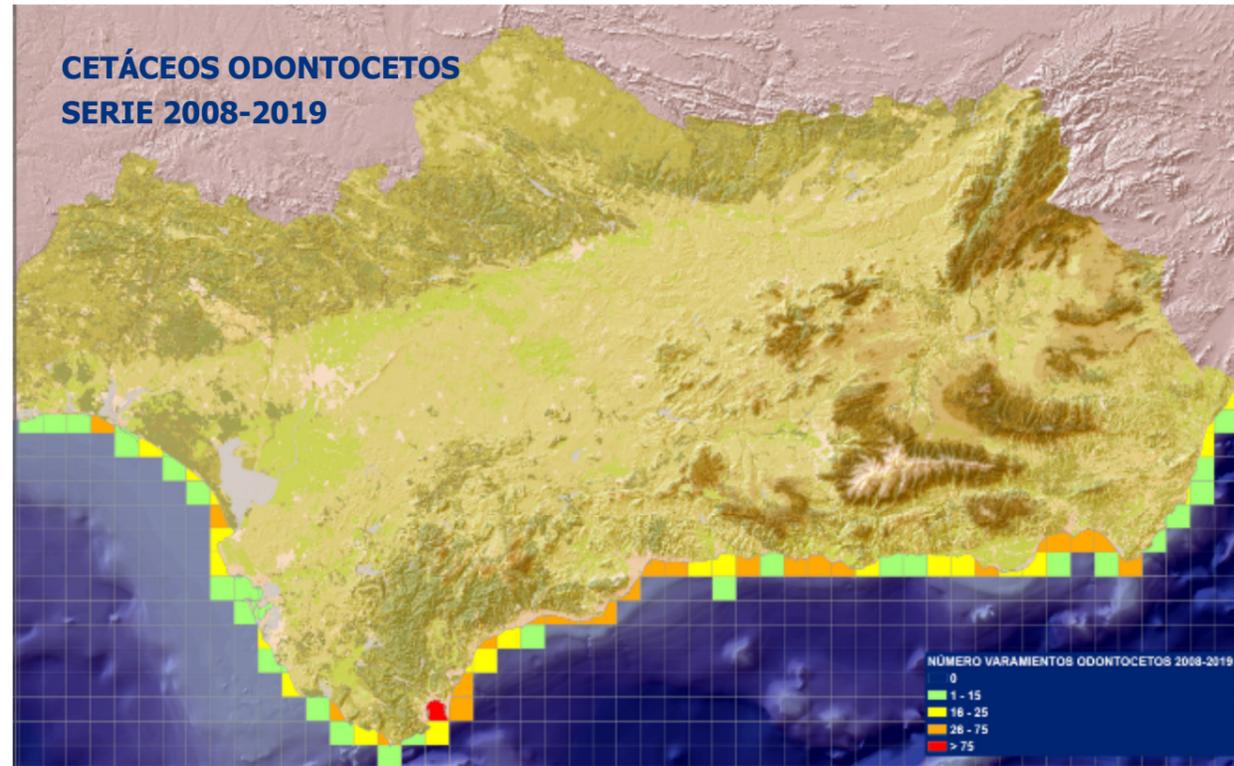
Respecto a las tortugas marinas (Gráfico 4), en el 2019 se observa un repunte con respecto al año 2018. La especie de tortuga marina más frecuente en el litoral andaluz siempre es la tortuga boba (*Caretta caretta*) más del 91%, seguida de la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*). Durante el 2019 también se registra el varamiento de un ejemplar de tortuga no identificado debido al mal estado de conservación del cadáver.

Durante el 2019 se han registrado en Andalucía los varamientos de 131 cetáceos. Las especies de cetáceos varadas con más frecuencia son: el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), el delfín común (*Delphinus delphis*), y el delfín mular.



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 2019, agrupándolos por cetáceos odontocetos, cetáceos misticetos y tortugas marinas.

En el mapa de cetáceos odontocetos destaca la Bahía de Algeciras que concentra más de 85 varamientos. Existen casos diagnósticos 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. Es necesario, por tanto, estudiar de forma detallada todos los casos de animales varados en esta zona, además de recomendarse otros estudios complementarios para evaluar correctamente la interacción de las distintas artes de pesca con las poblaciones de cetáceos de la Bahía de Algeciras. Otras áreas de especial concentración de varamientos va de Marbella a Málaga capital, Almuñécar, Motril, Adra, bahía de Almería y el área de San José en Cabo de Gata, para las cuales se recomienda incrementar los esfuerzos de estudio de causas de muerte de todos los animales varados.

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 existe 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 sólo un ejemplar 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 en realizar los estudios de causa de muerte en estas especies.

Entre el 2008-2019 se llevaron a cabo un total de 488 necropsias a 15 especies de cetáceos diferentes en toda Andalucía. Durante el año 2019, se llevaron a cabo 38 necropsias, cuyos resultados de causa de muerte aún se están analizando. De los resultados obtenidos años anteriores se observó que el 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 2019 vararon 18 ejemplares de 5 especies diferentes: 11 delfines listados, 3 delfines comunes, un rorcual aliblanco, un rorcual común, un zifio de Cuvier y un delfín en el 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.

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. También adyacente hay un mayor número en las playas del Parque Nacional de Doñana, que además podría tener una relación directa con la mayor revisión de las playas por los agentes del propio parque a diario.

SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE TORTUGAS Y MAMIFEROS MARINOS

DEMARCACIÓN MARINA SUDATLÁNTICA

La Demarcación Marina Sudatlántica incluye el medio marino bajo soberanía o jurisdicción española comprendido entre el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal en el Golfo de Cádiz y el meridiano que pasa por el cabo de Espartel (Marruecos).

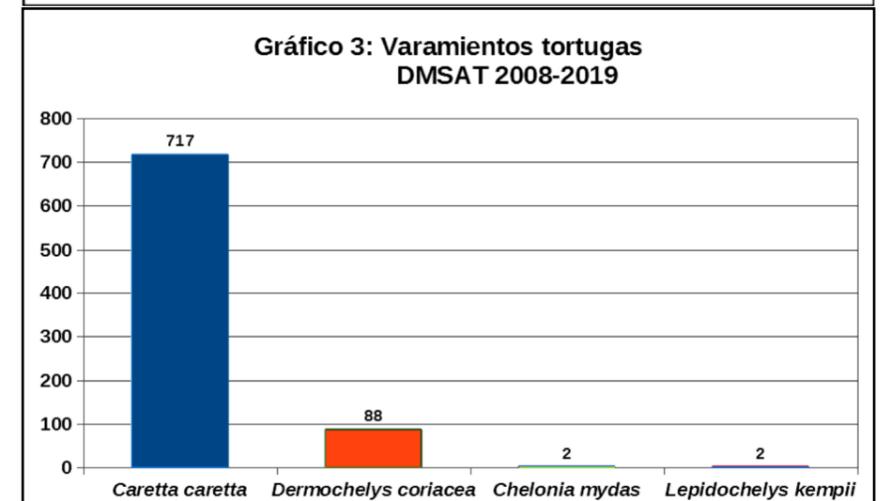
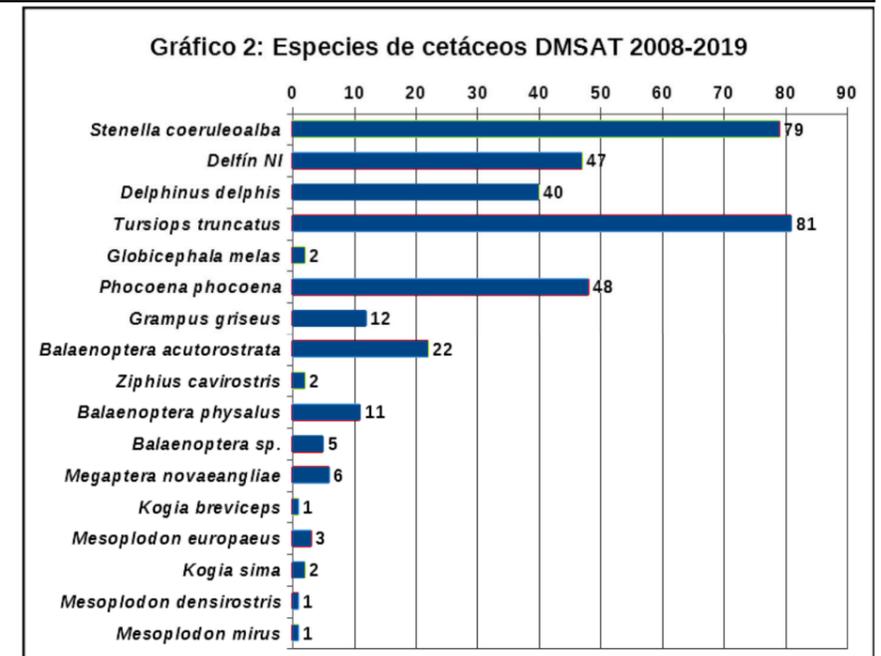
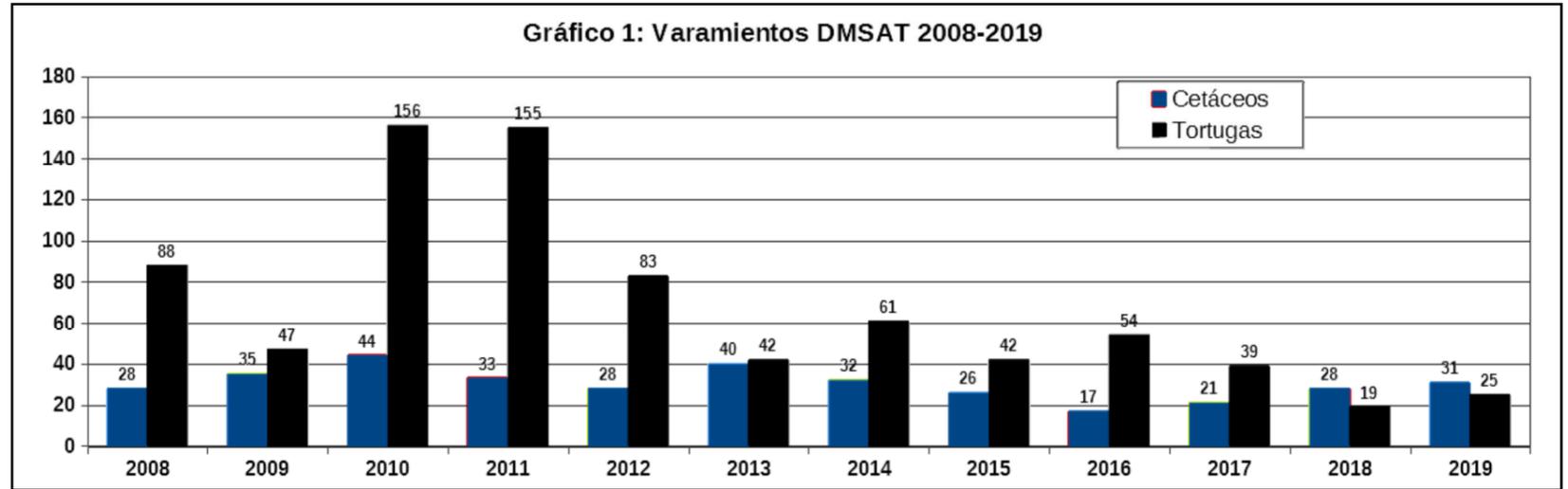
Durante el 2019 se registraron 31 cetáceos y 25 tortugas marinas varadas en esta demarcación (gráfico 1), segundo año consecutivo en el que los varamientos de cetáceos superan a los de tortugas. La media anual de tortugas marinas es de 67 animales, más del doble que los varamientos de cetáceos para la misma área. Durante el periodo de estudio, se atendieron un total de 1.174 varamientos en esta demarcación, de los cuales el 69% (811) fueron tortugas marinas y el resto cetáceos (363).

En el gráfico 2, se contempla el número de varamientos según las especies de cetáceos varadas en la demarcación Sudatlántica (2008-2019), registrándose hasta 15 especies diferentes. El delfín mular es la especie más frecuente, seguido por el delfín listado y la marsopa (*Phocoena phocoena*) (Foto 1). 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). Es una caso excepcional que muestra 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. Durante el 2019 se registró un ejemplar cría de calderón común (*Globicephala melas*) (foto 3), especie menos frecuente en el área atlántica. En cuanto a misticetos la especie más frecuente es el rorcual aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*).

En

cuanto al seguimiento sanitario, entre los años 2008-2019 se realizaron un total de 69 necropsias a 13 especies de cetáceos diferentes, con el fin de averiguar las causas de muerte. Durante el 2019, 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.

Uno de los retos a la hora de realizar las necropsias de estos ejemplares es la logística necesaria cuando el tamaño del cetáceo sobrepasa la capacidad del furgón de transporte, o el sitio es inaccesible para un vehículo, entonces los trabajos se tienen que realizar en otra ubicación (en la misma playa donde aparece, vertedero..etc). Un ejemplo es el de un ejemplar de rorcual común (*Balaenoptera physalus*) al que se le tuvo que realizar la necropsia en la misma playa en la que va-



SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE TORTUGAS Y MAMIFEROS MARINOS

DEMARCACIÓN MARINA ESTRECHO Y ALBORÁN

La Demarcación Marina del Estrecho y Alborán incluye el medio marino bajo soberanía o jurisdicción española comprendido entre el meridiano que pasa por el cabo de Espartel y la línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, y el medio marino bajo soberanía o jurisdicción española en el ámbito de Ceuta, Melilla, las islas Chafarinas, el islote Perejil, Peñones de Vélez de la Gomera y Alhucemas y la isla de Alborán.

En el gráfico 1 se observa la evolución del número de varamientos de cetáceos y tortugas marinas desde 2008 hasta 2019. Durante el 2019 se registraron un total de varamientos de 95 cetáceos y 34 tortugas marinas. 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 en esta demarcación es casi el doble (105) con respecto a las tortugas (47).

Durante el periodo de estudio (2008 y 2019) se atendieron un total de 1.837 varamientos en esta demarcación, de los cuales el 69% (1.270) fueron cetáceos y el resto tortugas marinas (567). En comparación con la demarcación Sudatlántica, la DMEyA registra un 20% más de varamientos totales de cetáceos y tortugas. 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%, aunque hay que tener en cuenta aquellos delfínidos que por el avanzado estado de descomposición que presentaron no pudieron ser identificados (13%) pero que se trataría de delfines listados o comunes. En cuanto a los mysticetos las especies más frecuentes son el rorcual común y el rorcual aliblanco. Destacar los varamientos de dos rorcuales tropicales (*Balaenoptera edeni*) en 2010 y 2013, especie cuya distribución no incluye aguas del Mediterráneo y vuelve a mostrarnos la importancia del seguimiento y estudio de las especies varadas en pro de la conservación de estos animales

Respecto a las especies de tortugas marinas (gráfico 3), la tortuga boba es siempre la más predominante en esta demarcación (94%), observándose sólo un 6% de tortuga laúd y registrándose un ejemplar sin identificar la especie debido al mal estado de conservación. Esta demarcación registra el 85% de las tortugas varadas con vida en Andalucía todas ellas de la especie tortuga caretta.

En cuanto al seguimiento sanitario, se realizaron un total de 402 necropsias a 10 especies de cetáceos diferentes entre 2008 y 2019. Durante el 2019, se llevaron a cabo 32 necropsias, cuyos resultados relativos a las causas de muerte aún están en proceso. 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 (*Morbillivirus*), bacteriano y fúngico, además de algún caso debido a neoplasias e interacciones inter-específicas. Un 19% de los animales necropsiados se vieron afectados por causas de origen antrópico (interacción humana), destacando la captura accidental con artes de pesca como la mayoritaria y siendo 6 especies diferentes las afectadas. En enero se atendió un ejemplar de delfín listado varado con vida en la playa de Los Lances (Tarifa). La gente que se encontraba en la playa lo intentó reintroducir dos veces, volviendo a varar en ambas ocasiones. A la llegada del equipo veterinario el ejemplar presenta signos claros de estrés agudo debidos al varamiento y las reintroducciones no guiadas de la gente en la playa. Finalmente el animal muere cuando se disponía a ser trasladado a las instalaciones del CEGMA en Algeciras. Durante la necropsia de este ejemplar (foto 4) se pudo constatar que se trataba de una hembra gestante, con un feto de 35 cm de longitud (fotos 5 y 6).



Foto 4

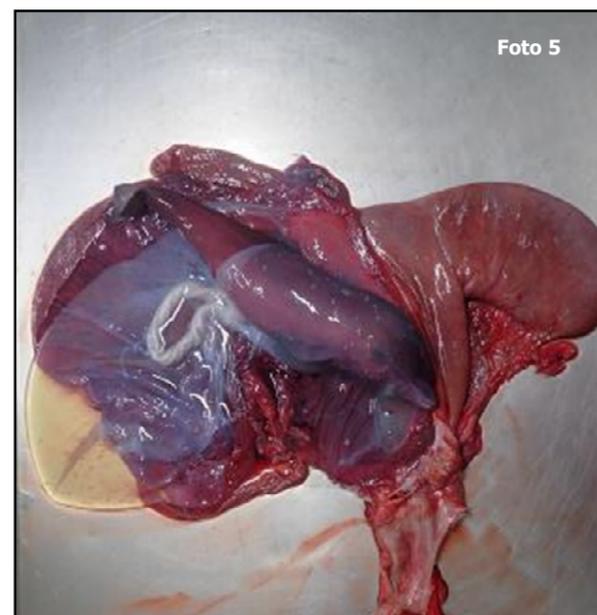
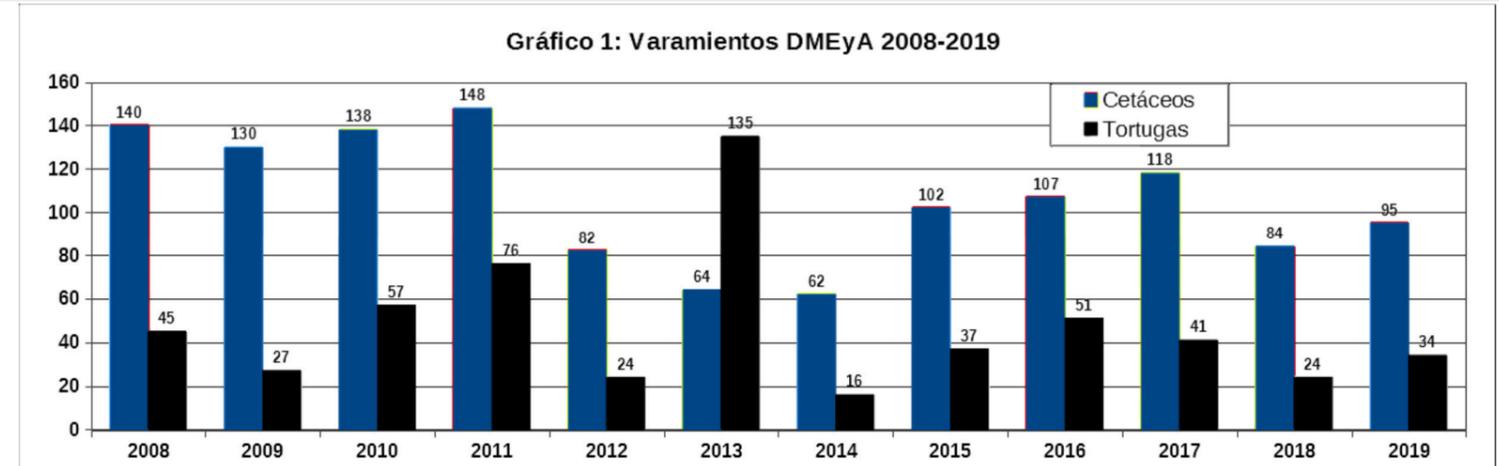
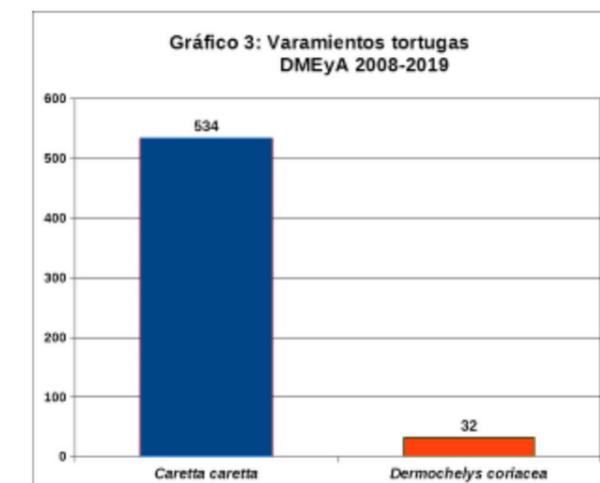
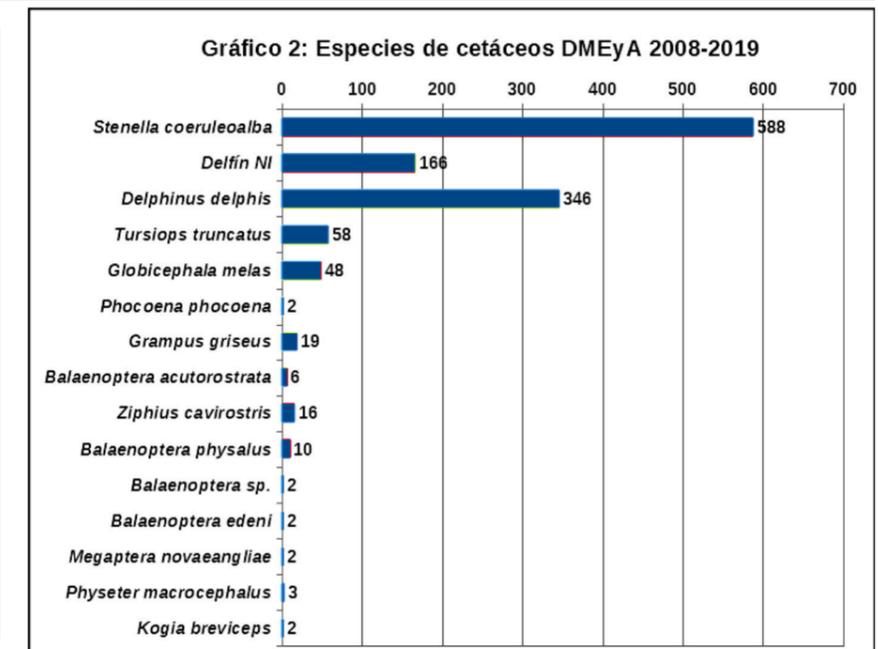


Foto 5



Foto 6



SERVICIO DE EMERGENCIAS FRENTE A VARAMIENTOS DE TORTUGAS Y MAMIFEROS MARINOS

DEMARCACIÓN MARINA LEVANTINO-BALEAR

La Demarcación Marina Levantino-Balear incluye el medio marino bajo soberanía o jurisdicción española comprendido entre la línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata y el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Francia en el Golfo de León. En este caso, sólo un tramo de esta Demarcación estaría dentro de los límites geográficos de Andalucía, desde el Cabo de Gata hasta el límite con la CCAA de Murcia.

Durante el 2019, se registra el mayor número de tortugas varadas (19) desde el inicio del seguimiento en 2008 (gráfico 1), disminuyendo además a menos de la mitad de los cetáceos varados respecto al año anterior (2018). En total se atendieron 218 varamientos, de los cuales el 64% fueron cetáceos y el resto tortugas marinas.

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. 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 2019, con el fin de averiguar las causas de muerte. Durante el 2019, se llevó a cabo una necropsia a un delfín listado. De los resultados obtenidos años anteriores se observó que el 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

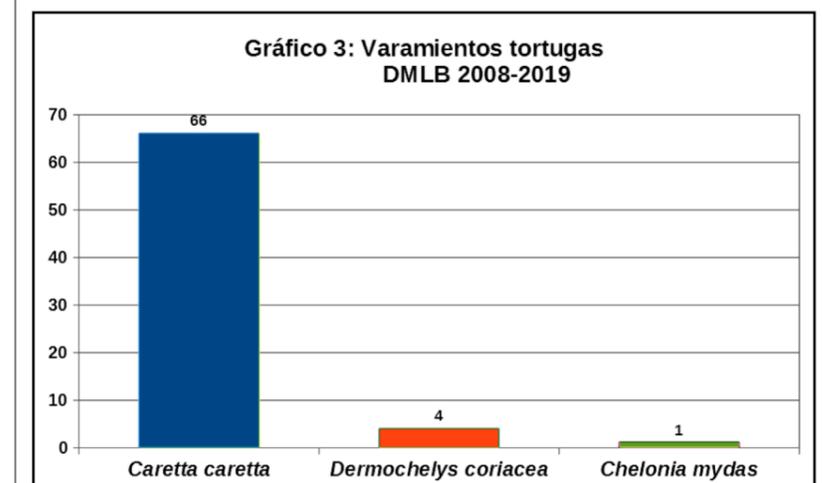
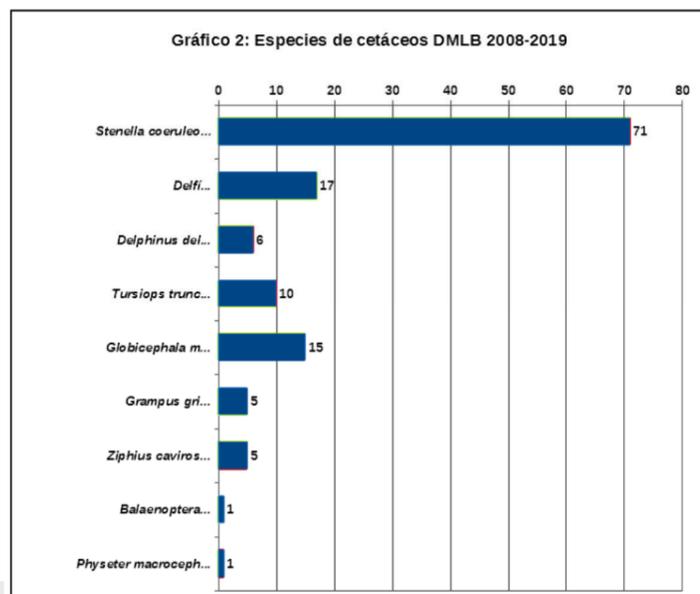
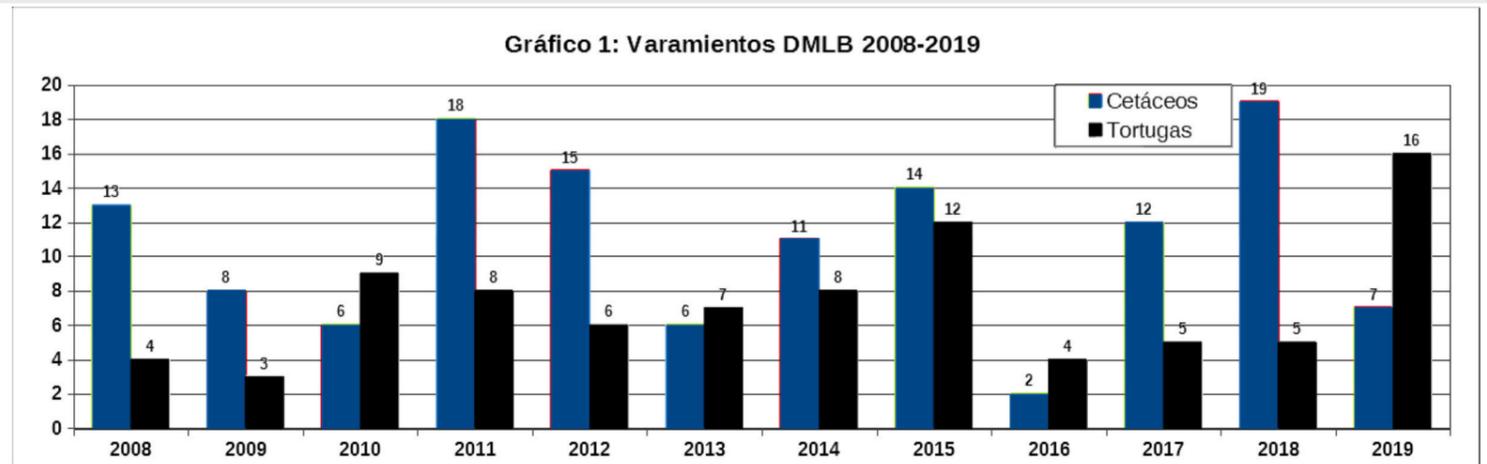
La tortuga boba ha nidificado tradicionalmente en la cuenca Este (Turquía, Grecia y Chipre), pero no así en su parte más occidental. Sin embargo, desde el año 2001 se han registrado algunos **eventos de nidificación esporádicos** en España, sur de Francia e Italia. Desde 2001 a 2011 se registraron cuatro 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) y Pulpí (2015). Para asegurar su supervivencia, los huevos de esta última puesta fueron retirados e incubados de forma controlada, procediendo a lo largo del verano de 2016 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.

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. En 2019, la CAGPDS llevó a cabo las siguientes actividades mediante una contratación externa a la organización SERBAL: creación de un grupo de voluntarios ambientales formado para atender las posibles nidificaciones.; formación a los agentes implicados en la gestión de las playas para la identificación de las puestas: personal de mantenimiento y limpieza de playas, agentes de la autoridad, restauradores, empresas de turismo activo (rutas en barco, kayak, ...), y socorristas; realización de jornadas de sensibilización en las playas de Almería dirigidas a la población en general para que conozcan las amenazas a las que se enfrenta la especie y sepan identificar las posibles señales de nidificación; diseño y edición de material divulgativo de apoyo a las actividades de comunicación, sensibilización y formación. Resultados:

El grupo de voluntarios ambientales se constituyó con 83 voluntarios. Se llevaron a cabo 13 jornadas de formación en la provincia de Almería: Cuevas de Almanzora (1), Pulpí (1), Mojacar (2), Vera (2), Níjar (1), cabo de gata (1), Garrucha (1) y Carboneras (1), Universidad de Almería (1) y dos acciones formativas complementarias. Se llevaron a cabo 9 jornadas en playa dirigidas a la población veraneante y residente en los municipios susceptibles de albergar un evento de nidificación en la provincia de Almería. (Almería, Playa del Zapillo, Níjar, Playa de San José, Carboneras, Cabo de Gata, Garrucha, Mojácar, Vera, Pulpí, Cuevas de Almanzora y Villaricos).

Finalmente en 2019 no se produjo ningún evento de nidificación.



RECUPERACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS: INGRESOS CEGMAS

Antecedentes 2007-2019

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.

Metodología de trabajo

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, donde 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: Exploración 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. 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.

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 2019 (gráfico 1) muestran 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 2019, ingresaron un total de 247 tortugas marinas vivas a lo largo de la costa andaluza, 18 lo hicieron durante el 2019 (Gráfico 3). Alrededor del 15-20% de las tortugas varadas llegan con vida. El éxito de recuperación de las tortugas ingresadas 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 como: colonización masiva por epibiontes, enfermedades infecciosas, debilidad y flotabilidad alterada etc. Las causas de origen antrópico suponen el 26%, siendo el enmallamiento (redes de pesca, basuras marinas, redes a la deriva...) la más representada, seguida de interacción con embarcaciones, ingesta de anzuelos e interacción con otras pesquerías.

Hay que aclarar que 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 y que normalmente suponen sólo el 10% de las causas de ingreso anuales.

El enmallamiento se produce por restos de red, 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 hemos observado un incremento exponencial de presencia de basuras marinas defecadas por más del 80% de los ejemplares ingresados. La presencia de basuras marinas en tortugas marinas es una realidad cada día más presente y que ha aumentado durante los últimos años.

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.

Objetivos 2019

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

SEGUIMIENTO SANITARIO:

Se realizan controles del peso periódicos, y se toman las muestras oportunas según el criterio del veterinario. Lo habitual es mandar una analítica sanguínea completa, o lo que es lo mismo 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.

Gráfico 1. Tortugas varadas vivas por provincias (2008-2019)

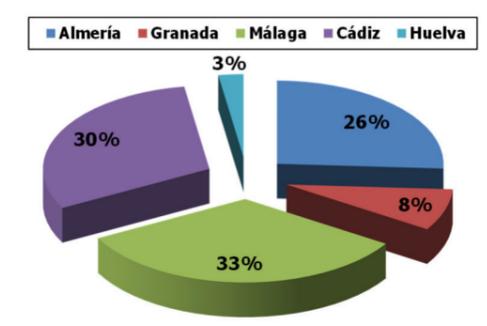


Gráfico 2. Tortugas varadas vivas por Demarcación Marina (2008-2019)

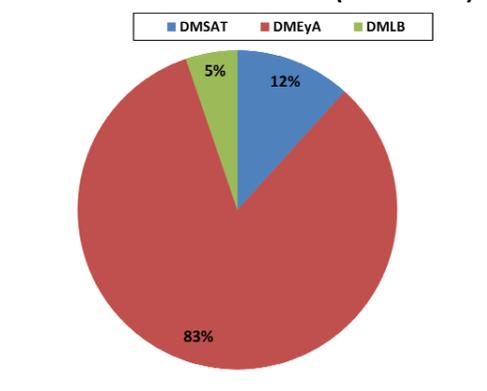


Gráfico 3. Tortugas ingresadas Vs Recuperadas (2008-2019)

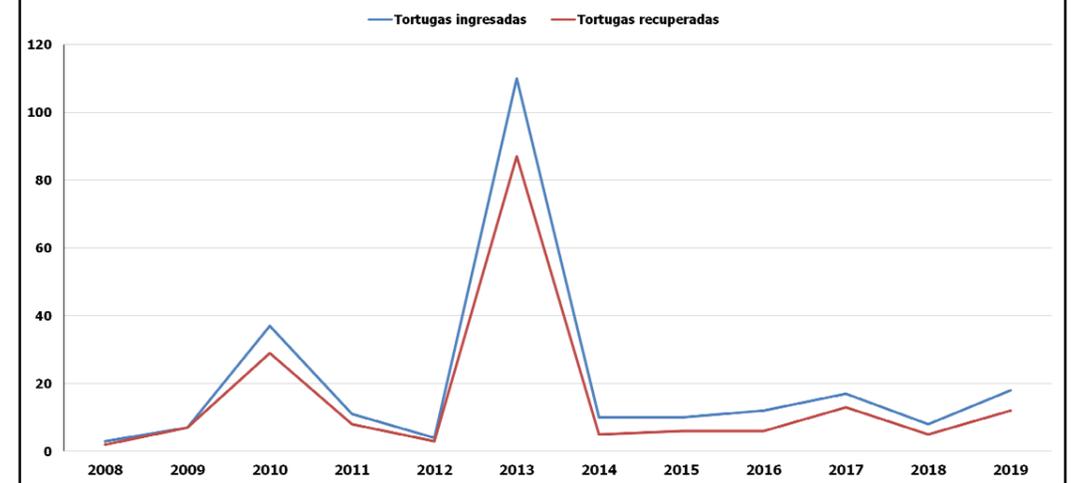
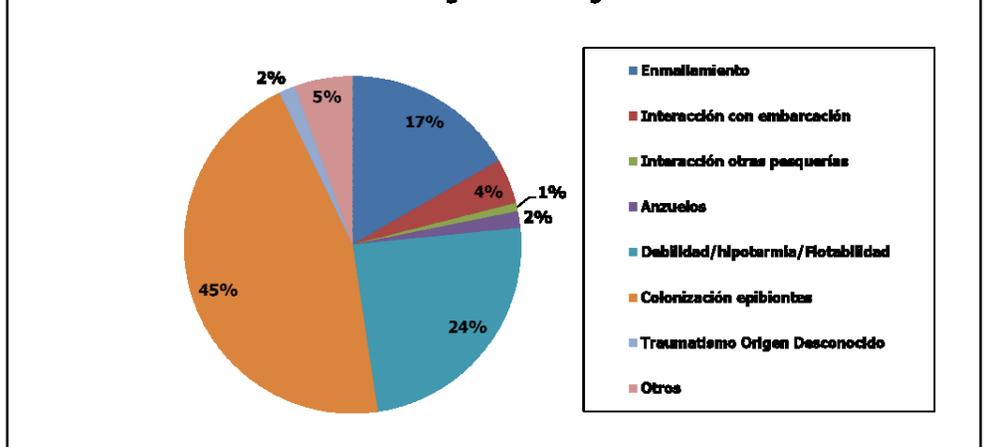


Gráfico 4. Causas de Ingreso de tortugas marinas en Andalucía 2008-2019



RECUPERACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS: INGRESOS CEGMAS

Casos de ingresos destacados

COLISIÓN CON EMBARCACIÓN

DATOS

Lugar varamiento: Playa de la Victoria (Cádiz) **Fecha:** 14/07/2020

Especie: Tortuga Boba (*Caretta caretta*) **LRC:** 76cm

ANAMNESIS

Ejemplar macho adulto y condición corporal delgada. Presenta un traumatismo craneoencefálico severo antiguo (foto 2), compatible con una colisión con una embarcación, que resultó en la pérdida de parte de la estructura ósea del extremo rostralateral derecho del cráneo así como la pérdida total del ojo de ese mismo lado (foto 2 y 3). También se observan lesiones antiguas, ya resueltas, en el caparazón, aleta posterior derecha y en la cola, en todos los casos afectando sólo al lado derecho del animal. (Foto 1: lateral izquierdo de la cabeza el cual ha conservado intacto).

MANEJO CLÍNICO

Se realizaron curas periódicas que requirieron de un manejo muy exhaustivo y delicado. Las analíticas sanguíneas mostraron una anemia muy severa y un proceso inflamatorio crónico, su pronóstico era reservado. Se instaura una fluidoterapia intensa diaria, y antibioterapia. Al cabo de un mes comienza a alimentarse por sí sola, y se retira la fluidoterapia progresivamente.

EVOLUCIÓN- RESUMEN

Cuando se introdujo en el tanque se observó una flotabilidad marcada del tercio posterior del cuerpo lo que le dificulta el poder sumergirse con normalidad. Dicha flotabilidad tarda más de un mes en corregirse por completo, coincidiendo con el inicio de la motilidad intestinal y la alimentación por sí sola.

Los casos de interacción con embarcación suelen afectar generalmente a diferentes áreas del caparazón y/o plastrón, y en el peor de los casos dañar directamente el cráneo pudiendo afectar al sistema nervioso central y/o la columna vertebral comprometiendo la supervivencia de la tortuga. Al ser animales que descansan habitualmente en la superficie, para aprovechar las radiaciones solares, la probabilidad de que se den este tipo de interacciones es mayor, especialmente en áreas de mayor densidad de tráfico marítimo, como es el área del Estrecho de Gibraltar.

Nuestra experiencia es que los casos derivados de las colisiones con embarcaciones son los que registran una mayor tasa de mortalidad lo que significa una baja tasa de éxito de recuperación, convirtiéndose en los casos más difíciles de recuperar y son también los animales que pasan un mayor tiempo de media ingresados.



Foto 1



Foto 2



Foto 3

COLONIZACIÓN POR EPIBIONTES

Datos

Lugar varamiento: Vélez (Málaga) **Fecha:** 01/09/2019

Especie: Tortuga Boba (*Caretta caretta*) **LRC:**38cm

ANAMNESIS

Ejemplar juvenil e inmaduro, presentaba una condición corporal delgada y una elevada colonización por epibiontes, afectando especialmente a la cabeza y las aletas (foto 4 y 5). Cuando se introduce en el tanque se observa una flotabilidad de leve a moderada que le dificultaba el poder sumergirse con normalidad.

MANEJO CLÍNICO

Durante las primeras 24 horas se mantiene al individuo sumergido en un tanque con agua dulce para ayudar en la retirada de la carga parasitaria externa. Se instauró un tratamiento de fluidoterapia y aunque el ejemplar comienza a aceptar alimento sólido a partir del segundo día, se mantiene dicha fluidoterapia los primeros 10 días. También se aplica una terapia antibiótica durante la primera semana de ingreso. Transcurrida la primera semana el ejemplar empieza a corregir la flotabilidad de forma progresiva hasta hacerlo por completo. Se realizaron radiografías en las que no se observó ninguna anomalía aparente y se llevaron a cabo chequeos sanguíneos para completar el seguimiento del animal.

EVOLUCIÓN-RESUMEN

El ejemplar se recuperó con éxito y ganó 2 kilos durante el tiempo que permaneció ingresada. Fue liberada con éxito el 01 de mayo de 2020.



Foto 4

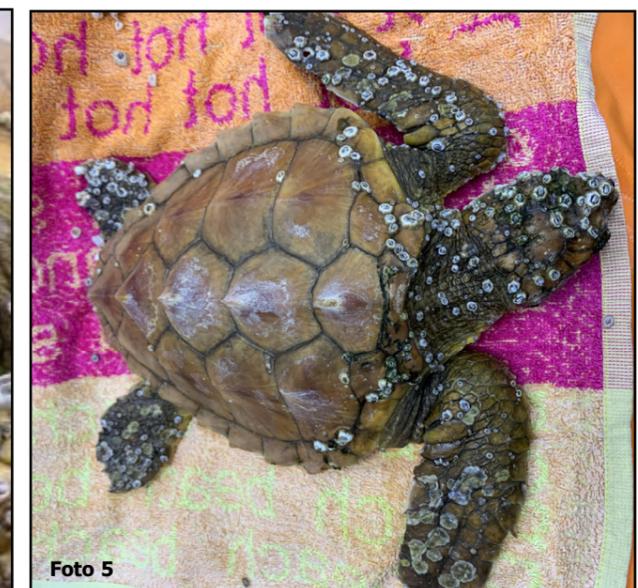


Foto 5

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 2019 el CEGMA del Estrecho liberó 3 tortugas marinas, llegaron en marzo, abril y mayo de 2019, todas con problemas de flotabilidad, una de ellas incluso defecó varios restos de plásticos uno de ellos un globo rojo. El 13 de junio se liberaron en la Playa de Bolonia (Tarifa) los dos primeros ejemplares recuperados, en un acto en el que participó el director del Parque Natural del Estrecho que fue el encargado de realizar un video de la suelta con un dron (foto 1 y 2) (enlace <https://youtu.be/6Uu9JJKxzIE>). El 13 de junio se liberó la tercera tortuga en la playa de Cala Sardina (San Roque) (foto 3). Ambas sueltas se integraron en una acción de sensibilización dirigida a varios grupos de escolares de la zona, en la primera se convocó a estudiantes de la escuela rural de Bolonia (C.P.R Campiña de Tarifa) y en la segunda se realizó con miembros de Diverciencia de Algeciras. Dicha acción consistió en un simulacro de varamientos (foto 3) y un pequeño taller de divulgación de las amenazas humanas a las que estas especies se enfrentan a diario así como las buenas costumbres y gestos con los que los alumnos y personas en general pueden colaborar para ayudar a conservar nuestro medio ambiente en general y marino en particular.



Principales resultados en la atención a cetáceos vivos

Desde el 2008-2019 se han registrado 158 varamientos activos (vivos) de cetáceos. Durante el 2019 vararon 18 cetáceos vivos a lo largo del litoral andaluz, siendo 5 especies diferentes las registradas: 11 delfines listados (*Stenella coeruleoalba*), 3 delfines comunes (*Delphinus delphis*) (foto 10), un rorcual aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*) (foto 11), un rorcual común (*Balaenoptera physalus*), un zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) y un delfín en el que no se pudo confirmar la especie. 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 especializados puedan a su llegada atender al animal. En ocasiones no se les vuelve a ver pero en otras muchas vuelven a varar al cabo de varias horas y/o días 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 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 un estrés y sufrimiento añadido al individuo, perdiendo la oportunidad de estudiar las causas de varamiento, y además se pone en riesgo la integridad física 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).



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 al 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.




B. Animal varado en la arena

1. Si las condiciones del mar lo permiten, podemos intentar trasladar al ejemplar (ayudándose 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).




3. Si se dispone de una eschoneta o similar también podemos disponer al animal así.
4. En caso de intentar acercar al animal lo más lentamente posible pero haciendo notar nuestra presencia para evitar movimientos bruscos.
5. Los zedones anteriores se llevan a cabo, siempre y cuando las condiciones del mar lo permitan, siendo seguros para el personal que lo realiza.
6. MONITAR UN DEPOSITO DE SOMBRA SI ES POSIBLE.
7. Protegerlo de las inclemencias (viento).
8. Tapar al animal con tobas o toallas húmedas con cuidado de no tapar al epiglótico y no colocadas sobre la aleta dorsal.
9. HUMEDERECER EL CUERPO CON CUBOS DE AGUA. (mucho precaución! EL AGUA NO DEBE ENTRAR POR EL ESPINAZO).



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

Foto 10: un momento de la atención veterinaria a una cría de delfín común varado en la playa de Bolonia (Tarifa).

Foto 11: ejemplar de rorcual aliblanco varado vivo en Mazagón (Huelva), se observa delgadez severa. El ejemplar fue reintroducido por gente en la playa antes de poder ser atendido por el equipo veterinario.

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.
- BJORN DAL, 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.
- BJORN DAL, K. A., BOLTEN, A. B., MARTINS, H. R. 2000. Somatic growth model of juvenile loggerhead sea turtles *Caretta caretta*: duration of pelagic stage.
- BJORN DAL, 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 de 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.MerMédit.* 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, JJ., CASTILLO, JJ., TOMÁS, J., RAGA, JA., 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). Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 138 pp.
- 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 hatchling 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: Dendrophyllidae). 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 ferruginea (*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 Casaldueiro, 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 pseudocecelomados*. 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 LIS, 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., PEÑÁLVER 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-GONZÁLEZ, 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 ANDALOSSI, 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 ANDALOSSI, 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.

