Govern de les Illes Balears
Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural

IRFAP
Institut de Recerca i Formació Agroalimentària i Pesquera de les Illes Balears

Reserves Marines de les Illes Balears

Cofinanciado por la Unión Europea

# La Reserva Maria del Llevant de Mallorca-Cala Rajada

## Seguimiento de las especies ícticas vulnerables a la pesca sobre sustrato rocoso en el periodo 2008-2025




**Autores**:

Maria Arpa[1], Joan Palmer[1], José Luís de la Rocha[1], Oliver Navarro[2] y Marc Villasevil[1]

1: Tragsatec. 2: IRFAP


Tragsatec
GrupoTragsa

SEPI

**Foto de portada**: Vieja (*Sparisoma cretense*) en el Faralló de Cala Gat.

Autora: Maria Arpa

**Citar como:**

Arpa, M., Palmer, J., de la Rocha, J.L., Navarro, O. y Villasevil, M. 2026. La Reserva Marina del Llevant de Mallorca-Cala Rajada. Seguimiento de las especies ícticas vulnerables a la pesca sobre sustrato rocoso en el periodo 2008-2025. Direcció General de Pesca del Govern de les Illes Balears - Tragsatec. 87 páginas.

# LA RESERVA MARINA DEL LLEVANT DE MALLORCA-CALA RAJADA

## Seguimiento de las especies ícticas vulnerables a la pesca sobre sustrato rocoso en el periodo 2008-2025.

Entidad adherida a la alianza CEO & LA DIVERSIDAD

ER-0885/1998 001/00 Tragsa
GA-2003/0120 001/00 Tragsa
SR-0229-ES-001/00 Tragsa
ER-0885/1998 002/00 Tragsatec
GA-2003/0120 002/00 Tragsatec
SR-0229-ES-002/00 Tragsatec
SI-0033/2014 Tragsatec

Grupo Tragsa (Grupo SEPI) - Sede Social: Maldonado, 58 - 28006 Madrid - Tel.: 91 322 60 00 - www.tragsa.es

# ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO ..... 7
1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES ..... 7
2. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA ..... 9
2.1. Estaciones de estudio ..... 9
2.2. La toma de datos en campo ..... 11
2.3. Diseño de muestreo y tratamiento estadístico de los datos ..... 14
2.4. Modelos de crecimiento poblacional ..... 17
3. RESULTADOS ..... 19
3.1. Evolución indicadores en el estrato superficial (5-15 m) ..... 19
3.1.1. La Riqueza de especies vulnerables a la pesca ..... 19
3.1.2. La densidad total de especies vulnerables (Dt) ..... 28
3.1.3. La biomasa total de especies vulnerables (Bt) ..... 32
3.1.4. La biomasa de las especies de nivel trófico elevado ($B_{NT>3,5}$) ..... 40
3.2. Evolución indicadores en los farallones ..... 43
3.2.1. La riqueza de especies vulnerables ..... 43
3.2.2. La densidad total de especies vulnerables (Dt) ..... 47
3.2.3. La biomasa total de especies vulnerables (Bt) ..... 51
3.2.4. La biomasa de las especies de nivel trófico elevado ($B_{NT>3,5}$) ..... 56
3.3. Evolución indicadores en el estrato profundo (20-28 m) ..... 59
3.3.1. La riqueza de especies vulnerables ..... 59
3.3.2. La densidad total de especies vulnerables (Dt) ..... 62
3.3.3. La biomasa total de especies vulnerables (Bt) ..... 64
3.3.4. La biomasa de las especies de nivel trófico elevado ($B_{NT>3,5}$) ..... 66
3.4. Evolución indicadores en la Mula de Cala Agulla ..... 68
3.4.1. La riqueza de especies vulnerables ..... 68
3.4.2. La densidad total de especies vulnerables (Dt) ..... 70
3.4.3. La biomasa total de especies vulnerables (Bt) ..... 72
3.4.4. La biomasa de las especies de nivel trófico elevado ($B_{NT>3,5}$) ..... 74
4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES ..... 84
5. AGRADECIMIENTOS ..... 84
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 85

# RESUMEN EJECUTIVO

Entre septiembre y octubre de 2025 se ha llevado a cabo la octava campaña de seguimiento de los recursos ícticos de fondos rocosos infralitorales de la Reserva Marina del Llevant de Mallorca-Cala Rajada. El programa de seguimiento de esta reserva marina se ha desarrollado a lo largo del periodo 2008-2025 y se han evaluado zonas ubicadas tanto en aguas interiores (Reserva Marina del Llevant de Mallorca) como en aguas exteriores (Reserva Marina de Interés Pesquero de Cala Rajada). Ambas reservas se crearon en 2007 (en marzo y abril, respectivamente), por lo que en el presente informe se describe el estado de sus poblaciones de especies ícticas de interés pesquero después de dieciocho años de protección en el estrato de muestreo superficial (5-15 m de profundidad) y profundo (20-28 m).

Como en anteriores campañas, los muestreos se han llevado a cabo por un equipo de 4 buceadores utilizando la técnica de los censos visuales mediante transectos. Se realizaron entre 4 y 6 transectos en cada estación de estudio y cada uno recubrió un área total de 250 $m^2$ (50x5 metros), distribuyéndose de forma aleatoria sobre el fondo marino rocoso dentro del intervalo de profundidad predeterminado. Sobre cada uno de los transectos se identificaron las especies objetivo de estudio, las especies ícticas vulnerables a la pesca, registrando la abundancia y talla de los individuos observados.

A partir de los datos recogidos en campo se calcularon 4 indicadores: la riqueza de especies (nº especies/250 $m^2$), la densidad de peces demersales (nº individuos/250 $m^2$), la biomasa de peces demersales (kg/250 $m^2$) y la biomasa de las especies de nivel trófico superior a 3,5 (kg/250 $m^2$). Además, al tratarse de una reserva marina de más de 15 años de antigüedad con una amplia disponibilidad de datos en el estrato superficial, también se han analizado los modelos de crecimiento de todos los indicadores en las diferentes zonas de gestión de este estrato.

Los resultados muestran que no se ha detectado ningún efecto de la protección relevante sobre los indicadores de estudio, debido principalmente a la variabilidad en los valores de los diferentes transectos dentro de un mismo sitio de muestreo y a la estabilización e incluso regresión de los recursos marinos en la práctica totalidad de estaciones en 2022 (Morey *et al*., 2022).

Asimismo, a pesar de las casi dos décadas desde su declaración, las curvas de crecimiento registradas denotan que todavía no existe una estabilización de los indicadores en esta reserva marina, siendo la mayoría de carácter exponencial o lineal.

Sin embargo, aunque no se haya detectado un efecto significativo de la protección, todos los indicadores han aumentado de manera progresiva a lo largo de todo el periodo de estudio en todas las estaciones respecto a la primera campaña de 2008. Por otro lado, cabe destacar la notable expansión de *Sparisoma cretense* (vieja) registrada en la última campaña, especie que ha sido observada en la práctica totalidad de las estaciones de muestreo. El incremento en la frecuencia de aparición de esta especie, evidencia las anomalías térmicas y olas de calor marinas cada vez más frecuentes e intensas en el mar Mediterráneo (Marbà *et al*., 2015; Vargas-Yáñez *et al*., 2017).

En 2022 se hipotetizó que fueron estas elevadas temperaturas las que provocaron la disminución de biomasa en la mayoría de estaciones, comprometiendo el efecto reserva. Considerando que, en 2025, se han registrado nuevos máximos históricos de temperatura marina y que solo la reserva integral y las zonas control han superado la biomasa de 2022, se puede seguir hipotetizando que las elevadas temperaturas siguen afectando negativamente a las comunidades de peces de interés pesquero de la reserva marina.

No obstante, a lo largo de la serie histórica, destacan los valores registrados en la zona de reserva parcial estatal, lo que consolida a esta zona como la que presenta un mejor desarrollo dentro del estrato superficial del espacio marino protegido. En cambio, los valores obtenidos en la zona de reserva integral y zona de reserva parcial autonómica pueden clasificarse como bajos dentro del contexto de las reservas marinas de Baleares. Su biomasa se sitúa justo en el límite de los 4-5 kg/250 $m^2$, umbral que se usa para diferenciar un espacio marino protegido de una zona desprotegida (Coll, 2022). Asimismo, también destaca la regresión de la biomasa en el Faralló d'Albarca, una estación considerada *hotspot* en el informe de 2022 y en la que solo se registraron 5 kg/250 $m^2$ de biomasa total en la última campaña. En contraste, el Faralló de Cala Gat continúa registrando los valores más elevados de biomasa y densidad dentro de esta reserva marina, ratificando su condición de *hotspot* dentro de la zona protegida.

Por otro lado, los resultados registrados en la reserva integral continúan siendo discretos, mostrando una dinámica más parecida a la de un área desprotegida que a la esperada en un espacio sujeto al máximo nivel de protección. Dicho patrón se puede explicar

fundamentalmente por la escasa profundidad y la reducida complejidad estructural de los hábitats presentes en sus estaciones. Estos factores, limitan la disponibilidad de refugio para especies demersales sedentarias de especial vulnerabilidad y alto valor comercial (*Epinephelus marginatus*, *Sciaena umbra*, *Scorpaena scrofa*…).

Por lo que respecta al estrato profundo, los resultados obtenidos mantienen un carácter estrictamente descriptivo, dado que solo corresponden a la segunda campaña de muestreo realizada en este estrato. Hasta la fecha, destacan las estaciones de Cap des Freu y la Mula de Cala Agulla por registrar los valores más elevados en el conjunto de los indicadores analizados, lo que evidencia su favorable condición para albergar las especies interés de estudio.

Para concluir, los censos visuales realizados hasta el momento ofrecen una descripción del litoral rocoso hasta los 30 m de profundidad, pero la reserva cuenta con una extensión mucho más amplia ocupada por otros hábitats. Por ello, del mismo modo que en el informe de 2022, se propone incorporar el seguimiento pesquero de la flota artesanal que opera en la reserva marina, con el fin de obtener una visión más amplia de la eficacia de la protección de la zona. Además, se hace hincapié en la creación de una reserva de uso restringido con más limitaciones en un radio de 0,3 millas marinas alrededor del islote del Faralló d'Albarca para permitir la recuperación de su poblamiento íctico.

# 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En 2007 se creó la Reserva Marina del Levante de Mallorca-Cala Rajada a partir de la solicitud presentada en 2001 por parte del sector pesquero de la cofradía de pescadores de Cala Rajada. El objetivo de su creación fue el de promover la recuperación de los ecosistemas marinos litorales protegidos y fomentar su capacidad para aportar recursos pesqueros a las zonas adyacentes (Goñi *et al*. 2006, 2008; Stobart *et al*. 2008). Las limitaciones de usos y actividades establecidas en la reserva fueron fruto de acuerdos entre las administraciones responsables y otros sectores involucrados, como cofradías de pescadores, asociaciones de pesca deportiva y representantes de asociaciones empresariales relacionadas con el turismo.

La zonificación resultante de la reserva marina contempla diferentes regulaciones relativas a las características de los artes y el esfuerzo de pesca permitidos, así como la limitación de otros usos y actividades. La reserva marina se zonifica en un área central de máxima protección cerca de Cap Ferrutx, circundada por un área de amortiguación, donde ciertas modalidades de pesca y otros usos están regulados. En la zona de reserva integral se prohíbe cualquier actividad extractiva y en la zona de amortiguación o reserva parcial se regulan las actividades permitidas según la administración competente, ya que esta reserva marina alberga tanto aguas exteriores como interiores. La zona de reserva parcial de ámbito autonómico (aguas interiores) la gestiona el Govern de les Illes Balears y la reserva parcial estatal (aguas exteriores) la administra la secretaría general de pesca del Gobierno de España. Actualmente, la zona autonómica está regulada por el Decreto 71/2016, de 16 de diciembre, por el que se regulan las actividades de extracción de flora o fauna marinas y las actividades subacuáticas en la Reserva Marina del Llevant de Mallorca (BOIB 158, de 17 de desembre). Por otra parte, la zona estatal se regula por el Orden APA/690/2018, de 19 de junio, por la que se regula la reserva marina de interés pesquero del Levante de Mallorca-Cala Rajada, y se definen su delimitación, zonas y usos permitidos (BOE nº 157, de 29 de junio).

En el presente informe se exponen los resultados y conclusiones de la campaña de seguimiento de los recursos ícticos de fondos rocosos infralitorales realizada en septiembre-octubre de 2025. Las campañas de seguimiento de esta reserva marina se iniciaron en 2008 y en ellas se estudiaron zonas situadas tanto en aguas interiores como en aguas exteriores.

Concretamente, en este estudio se describe la evolución de 4 indicadores a lo largo de dieciocho años de protección en el estrato de muestreo superficial (3-15 m de profundidad) y se incluye la segunda descripción del estrato profundo (20-28 m) iniciada en 2022. A parte, también se analizan los datos correspondientes a la quinta campaña de seguimiento de las estaciones del Faralló d'Albarca, del Faralló de Cala Gat y de la Mula de Cala Agulla iniciadas en 2016. Los indicadores de estudio en cuestión han sido la riqueza de especies (nº especies/250 $m^2$), la densidad de peces demersales (nº individuos/250 $m^2$), la biomasa de peces demersales (kg/250 $m^2$) y la biomasa de las especies de nivel trófico superior a 3,5 (kg/250 $m^2$).

Como en anteriores campañas, los muestreos se han realizado por un equipo de 4 buceadores utilizando la técnica de los censos visuales en inmersión con escafandra autónoma. En el estrato superficial, se han estudiado 8 estaciones dentro de la reserva y 4 estaciones fuera de ella (zonas control), mientras que en el estrato profundo se han estudiado 3 estaciones en la reserva de aguas exteriores y 2 zonas fuera. Todas estas zonas de estudio se caracterizaron por albergar fondos someros (<30 m de profundidad) y por ser de índole rocosa. Además, la mayoría de estaciones presentaron una elevada rugosidad, con una gran cantidad de refugio para las especies objetivo de este estudio, las especies de peces vulnerables a la pesca.

Con los datos disponibles registrados hasta el momento, se pueden extraer conclusiones sobre el funcionamiento de la reserva marina, de la normativa y gestión aplicadas y del propio funcionamiento del ecosistema en este lugar protegido del archipiélago balear.

# 2. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

## 2.1. Estaciones de estudio

La alta complejidad de los fondos rocosos litorales, a menudo constituyendo mosaicos mixtos con hábitats de fanerógamas marinas y fondos sedimentarios, obliga a establecer un estrato de muestreo muy específico, donde se encuentran las especies objetivo de estudio. El estrato concreto en este análisis lo han constituido los fondos rocosos de complejidad media-alta entre los 5 y los 28 metros de profundidad.

Se han evitado los fondos de roca lisa, sin refugios, de forma deliberada y en la medida de lo posible, en la escala espacial del sitio o estación de muestreo. En la escala espacial del propio transecto, los hábitats "no deseados" se incorporaron como covariables (% de hábitats no rocosos o de roca homogénea).

En la campaña de 2025 se muestrearon 17 estaciones, divididas entre dos estratos de profundidad (superficial y profundo). Además, dentro de cada nivel de protección se muestreó un mínimo de 2 estaciones para valorar la variabilidad espacial de cientos a miles de metros (García-Charton *et al*. 2004) y para evitar casos de pseudoreplicación.

Concretamente, para el análisis del efecto reserva en el estrato superficial se han visitado 12 estaciones divididas en 4 niveles de protección:

- Zona de Reserva Parcial de aguas interiores: RPBal1, RPBal2 y RPBal3.
- Zona de Reserva Parcial de aguas exteriores: RPEsp1, RPEsp2 y RPEsp3.
- Zona de máxima protección (Reserva Integral): R1 y R2.
- Zona control abierta a la pesca: 2 estaciones situadas al norte de la reserva marina (CN1 y CN2) y 2 al sur (CS1 y CS2).

En este estrato, las estaciones del Faralló de Cala Gat (RPEsp3) y Faralló d'Albarca (RPBal3) se han analizado de forma independiente, ya que su período de estudio es más reducido, se inició en 2016 y, además, su condición de islotes les confiere unas características de hábitat particulares. El resto de estaciones superficiales disponen de datos de 8 campañas iniciadas el año 2008 (2008, 2009, 2020, 2016, 2018, 2020, 2022 y 2025).

Por otra parte, para el estudio del estrato profundo se han visitado 5 estaciones divididas en 2 niveles de protección:

- Zona de Reserva Parcial de aguas exteriores: RPEsp4, RPEsp5 y RPEsp6.
- Zona control abierta a la pesca: 2 estaciones situadas al norte de la reserva marina (CN3 y CN4).

En este estrato, la estación de la Mula de Cala Agulla (RPEsp6) también se ha analizado de manera independiente, ya que alberga datos de un período de estudio más amplio y su condición de promontorio submarino también le otorga características de hábitat especiales. Su seguimiento se inició en 2016 y dispone de datos de 5 campañas (2016, 2018, 2020, 2022 y 2025). El resto de estaciones profundas solo disponen de datos de las campañas de 2022 y 2025.

La localización de todas las estaciones mencionadas se puede consultar en la figura 1.

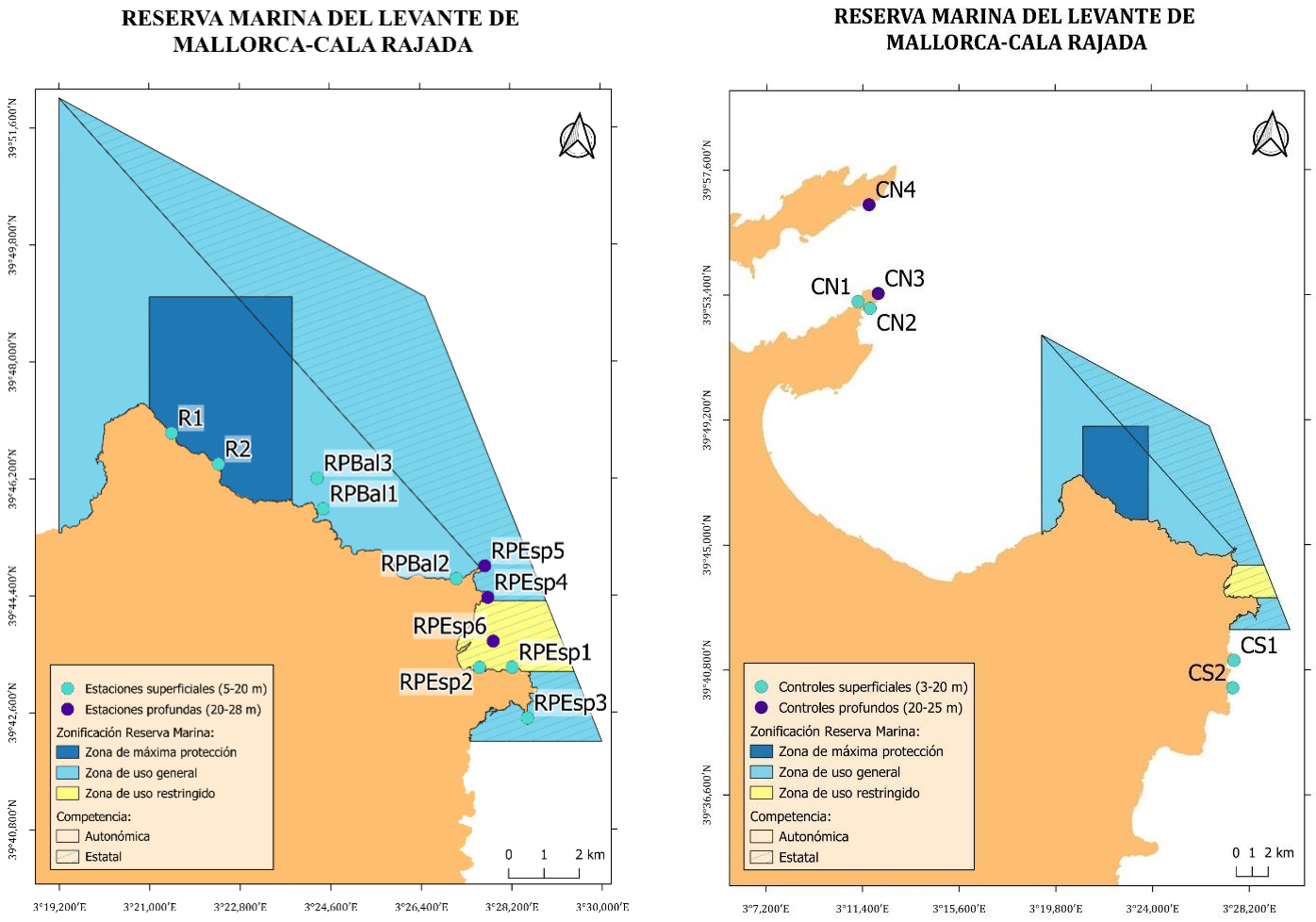



**Figura 1.** Localización de las estaciones de estudio para el seguimiento de las especies ícticas vulnerables a la pesca dentro de la reserva marina del levante de Mallorca-Cala Rajada y de sus zonas control en 2025.

En la siguiente tabla (Tabla 1) aparece la clasificación de las estaciones por nivel de protección y estrato de profundidad y su código de nomenclatura:

**Tabla 1.** Clasificación y nomenclatura de las diferentes estaciones de estudio dentro de la reserva marina del levante de Mallorca-Cala Rajada y de sus zonas control. RI: Reserva Integral, RPBal: Reserva Parcial de ámbito Balear, RPEsp: Reserva Parcial de ámbito estatal y NR: No Reserva.

| ESTACIÓN | CÓDIGO | NIVEL DE PROTECCIÓN | ESTRATO |
|---|---|---|---|
| Cala Fosca | R1 | RI | Superficial |
| N'Àlitx | R2 | RI | Superficial |
| Altina Cala Matzoc | RPBal1 | RPBal | Superficial |
| Es Bufador | RPBal2 | RPBal | Superficial |
| Faralló d'Albarca | RPBal3 | RPBal | Superficial |
| N'Alegre | RPEsp1 | RPEsp | Superficial |
| Escull d'en Patilla | RPEsp2 | RPEsp | Superficial |
| Faralló de Cala Gat | RPEsp3 | RPEsp | Superficial |
| Caletes Cap Pinar | CN1 | NR | Superficial |
| La Solana | CN2 | NR | Superficial |
| Es Carregador | CS1 | NR | Superficial |
| Es Morràs | CS2 | NR | Superficial |
| Na Foguera | RPEsp4 | RPEsp | Profundo |
| Cap des Freu | RPEsp5 | RPEsp | Profundo |
| Mula de Cala Agulla | RPEsp6 | RPEsp | Profundo |
| Cap Pinar | CN3 | NR | Profundo |
| Cala en Gossalba | CN4 | NR | Profundo |

## 2.2. La toma de datos en campo

Los datos se han registrado utilizando la técnica de los censos visuales mediante transectos (Harmelin-Vivien *et al*., 1985; García-Charton *et al*., 2004). Cada uno de estos transectos cubrió un área total de 250 $m^2$ (50x5 metros) y se distribuyó aleatoriamente sobre el fondo marino rocoso de complejidad media-alta dentro de un intervalo de profundidad predeterminado. A lo largo del periodo de estudio se realizaron un mínimo de 3 y un máximo de 9 transectos por estación. Concretamente en 2025 se realizaron 6 transectos en todas las zonas, a excepción de los controles profundos CN1 y CN2 donde por causas meteorológicas solo se pudieron realizar 4 transectos.

Este método no invasivo, basado en inventarios visuales, permite una evaluación cualitativa y cuantitativa relativamente rápida de la ictiofauna de una zona determinada, y su eficacia en la caracterización de los peces litorales sobre substrato rocoso en el Mediterráneo ha sido ampliamente comprobada (Bell, 1985; Harmelin, 1987; Francour, 1991; Reñones *et al*., 2001; Guidetti y Sala, 2007; entre muchos otros).

Además, en este estudio solo se han censado las especies típicas de fondos rocosos que son vulnerables a la pesca, ya que la reducción en el número de especies a registrar, aumenta considerablemente la exactitud de los censos (el llamado *Discret Group Censusing* según Greene y Alevizon, 1989).

Sobre cada uno de los transectos se identificaron las especies objetivo y se estimó el número de individuos y su talla. Se procuró, en todo caso, que la estima del número de ejemplares fuera lo más precisa posible. Si los peces formaban bancos densos se atribuyó el número de individuos estimado a clases de abundancia preestablecidas que seguían, aproximadamente, una progresión geométrica de clase 2 (1; 2-4; 5-10; 11-30; 31 -50; 51-100; etc.). Las tallas se estimaron en clases de 2 cm por los buceadores previamente entrenados (ver protocolo según Bell *et al*., 1985).

Además, las especies vulnerables observadas en los transectos se separaron en dos grupos. El primer grupo lo constituyen las especies demersales que viven cerca del fondo y cuya área de campeo (*home range*) es relativamente reducida, pudiéndoles otorgar un grado de residencia elevado. La práctica totalidad de estas especies se integran en las categorías espaciales 3, 5 y 6 de las seis que fueron definidas por Harmelin (1987) (Tabla 2). El segundo grupo de especies lo constituyen aquellas de carácter más errático o divagante, bien sean epipelágicas costeras (e.g. *Sphyraena* spp., *Seriola* spp., Scombridae, etc., correspondientes a la categoría 1 según Harmelin (1987)) o demersales con amplia área de campeo (e.g. *Dentex dentex*). Este segundo grupo se registra a efectos faunísticos y de biodiversidad, elaborándose una estadística descriptiva sobre las especies que lo componen, sin incorporarlas a los indicadores principales de biomasa y abundancia total por su carácter divagante, difícilmente asociable a un lugar concreto.

**Tabla 2.** Ejemplos de las diferentes especies registradas en los censos visuales, las cuales se incluyen dentro de las categorías espaciales 1, 3, 5 y 6 de Harmelin (1987).

| Categoría Espacial | Definición | Ejemplos |
|---|---|---|
| 1 | Especies muy móviles, generalmente diurnas y que viven en bancos. Macrocarnívoras. | Serviola (*Seriola dumerili*)<br>Barracuda (*Sphyraena viridensis*)<br>Palometón (*Lichia amia*) |
| 3 | Especies nectobentónicas o demersales, mesófagas y macrófagas, con desplazamientos horizontales y verticales moderados. Presentan una actividad básicamente diurna y una marcada fidelidad para determinadas zonas. | Sargo picudo (*Diplodus puntazzo*)<br>Sargo (*Diplodus sargus*)<br>Mojarra (*Diplodus vulgaris*)<br>Chopa (*Spondyliosoma cantharus*)<br>Dorada (*Sparus aurata*)<br>Dentón (*Dentex dentex*). |
| 5 | Especies nectobentónicas, meso y macrocarnívoras. Sedentarias, con desplazamientos verticales y horizontales poco importantes dentro de la escala temporal de estudio. | Grandes lábridos (*Labrus merula y Labrus viridis.*)<br>Grandes serránidos (*Epinephelus* spp. y *Mycteroperca rubra*)<br>Corvallo (*Sciaena umbra*) |
| 6 | Especies nectobentónicas muy sedentarias que dependen de un refugio para vivir (incluidas especies tanto diurnas como nocturnas). | Morena (*Muraena helena*)<br>Escorpénidos (*Scorpaena porcus y Scorpaena scrofa*)<br>Brótola de roca (*Phycis phycis*) |

Para completar los datos de muestreo, juntamente con la recogida de datos sobre las especies de peces vulnerables a la pesca, también se realizó una caracterización del hábitat en base a los rasgos más relevantes del fondo ocupado por cada transecto. Así, se registró la profundidad mínima y máxima de cada uno de ellos y el porcentaje de ocupación de cada tipo de sustrato en relación a sus 50 metros de longitud total. Los tipos de sustrato se diferenciaron en: roca homogénea, grandes bloques (∅ > 2m), bloques medianos (1m < ∅ <2m), bloques pequeños (∅ <1m), arena, grava, guijarros y *Posidonia oceánica*.

Por otro lado, también se estimó el relieve y complejidad estructural del fondo o "rugosidad" (sensu Luckhurst y Luckhurst, 1978), estableciéndose una escala de 4 grados:

- 1: relación entre la longitud real y la longitud lineal igual o ligeramente superior a uno, sin grietas ni anfractuosidades aparentes, ni importantes variaciones verticales.
- 2: relación entre ambas longitudes claramente superior a uno, con variaciones verticales poco importantes, pocos bloques y pocas grietas o anfractuosidades.
- 3: relación entre longitud real y lineal claramente superior a 1,5, con grietas y anfractuosidades de una cierta entidad, ocupando, al menos un 50% de la longitud total del transecto.
- 4: presencia de bloques y grietas importantes, ocupando más del 50% de la longitud del transecto y/o profundas variaciones verticales con una relación entre la longitud real y la lineal superior o igual a dos.

Finalmente, se estimó la pendiente del sustrato en cada transecto en base a una escala establecida de 1 a 4, siendo 1: una pendiente de entre 0 y 30º; 2: de 30 a 60º; 3: de 60 a 90º; y 4: si la pendiente superaba los 90º formando superficies extraplomadas.

## 2.3. Diseño de muestreo y tratamiento estadístico de los datos

A partir de los datos recogidos en campo se calcularon los siguientes indicadores para cada estación de estudio:

- La riqueza de especies (media del nº de especies por transecto (250 $m^2$)), que tiene en cuenta todas las especies, tanto las de tipo nectobentónico o demersal como las pelágicas costeras (categorías 1, 3, 5 y 6).
- La abundancia, medida como densidad de peces (media del nº de individuos por transecto (250 $m^2$)) y que solo contempla las especies demersales (categorías 3, 5 y 6). Tampoco se consideró la especie *Dentex dentex* (categoria 3) debido a sus grandes desplazamientos horizontales.
- La biomasa (media del peso por transecto (250 $m^2$)), de las especies demersales (categorías 3, 5 y 6). También se obvió la especie *Dentex dentex* (categoria 3) debido a su amplia área de campeo. Para calcular la biomasa de cada individuo se utilizó la relación talla:peso según Morey *et al*., (2003). Para aquellas especies cuyas relaciones

talla-peso no se encontraban descritas por los autores de referencia, se emplearon los parámetros disponibles en la base de datos FishBase (Froese y Pauly, 2026). La selección de estas ecuaciones se realizó priorizando los estudios con mayor proximidad geográfica a las islas baleares y a la adecuación de los rangos de talla obtenidos en los censos.

- La biomasa de las especies demersales con niveles tróficos superior a 3,5 (NT> 3,5) (media del peso por transecto (250 $m^2$)). Estas especies son indicadoras de madurez en el ecosistema, en el sentido de la sucesión ecológica (Margalef, 1993; Sandin y Sala, 2012) y acotan el análisis a un grupo de especies con alto grado de residencia o fidelidad espacial.

A parte, también se calcularon los mencionados indicadores para cada nivel de protección (reserva integral, reserva parcial estatal, reserva parcial autonómica y control), calculando la media de todas las estaciones dentro de cada uno de ellos. En estos cálculos no se incluyeron las dos estaciones de los farallones ni la Mula de Cala Agulla. Como se ha mencionado anteriormente, estas estaciones se analizaron de manera independiente, ya que presentan unas características de hábitat y un periodo de estudio que no coinciden con los del resto de estaciones analizadas.

El efecto del nivel de protección y del tiempo en cada uno de los niveles considerados fue comprobado mediante un Análisis de la Varianza (ANOVA), basado en modelos lineales mixtos y que compararó los valores registrados en el primer año de estudio con los del más reciente. La estructura matemática del modelo se define mediante la siguiente ecuación:

$$X_{hijk} = \mu + P_h + Z_{i(h)} + T_j + (T_j \times Z_{i(h)}) + (T_j \times P_h) + e_{hijk}.$$

Donde:

- $X_{hijk}$: Valor de la biomasa observado en el transecto k, del tiempo j, en la estación i, bajo el nivel de protección h.

- $\mu$: Media global de todas las réplicas efectuadas en el estudio.

- $P_h$: Efecto fijo del factor Protección, que recoge las diferencias entre los niveles de protección considerados.

- $Z_{i(h)}$: Efecto aleatorio de la Estación *i*, encajada (*nested*) dentro del nivel de protección *h*. Este término captura la variabilidad espacial inherente a cada punto de muestreo.

- $T_j$: Efecto fijo del factor Tiempo (correspondiente a los años de estudio j).

- $T_j$ x $Z_{i(h)}$: Interacción del tiempo con cada estación, permitiendo variaciones temporales específicas en cada sitio.

- $T_j$ x $P_h$: Interacción del tiempo con la protección, término fundamental para valorar si la evolución de la biomasa difiere según el grado de protección de la zona.

- $e_{hijk}$: Término de error debido a la variación residual entre las réplicas (transectos).

Dada la naturaleza de los datos biológicos, el término de error ($e_{hijk}$) se modeló permitiendo heterocedasticidad mediante una función de varianza (varIdent), ajustando una varianza residual independiente para cada nivel de protección ($P_h$). El ajuste final del modelo se realizó mediante el método de Máxima Verosimilitud Restringida (REML), garantizando estimaciones precisas de los componentes de varianza en el diseño jerárquico empleado.

Por otro lado, para evaluar la existencia de diferencias en los valores de los indicadores de estudio entre los distintos niveles de protección específicamente dentro del año 2025, se realizaron contrastes de efectos simples por parejas mediante pruebas t de Student. Las estimaciones de las medias y sus respectivos errores estándar se derivaron del modelo mixto global (lme), aplicando la corrección de Tukey para ajustar los valores de p debido a las comparaciones múltiples.

En el caso la estación de la Mula de Cala Agulla, se llevó a cabo un análisis individualizado para este sitio de muestreo, considerando el tiempo (años 2016, 2018, 2020, 2022 y 2025) como único factor.

En aquellos casos donde los efectos fijos o su interacción resultaron significativos, se realizaron comparaciones múltiples *post-hoc* utilizando el método de Tukey. Este análisis permitió identificar las diferencias específicas del indicador de estudio entre pares de niveles de protección para cada año, así como evaluar la magnitud del cambio temporal dentro de cada zona protegida de forma individual. Todas las comparaciones se basaron en las Medias Marginales Estimadas (EMMs) derivadas del modelo mixto, asegurando que las comparaciones fueran representativas de la estructura jerárquica de los datos.

Previamente al ajuste de los modelos, se verificó el cumplimiento de los supuestos básicos de la estadística paramétrica (normalidad y homogeneidad de varianzas). La normalidad de los datos se evaluó mediante el test de Shapiro-Wilk y la inspección visual de gráficos Q-Q, mientras que la homocedasticidad (homogeneidad de varianzas) se comprobó mediante el test de Levene.

Por último, algunas variables respuesta fueron transformadas mediante log(x+1) ya que comúnmente los datos biológicos de biomasa y abundancia presentan una distribución asimétrica y una varianza que aumenta con la media. Esta transformación permitió estabilizar la varianza, reducir la influencia de valores atípicos y aproximar los datos a una distribución normal, cumpliendo así con los requisitos necesarios para la aplicación de modelos lineales mixtos y el posterior análisis de la varianza (ANOVA).

En los casos donde la heterocedasticidad o la no normalidad de los datos persistieron tras la transformación, los datos fueron analizados a pesar de que no se cumplieran estas condiciones, tomando la precaución de elevar el nivel de significación hasta 0,01 (en lugar del habitual $p<0,05$) con el fin de evitar el riesgo de cometer un error de tipo I, es decir, de afirmar que hay diferencias cuando realmente no las hay (Underwood, 1997).

## 2.4. Modelos de crecimiento poblacional

Al tratarse de una reserva marina de más de 15 años de edad con una amplia disponibilidad de datos en el estrato superficial, en este informe se analizaron por primera vez las tendencias temporales de crecimiento de todos los indicadores de estudio para las diferentes zonas de gestión de este estrato (NR, RI, RPBal y RPEsp) y para los dos farallones en especial. Los modelos se ajustaron mediante los mínimos cuadrados no lineales para para cada serie temporal e indicador de estudio.

Se utilizaron un conjunto de modelos de crecimiento poblacional con diferente significado ecológico: lineal, exponencial, logístico, asintótico, Gompertz, Von Bertalanffy y Ricker (Rojo *et al*., 2021). Estos modelos engloban diferentes supuestos ecológicos, desde el crecimiento continuo sin limitación de recursos (lineal o exponencial) hasta el crecimiento que se acerca a una asíntota o capacidad de carga (logístico, asintótico, Gompertz o Von Bertalanffy) o bien el crecimiento limitado por recursos con una respuesta máxima y decrecimiento posterior (Ricker). Todos estos modelos de crecimiento se listan y describen en la tabla 3.

**Tabla 3.** Listado de los diferentes modelos de crecimiento poblacional con su ecuación y significado ecológico.

| Modelo | Ecuación | Representación ecológica |
|---|---|---|
| **Lineal** | $y = a+m\cdot t$ | Crecimiento o decrecimiento constante de la población a partir del valor inicial del indicador de estudio. |
| **Exponencial** | $y = a\cdot e^{b\cdot t}$ | El indicador de estudio incrementa de forma directamente proporcional a su valor actual independientemente del tamaño poblacional. |
| **Von Bertalanffy** | $y = \mathrm{k}(1-e^{-\mathrm{r}(t-t0)})$ | Los valores del indicador tienen un comportamiento exponencial que se estabiliza al llegar a una capacidad de carga. |
| **Logístico** | $y= \frac{k}{1+\left(\frac{k-N_0}{N_0}\right)\cdot e^{-r\cdot t}}$ | Crecimiento con curva logística y tasa constante donde se estabiliza el indicador de estudio al llegar a la capacidad de carga. $N_0$ es el primer valor de la serie histórica de la variable dependiente. |
| **Asintótico** | $y = k + (N_0-k)\ e^{-r\cdot t}$ | La población crece hasta alcanzar una capacidad de carga a un ritmo constante. |
| **Gompertz** | $y = k\cdot e^{(b\cdot e^{(r\cdot t)})}$ | Crecimiento bajo al principio y al final del periodo, obteniendo el valor máximo cercano a la capacidad de carga. |
| **Ricker** | $y = N_0 + (a\cdot t)\ e^{-b\cdot t}$ | Se obtiene un valor máximo a través de una tasa de crecimiento inicial y un declive posterior. |

La evaluación y selección del modelo de crecimiento más óptimo para las trayectorias temporales de los indicadores biológicos (riqueza, densidad y biomasa) se realizó mediante el Criterio de Información de Akaike corregido para muestras pequeñas (AICc), en sustitución del AIC estándar y siguiendo la aproximación metodológica de Rojo *et al*. (2021). De acuerdo con los criterios establecidos por Burnham y Anderson (2002), se seleccionó el modelo que presentó el menor valor de AICc como el modelo de referencia. Aquellos modelos alternativos que presentaron una diferencia en los valores de AICc inferior a 2 se consideraron respaldados por los datos y estadísticamente equivalentes. En estos casos de alta incertidumbre, se utilizó el coeficiente de $R^2$ como criterio secundario de desempate para seleccionar el modelo definitivo. Según McClanahan *et al*. (2007), la $R^2$ representa la proporción de variación explicada por el modelo y se calcula a partir de: $R^2= SS_{reg}/SS_{tot}$ donde $SS_{reg}$ es la suma de cuadrados de la regresión y $SS_{tot}$ es la suma de cuadrados total, incluyendo los residuos de los datos observados. Finalmente, después de la selección del mejor modelo para describir los datos, éste se representó gráficamente ajustándose a los datos disponibles.

# 3. RESULTADOS

## 3.1. Evolución indicadores en el estrato superficial (5-15 m)

### 3.1.1. La Riqueza de especies vulnerables a la pesca

A lo largo de todo el periodo de estudio se han censado un total de 30 especies en el estrato superficial de la zona (Tabla 4). Concretamente, un total de 23 especies dentro de la reserva integral, 22 en la reserva parcial balear, 20 en la estatal, 19 en la zona de control sur y 17 en la zona control norte. En comparación con anteriores informes, se han eliminado de la lista las especies *Lithognathus mormyrus* y *Scorpaena maderensis* ya que estrictamente, no se consideran especies de interés pesquero residentes sobre fondos rocosos.

En el conjunto de todas las estaciones, la familia de peces mejor representada en la zona fue la de los espáridos (7 especies; de entre las cuales destacan, por su abundancia, *Diplodus sargus* y *Diplodus vulgaris*), seguida de los serránidos (4 especies), y de los lábridos y los escorpénidos (3 en cada caso). Durante la campaña de 2025 se ha observado por primera vez la especie *Sparisoma cretense* en todos los niveles de protección (a excepción de la zona de control norte) y *Pseudocaranx dentex* dentro de la zona de reserva parcial balear (RPBal).

**Tabla 4.** Presencia-ausencia de las especies registradas en cada nivel de protección superficial durante las campañas llevadas a cabo en el periodo 2008-2025. RI: reserva integral; RPBAL: reserva parcial autonómica; RPESP: reserva parcial estatal; CN: control norte; CS: control sur. Entre paréntesis se especifica el nivel trófico de cada especie censada.

| | RI | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2008** | **2009** | **2010** | **2016** | **2018** | **2020** | **2022** | **2025** |
| **Categoría 1** | | | | | | | | |
| *Auxis rochei* (4,3) | | | | + | | | | |
| *Caranx crysos* (4,1) | | | | | | | | |
| *Dicentrarchus labrax* (3,5) | | | | | + | + | | |
| *Pomatomus saltatrix* (4,5) | | | | | + | | | |
| *Pseudocaranx dentex* (3,9) | | | | | | | | |
| *Seriola dumerili* (4,5) | + | | | | | + | + | + |
| *Sphyraena viridensis* (4,3) | | | | + | | | | |
| *Trachurus* spp. (3,5-3,9) | | | | | | | | |
| **Categoría 3** | | | | | | | | |
| *Dentex dentex* (4,5) | + | + | | + | | + | + | + |
| *Diplodus puntazzo* (3,2) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus sargus* (3,4) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus vulgaris* (3,5) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Sparisoma cretense* (2,9) | | | | | | | | + |
| *Sparus aurata* (3,7) | | | | + | | | | |
| *Spondyliosoma cantharus* (3,3) | + | | + | + | + | + | + | |
| **Categoría 5** | | | | | | | | |
| *Epinephelus caninus* (3,8) | | | | | + | | | |
| *Epinephelus costae* (3,9) | | + | + | + | | + | + | |
| *Epinephelus marginatus* (4,4) | + | + | | + | + | + | + | + |
| *Labrus merula* (3,6) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Labrus mixtus* (3,9) | | | | | | | | |
| *Labrus viridis* (3,9) | + | | | + | + | | + | + |
| *Mycteroperca rubra* (4,1) | | + | + | + | + | | | |
| *Pomadasys incisus* (3,8) | | | | | | | | |
| *Sciaena umbra* (3,8) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Umbrina cirrosa* (3,4) | | | | | + | | | |
| **Categoría 6** | | | | | | | | |
| *Conger conger* (4,3) | | | + | + | | | | |
| *Muraena helena* (4,2) | + | + | | + | | | + | |
| *Scorpaena notata* (3,7) | | | | | | | | |
| *Scorpaena porcus* (3,9) | | | | | | | | + |
| *Scorpaena scrofa* (4,3) | | | | | | | | |
| **Nº de especies** | **11** | **10** | **9** | **16** | **13** | **11** | **12** | **11** |

| | RPBAL | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2008** | **2009** | **2010** | **2016** | **2018** | **2020** | **2022** | **2025** |
| **Categoría 1** | | | | | | | | |
| *Auxis rochei* (4,3) | | | | | | | | |
| *Caranx crysos* (4,1) | | | | | | | + | + |
| *Dicentrarchus labrax* (3,5) | | | | | + | | | |
| *Pomatomus saltatrix* (4,5) | | | | | | | | |
| *Pseudocaranx dentex* (3,9) | | | | | | | | + |
| *Seriola dumerili* (4,5) | + | | + | | | + | | + |
| *Sphyraena viridensis* (4,3) | | | | | + | | | + |
| *Trachurus* spp. (3,5-3,9) | | | | | | | | |
| **Categoría 3** | | | | | | | | |
| *Dentex dentex* (4,5) | + | | + | | + | + | + | + |
| *Diplodus puntazzo* (3,2) | | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus sargus* (3,4) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus vulgaris* (3,5) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Sparisoma cretense* (2,9) | | | | | | | | + |
| *Sparus aurata* (3,7) | | | | | | | | |
| *Spondyliosoma cantharus* (3,3) | + | | + | + | + | + | + | + |
| **Categoría 5** | | | | | | | | |
| *Epinephelus caninus* (3,8) | | | | | + | | | |
| *Epinephelus costae* (3,9) | | | + | | | | | + |
| *Epinephelus marginatus* (4,4) | + | | + | + | + | + | + | + |
| *Labrus merula* (3,6) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Labrus mixtus* (3,9) | | | | | | | | |
| *Labrus viridis* (3,9) | | | + | | + | + | | + |
| *Mycteroperca rubra* (4,1) | | + | + | | + | + | + | |
| *Pomadasys incisus* (3,8) | | | | | | | | |
| *Sciaena umbra* (3,8) | + | + | | + | + | + | + | + |
| *Umbrina cirrosa* (3,4) | | | | | | | | |
| **Categoría 6** | | | | | | | | |
| *Conger conger* (4,3) | | | | | | | | |
| *Muraena helena* (4,2) | | | | | + | + | + | |
| *Scorpaena notata* (3,7) | | | | + | | | | |
| *Scorpaena porcus* (3,9) | + | | | | | + | | |
| *Scorpaena scrofa* (4,3) | | + | | + | + | + | | |
| **Nº de especies** | **9** | **7** | **11** | **9** | **15** | **14** | **11** | **15** |

| | RPESP | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2008** | **2009** | **2010** | **2016** | **2018** | **2020** | **2022** | **2025** |
| **Categoría 1** | | | | | | | | |
| *Auxis rochei* (4,3) | | | | | | | | |
| *Caranx crysos* (4,1) | | | | | | | | |
| *Dicentrarchus labrax* (3,5) | | | | | | + | | |
| *Pomatomus saltatrix* (4,5) | | | | | | | | |
| *Pseudocaranx dentex* (3,9) | | | | | | | | |
| *Seriola dumerili* (4,5) | + | + | | + | + | + | + | + |
| *Sphyraena viridensis* (4,3) | | | | | | + | | + |
| *Trachurus* spp. (3,5-3,9) | | | | | | | + | |
| **Categoría 3** | | | | | | | | |
| *Dentex dentex* (4,5) | + | + | | + | | + | | |
| *Diplodus puntazzo* (3,2) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus sargus* (3,4) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus vulgaris* (3,5) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Sparisoma cretense* (2,9) | | | | | | | | + |
| *Sparus aurata* (3,7) | + | | + | + | | + | | + |
| *Spondyliosoma cantharus* (3,3) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| **Categoría 5** | | | | | | | | |
| *Epinephelus caninus* (3,8) | | | | | | | | |
| *Epinephelus costae* (3,9) | | | | | + | | | |
| *Epinephelus marginatus* (4,4) | + | + | | + | + | + | + | + |
| *Labrus merula* (3,6) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Labrus mixtus* (3,9) | | | | | | | | |
| *Labrus viridis* (3,9) | + | + | | | | | + | + |
| *Mycteroperca rubra* (4,1) | | | | | + | | | |
| *Pomadasys incisus* (3,8) | | | | | | | | |
| *Sciaena umbra* (3,8) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Umbrina cirrosa* (3,4) | | | | | | | | |
| **Categoría 6** | | | | | | | | |
| *Conger conger* (4,3) | | | | | | | | |
| *Muraena helena* (4,2) | | | | | + | | | |
| *Scorpaena notata* (3,7) | | | | | | | | |
| *Scorpaena porcus* (3,9) | + | | + | + | | | | |
| *Scorpaena scrofa* (4,3) | | | + | + | | + | | |
| **Nº de especies** | **12** | **10** | **9** | **12** | **11** | **13** | **10** | **12** |

| | CN | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2008** | **2009** | **2010** | **2016** | **2018** | **2020** | **2022** | **2025** |
| **Categoría 1** | | | | | | | | |
| *Auxis rochei* (4,3) | | | | | | | | |
| *Caranx crysos* (4,1) | | | | | | | | |
| *Dicentrarchus labrax* (3,5) | | | | | | | | |
| *Pomatomus saltatrix* (4,5) | | | | | | | | |
| *Pseudocaranx dentex* (3,9) | | | | | | | | |
| *Seriola dumerili* (4,5) | | | | | + | + | + | + |
| *Sphyraena viridensis* (4,3) | | | | | | | | |
| *Trachurus* spp. (3,5-3,9) | | | | | | | | |
| **Categoría 3** | | | | | | | | |
| *Dentex dentex* (4,5) | + | | + | + | | + | + | + |
| *Diplodus puntazzo* (3,2) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus sargus* (3,4) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus vulgaris* (3,5) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Sparisoma cretense* (2,9) | | | | | | | | |
| *Sparus aurata* (3,7) | | | | | | + | | |
| *Spondyliosoma cantharus* (3,3) | + | + | | | + | + | + | + |
| **Categoría 5** | | | | | | | | |
| *Epinephelus caninus* (3,8) | | | | | | | | |
| *Epinephelus costae* (3,9) | | | + | | | + | | |
| *Epinephelus marginatus* (4,4) | + | + | | + | + | + | + | + |
| *Labrus merula* (3,6) | | + | | + | + | + | + | + |
| *Labrus mixtus* (3,9) | | | | | | | | |
| *Labrus viridis* (3,9) | + | | | | | + | + | + |
| *Mycteroperca rubra* (4,1) | | | | | | | | |
| *Pomadasys incisus* (3,8) | | | | | | + | | |
| *Sciaena umbra* (3,8) | + | + | | + | + | + | + | + |
| *Umbrina cirrosa* (3,4) | | | | | | | | |
| **Categoría 6** | | | | | | | | |
| *Conger conger* (4,3) | | | | | | | | |
| *Muraena helena* (4,2) | | + | + | + | + | + | + | |
| *Scorpaena notata* (3,7) | | | | + | | | | |
| *Scorpaena porcus* (3,9) | | + | | | + | | | |
| *Scorpaena scrofa* (4,3) | | | | + | | + | | + |
| **Nº de especies** | **8** | **9** | **6** | **10** | **10** | **15** | **11** | **11** |

| | CS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2008** | **2009** | **2010** | **2016** | **2018** | **2020** | **2022** | **2025** |
| **Categoría 1** | | | | | | | | |
| *Auxis rochei* (4,3) | | | | | | | | |
| *Caranx crysos* (4,1) | | | | | | | + | + |
| *Dicentrarchus labrax* (3,5) | | | | | | | | |
| *Pomatomus saltatrix* (4,5) | | | | | | | | |
| *Pseudocaranx dentex* (3,9) | | | | | | | | |
| *Seriola dumerili* (4,5) | + | | | + | + | + | + | + |
| *Sphyraena viridensis* (4,3) | | | | | + | | | |
| *Trachurus* spp. (3,5-3,9) | | | | | | | | |
| **Categoría 3** | | | | | | | | |
| *Dentex dentex* (4,5) | + | | | | + | | | |
| *Diplodus puntazzo* (3,2) | + | + | | + | + | + | + | + |
| *Diplodus sargus* (3,4) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus vulgaris* (3,5) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Sparisoma cretense* (2,9) | | | | | | | | + |
| *Sparus aurata* (3,7) | | | | | | | | |
| *Spondyliosoma cantharus* (3,3) | + | | + | + | + | + | + | + |
| **Categoría 5** | | | | | | | | |
| *Epinephelus caninus* (3,8) | | | | | | | | |
| *Epinephelus costae* (3,9) | | | | | | | | |
| *Epinephelus marginatus* (4,4) | + | + | | | + | + | + | + |
| *Labrus merula* (3,6) | + | + | + | + | | + | + | + |
| *Labrus mixtus* (3,9) | | | + | | | | | |
| *Labrus viridis* (3,9) | + | | | + | | | + | + |
| *Mycteroperca rubra* (4,1) | | | | | | | + | + |
| *Pomadasys incisus* (3,8) | | | | | | | | |
| *Sciaena umbra* (3,8) | + | + | | + | | + | + | + |
| *Umbrina cirrosa* (3,4) | | | | | | | | |
| **Categoría 6** | | | | | | | | |
| *Conger conger* (4,3) | | | | | | | | |
| *Muraena helena* (4,2) | | | | + | + | + | + | + |
| *Scorpaena notata* (3,7) | | + | | + | | | | |
| *Scorpaena porcus* (3,9) | | | + | | | | | |
| *Scorpaena scrofa* (4,3) | | + | | | | | | |
| **Nº de especies** | **10** | **8** | **6** | **10** | **9** | **9** | **12** | **13** |

En la figura 2 se observa que la riqueza de especies ha aumentado en todas las estaciones y todos niveles de protección de manera progresiva desde 2008. En todos los niveles de protección la riqueza ha pasado de valores próximos a las 3 especies/transecto en 2008 a valores cercanos a 5 especies en 2025.

Concretamente las zonas fuera de la reserva y la zona de reserva integral han pasado de un valor medio de 3,5 a 5,1 especies/transecto, la zona de reserva parcial autonómica de 3,3 a 5,9 y finalmente, la zona de reserva parcial estatal, ha aumentado de 3,9 a 5,6 especies/transecto. La estación que ha mostrado un mayor incremento ha sido la reserva parcial RPBal1 (Altina de Cala Matzoc), seguida del control CS2 (Es Morràs) y la reserva integral R1 (N'Àlitx).

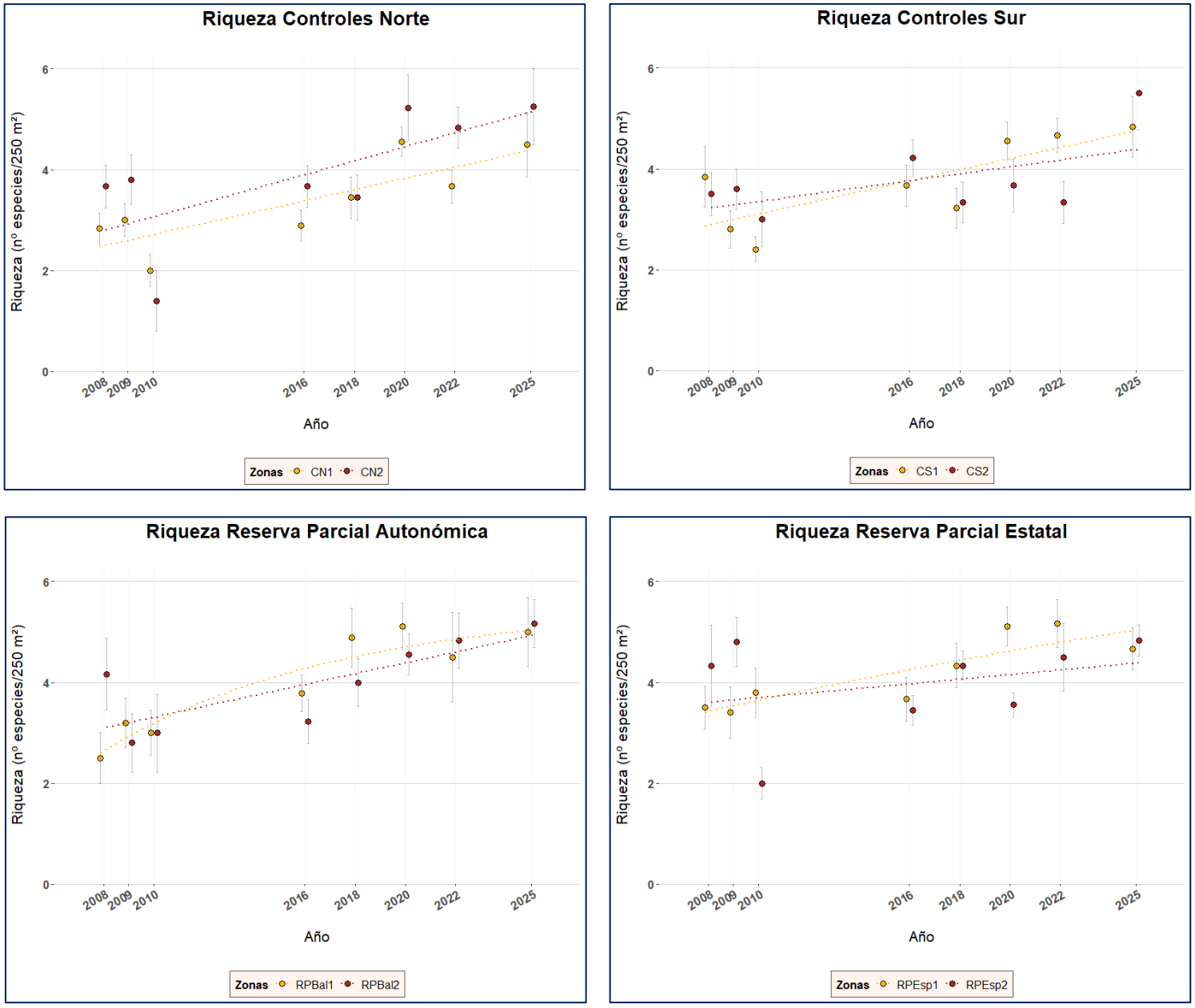



**Figura 2.** Evolución de la riqueza de especies (número de especies/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato superficial de cada zona de estudio durante el periodo 2008-2025. Las líneas representan las curvas de regresión sobre los valores obtenidos. EE: Error estándar.

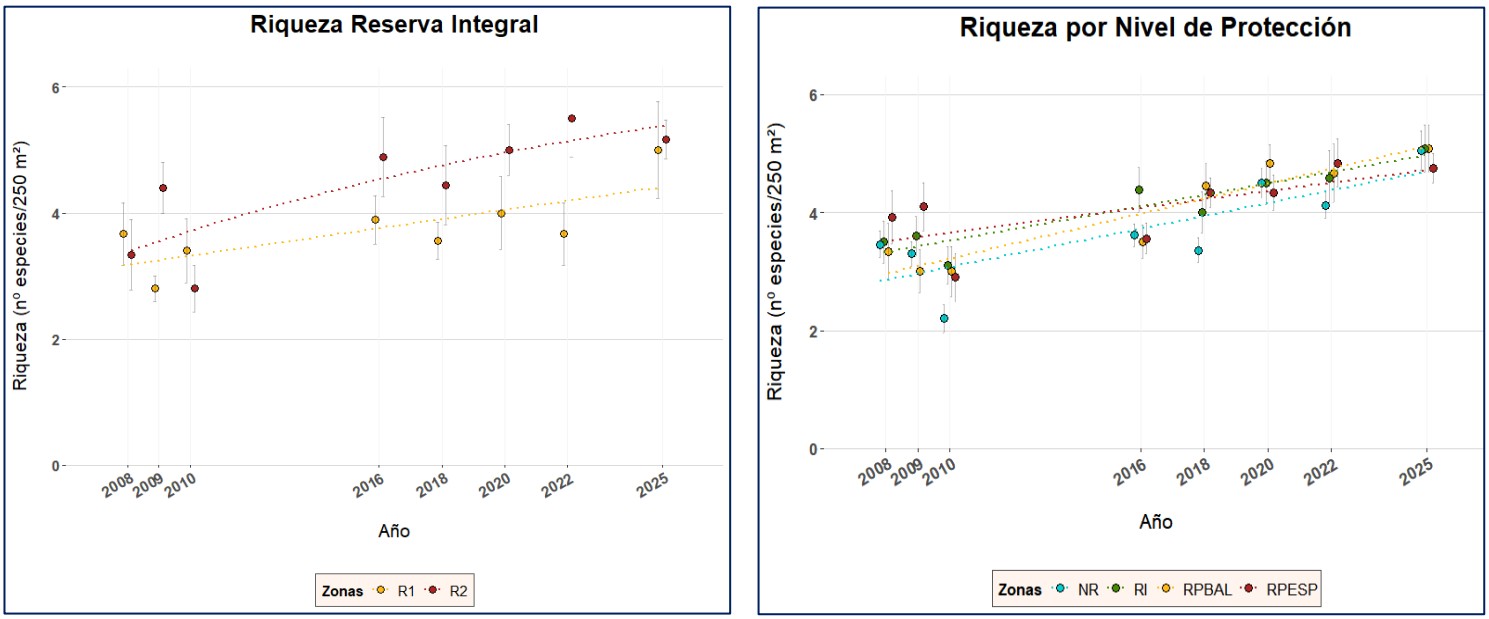



**Figura 2. cont.** Evolución de la riqueza de especies (número de especies/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato superficial de cada zona de estudio durante el periodo 2008-2025. Las líneas representan las curvas de regresión sobre los valores obtenidos. EE: Error estándar.

Los modelos de crecimiento con mayor ajuste a la evolución temporal de la riqueza media por cada nivel de protección se muestran en la tabla 5. Todos los niveles han experimentado un incremento exponencial de la riqueza con una $R^2$ superior a 0,5.

**Tabla 5.** Valores de los parámetros de los modelos de crecimiento que mejor se ajustan a la evolución temporal de los datos de riqueza. $R^2$= Variación explicada por el modelo, AICc= Criterio de Información de Akaike Corregido, a= valor inicial o intercepto y b= tasa de cambio exponencial.

| Zona | Modelo ganador | $R^2$ | AICc | Parámetro | Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| Reserva Parcial Autonómica | Exponencial | 0.89 | 13.70 | a | 3.02 |
| | | | | b | 0.03 |
| Reserva Parcial Estatal | Exponencial | 0.52 | 20.49 | a | 3.52 |
| | | | | b | 0.02 |
| Reserva Integral | Exponencial | 0.87 | 10.97 | a | 3.35 |
| | | | | b | 0.02 |
| No Reserva | Exponencial | 0.67 | 22.43 | a | 2.84 |
| | | | | b | 0.03 |

Por otro lado, los análisis de la varianza muestran que no hay una interacción significativa entre los factores "tiempo" y "nivel de protección" (Tabla 6), indicando una falta de significancia del efecto reserva sobre el indicador de la riqueza de especies.

**Tabla 6.** Análisis de la varianza para la riqueza de especies con los factores tiempo (Año), nivel de protección (Prot) y la interacción con el tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 0.44 | 3 | 0.15 | 0.09 | 0.963243 |
| Año | 56.05 | 1 | 56.05 | 34.16 | 0,000000 |
| Año * Prot | 3.04 | 3 | 1.01 | 0.62 | 0.605372 |
| Error | 173.91 | 106 | 1.64 | | |

Analizando solo los datos obtenidos en la última campaña, los resultados del análisis de contrastes de efectos simples por parejas (t de Student) tampoco muestran que haya un efecto del grado de protección sobre el valor de riqueza (tabla 7). Por lo tanto, se concluye que los valores de riqueza registrados son similares entre todos los niveles de protección dentro de 2025.

**Tabla 7.** Análisis de contrastes de efectos simples por pareja de niveles de protección en 2025 para el indicador de riqueza de especies. SE: Error estándar, GL: grados de libertad; t: valor de t de Student; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05). NR: No Reserva, RI: Reserva Integral, RPBal: Reserva parcial Balear y RPEsp: Reserva Parcial Estatal.

| Comparación | SE | GL | t | p |
|---|---|---|---|---|
| NR - RI | 0.475 | 6 | -0.070 | 0.9999 |
| NR - RPBAL | 0.527 | 6 | -0.063 | 0.9999 |
| NR - RPESP | 0.464 | 6 | 0.647 | 0.9130 |
| RI - RPBAL | 0.582 | 6 | 0 | 1.0000 |
| RI - RPESP | 0.526 | 6 | 0.634 | 0.9175 |
| RPBAL - RPESP | 0.573 | 6 | 0.581 | 0.9341 |

### 3.1.2. La densidad total de especies vulnerables (Dt)

Los valores de densidad de la última campaña para cada estación de estudio, juntamente con la abundancia de cada especie, se pueden consultar en la tabla 7. Las especies que tienen una mayor contribución al indicador de densidad en todos los niveles de protección son los espáridos *Diplodus vulgaris* y *Diplodus sargus*. Por otro lado, la especie *Epinephelus marginatus* es la tercera especie demersal más representativa de la zona de estudio, alcanzando una densidad máxima de 2,7 individuos/transecto en la estación del Escull d'en Patilla (RPEsp2). Por último, destacar la densidad de *Sparisoma cretense*, con una media de 2,7 individuos/transecto en la estación de n'Àlitx dentro de la reserva integral.

**Tabla 7.** Densidad total y por especie (nº individuos/250m$^2$ y error estándar (EE)) obtenida en la campaña de 2025 en cada una de las zonas muestreadas.

| | Cala Fosca (R1) | | N'Àlitx (R2) | | Altina Cala Matzoc (RPBal1) | | Es Bufador (RPBal2) | | N'Alegre (RPEsp1) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Promedio | EE | Promedio | EE | Promedio | EE | Promedio | EE | Promedio | EE |
| **Densidad Total** | 26.8 | 4.9 | 40.3 | 6.8 | 14.8 | 3.2 | 40.3 | 8.2 | 42.3 | 10.4 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.8 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 1.0 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 1.0 | 0.4 |
| *Diplodus sargus* | 9.8 | 2.1 | 5.7 | 1.7 | 3.7 | 1.6 | 10.7 | 2.2 | 12.8 | 3.4 |
| *Diplodus vulgaris* | 12.7 | 2.9 | 29.2 | 8.9 | 7.5 | 3.1 | 24.7 | 7.5 | 24.3 | 8.4 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 1.8 | 0.5 | 1.3 | 0.2 | 0.8 | 0.3 | 2.0 | 0.6 | 1.0 | 0.5 |
| *Labrus merula* | 0.5 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.8 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 0.8 | 0.4 |
| *Labrus viridis* | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.5 | 0.3 | 1.0 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.7 |
| *Scorpaena porcus* | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 0.0 | 0.0 | 6.8 | 4.8 | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.7 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 1.7 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| | Escull d'en Patilla (RPEsp2) | | Caletes Cap Pinar (CN1) | | La Solana (CN2) | | Es Carregador (CS1) | | Es Morràs (CS2) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Promedio | EE | Promedio | EE | Promedio | EE | Promedio | EE | Promedio | EE |
| **Densidad Total** | 47.2 | 13.0 | 22.3 | 4.1 | 50.5 | 21.2 | 32.0 | 5.3 | 33.0 | 7.6 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 |
| *Dentex dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 1.0 | 1.5 | 1.5 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.2 |
| *Diplodus sargus* | 11.8 | 2.1 | 8.0 | 1.5 | 7.0 | 1.6 | 7.5 | 1.3 | 12.2 | 5.6 |
| *Diplodus vulgaris* | 29.8 | 13.0 | 9.8 | 4.5 | 38.5 | 17.7 | 21.3 | 4.8 | 16.5 | 4.8 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 2.7 | 0.8 | 1.8 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 1.2 | 0.6 | 1.3 | 0.3 |
| *Labrus merula* | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.8 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.2 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.5 | 0.3 | 0.8 | 0.8 | 1.3 | 1.3 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.3 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 |
| *Seriola dumerili* | 1.0 | 1.0 | 0.3 | 0.3 | 2.0 | 2.0 | 0.8 | 0.5 | 0.3 | 0.3 |
| *Sparus aurata* | 1.2 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparisoma cretense* | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 1.2 | 0.5 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.3 | 0.7 | 0.5 | 0.2 | 0.2 |

En términos generales, la densidad media ha aumentado en mayor o menor grado en todas las estaciones y niveles de protección respecto al año 2022 (Fig. 3). La zona de reserva parcial estatal siempre ha mantenido una mayor densidad de peces respecto al resto de niveles de protección. Por otro lado, las zonas control y la zona de reserva parcial balear son las zonas que muestran una evolución más discreta. En la última campaña se han obtenido valores medios de densidad de 44,7±8,0 individuos/transecto en la RPEsp, 34,0±5,1 individuos/transecto en la zona de NR, 33,6±4,5 individuos/transecto en la zona de RI y 27,6±5,7 individuos/transecto en la zona de RPBal.

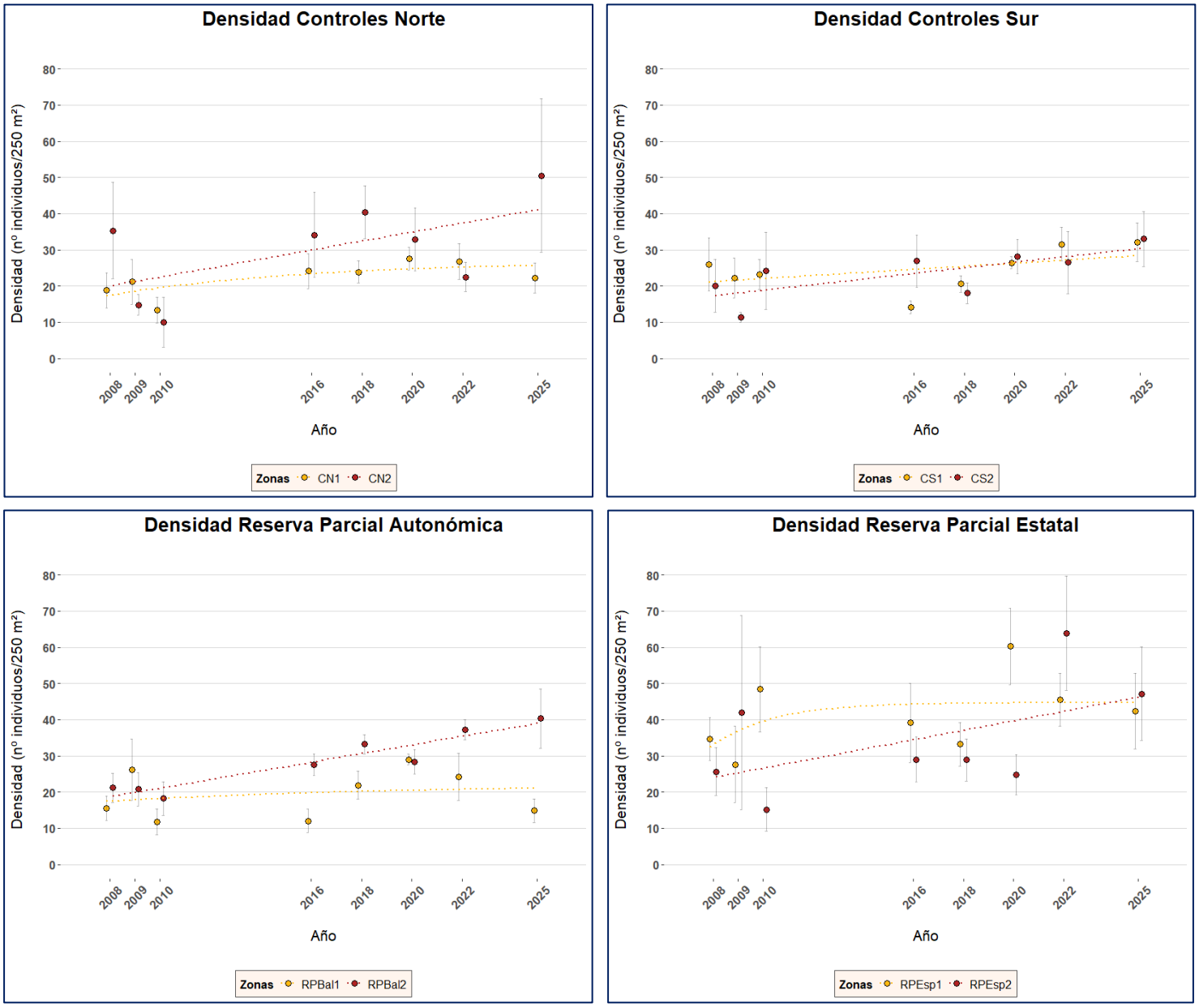



**Figura 3.** Evolución de la densidad de peces (nº de individuos/250 m$^2$; media ± EE) en el estrato superficial de cada zona de estudio durante el periodo 2008-2025. Las líneas representan las curvas de regresión sobre los valores obtenidos. EE: Error estándar.

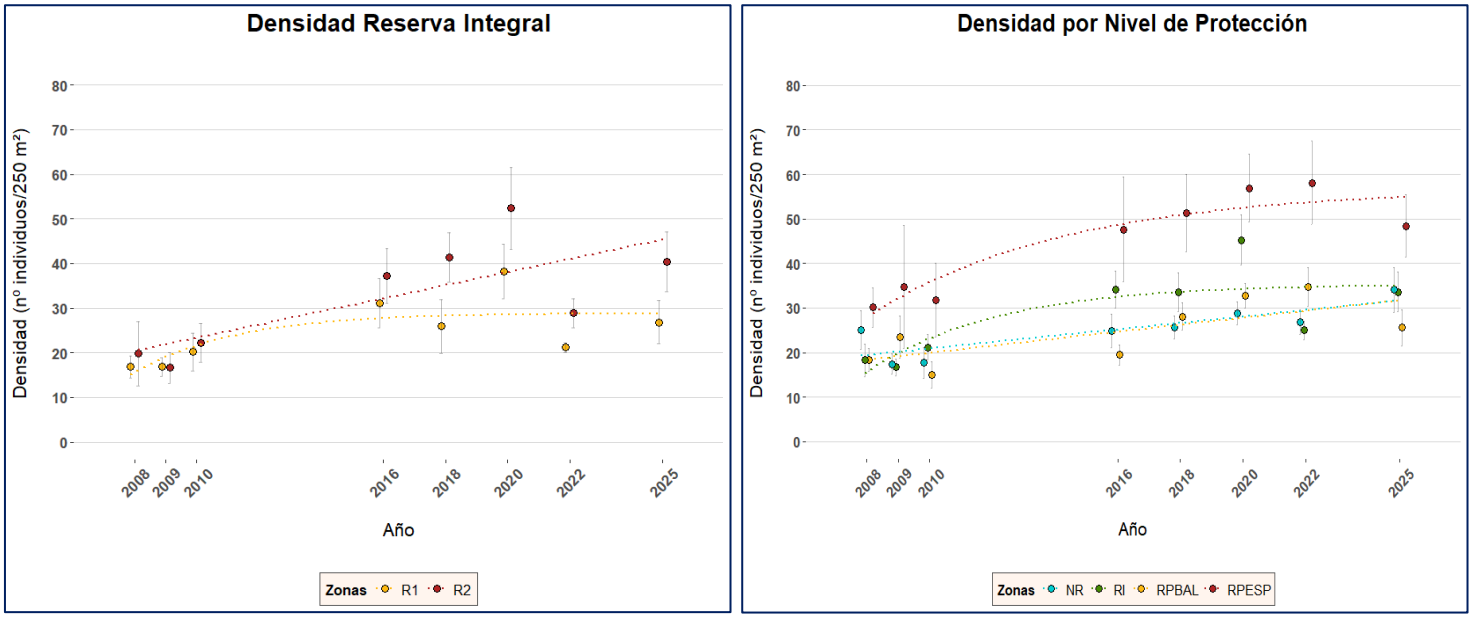



**Figura 3.cont.** Evolución de la densidad de peces (número de individuos/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato superficial de cada zona de estudio durante el periodo 2008-2025. Las líneas representan las curvas de regresión sobre los valores obtenidos. EE: Error estándar.

Los modelos de crecimiento con mayor ajuste a la evolución temporal de la densidad media por cada nivel de protección se muestran en la tabla 8. Las zonas de reserva parcial autonómica y de reserva integral muestran un crecimiento lineal del indicador de densidad mientras que, en la reserva parcial estatal y los controles, el crecimiento se ajusta a un modelo exponencial. En todos los casos, el valor mínimo de $R^2$ ha sido igual o superior a 0,5.

**Tabla 8.** Valores de los parámetros de los modelos de crecimiento que mejor se ajustan a la evolución temporal de los datos de densidad. $R^2$= Variación explicada por el modelo, AICc= Criterio de Información de Akaike Corregido, a= valor inicial o intercepto, m= tasa de cambio constante y b= tasa de cambio exponencial.

| Zona | Modelo ganador | $R^2$ | AICc | Parámetro | Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| Reserva Parcial Autonómica | Lineal | 0.63 | 53.29 | a | 18.27 |
| | | | | m | 0.70 |
| Reserva Parcial Estatal | Exponencial | 0.57 | 61.23 | a | 30.09 |
| | | | | b | 0.03 |
| Reserva Integral | Lineal | 0.50 | 64.65 | a | 19.82 |
| | | | | m | 1.08 |
| No Reserva | Exponencial | 0.72 | 50.60 | a | 19.40 |
| | | | | b | 0.03 |

Los análisis de la varianza indican que no hay una interacción significativa entre los factores “tiempo” y “nivel de protección” (Tabla 9), lo que demuestra que la protección no ha tenido un efecto sobre el indicador de densidad.

**Tabla 9.** Análisis de la varianza para la densidad de peces (log x+1) con los factores tiempo (Año), nivel de protección (Prot) y la interacción con el tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 1.46 | 3 | 0.49 | 1.31 | 0.353738 |
| Año | 6.00 | 1 | 6.00 | 16.18 | 0.000111 |
| Año * Prot | 0.60 | 3 | 0.20 | 0.54 | 0.658378 |
| Error | 39.32 | 106 | 0.37 | | |

Analizando solo los datos obtenidos en la última campaña, los resultados del análisis de contrastes de efectos simples por parejas (t de Student) tampoco muestran que haya un efecto del grado de protección sobre el valor de densidad de peces (Tabla 10). Por tanto, se concluye que los valores de densidad registrados en 2025 son similares entre todos los niveles de protección.

**Tabla 10.** Análisis de contrastes de efectos simples por pareja de niveles de protección en 2025 para el indicador de densidad de peces demersales. SE: Error estándar, GL: grados de libertad; t: valor de t Student; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05). NR: No Reserva, RI: Reserva Integral, RPBal: Reserva parcial Balear y RPEsp: Reserva Parcial Estatal.

| Comparación | SE | GL | t | p |
|---|---|---|---|---|
| NR - RI | 0.252 | 6 | -0.249 | 0.9940 |
| NR - RPBAL | 0.269 | 6 | 0.906 | 0.8028 |
| NR - RPESP | 0.276 | 6 | -0.883 | 0.8139 |
| RI - RPBAL | 0.285 | 6 | 1.078 | 0.7142 |
| RI - RPESP | 0.291 | 6 | -0.623 | 0.9211 |
| RPBAL - RPESP | 0.306 | 6 | -1.594 | 0.4467 |

### 3.1.3. La biomasa total de especies vulnerables (Bt)

Respecto a los valores de 2008, la biomasa de especies vulnerables aumentó en mayor o menor grado en todas las estaciones de estudio (Fig. 4). La mayoría de las estaciones dentro de la reserva marina presentaron sus valores máximos de biomasa en 2020. A excepción de RPEsp2 (Escull d'en Patilla) que lo presentó en 2022. Los valores obtenidos en cada una de las estaciones a lo largo del periodo de estudio se pueden consultar la tabla 11. En 2025, la biomasa de la reserva autonómica se sitúa entre los 2,9 kg/250m$^2$ y los 4,9 kg/250 m$^2$ y entre los 5,9 kg/250 m$^2$ y 8,2 kg/250 m$^2$ dentro de la reserva estatal. En la zona de máxima protección, las dos estaciones muestran unos valores de 4,1 kg/250 m$^2$ y 5,7 kg/250 m$^2$. En referencia a las zonas control, en 2025 se han registrado los valores de biomasa más elevados de todo el periodo de estudio en todas las estaciones. En la zona desprotegida del norte, se han obtenido valores de biomasa de 3,8 y 8,4 y en el sur los valores se aproximan a los 4,5 kg/250 m$^2$.

En relación a la biomasa registrada por nivel de protección en 2025, destaca la zona de reserva estatal con un valor medio de 7±1,4 kg/250 m$^2$ seguida de las zonas desprotegidas con 5,1 ± 0,9 kg/250 m$^2$, de la zona de reserva integral con 4,9 ± 0,5 kg/250 m$^2$ y por último la zona de reserva autonómica con 3,9 ± 0,9 kg/250 m$^2$ (Fig. 4).

En la mayoría de estaciones dentro de la reserva marina, los sargos (*D. sargus*), las mojarras (*D. vulgaris*), los meros (*E. marginauts*) y los corvallos (*S. umbra*) son las especies que más peso aportan al valor de la biomasa (Tabla 11). En todos los niveles de protección, el peso de *D. sargus* y *D. vulgaris* representa de media entre un 62 y un 72% de la biomasa total.

Respecto a los valores de 2022, destacar el descenso en 5,5 kg en la estación del Escull d'en Patilla debido a la reducción en 1,4 kg de meros y 1,4 kg de corvallos. Por otro lado, la biomasa aumentó en 6,2 kg en la zona control de La Solana debido principalmente a un aumento en 5,2 kg de sargos y mojarras respecto al 2022.

**Tabla 11.** Biomasa total y por especie (kg/250m$^2$ y error estándar (EE)) obtenida en el periodo de estudio en cada una de las estaciones muestreadas.

| Cala Fosca | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (R1) | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 1.4 | 0.5 | 1.7 | 0.6 | 2.1 | 0.9 | 3.9 | 0.7 | 2.2 | 0.6 | 4.7 | 1.3 | 3.4 | 0.2 | 4.1 | 0.9 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.2 | 0.1 | 0.8 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.6 | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.6 | 0.2 | 1.4 | 0.5 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Dicentrarchus labrax* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| *Diplodus sargus* | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.9 | 0.3 | 1.8 | 0.4 | 0.5 | 0.1 | 2.1 | 0.6 | 1.9 | 0.3 | 1.3 | 0.5 |
| *Diplodus vulgaris* | 0.6 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.7 | 0.3 | 1.4 | 0.5 | 1.3 | 0.5 | 1.9 | 0.7 | 0.9 | 0.2 | 1.2 | 0.5 |
| *Epinephelus caninus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.8 | 0.3 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.1 |
| *Labrus mixtus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Lithognathus mormyrus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomadasys incisus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomatomus saltatrix* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.1 |
| *Scorpaena notata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 3.2 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Umbrina cirrosa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| N'Àlitx | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (R2) | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 0.8 | 0.4 | 1.6 | 0.4 | 2.6 | 0.7 | 5.2 | 0.5 | 6.8 | 1.6 | 8.3 | 1.4 | 4.0 | 0.5 | 5.7 | 0.5 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 1.7 | 0.6 | 2.1 | 0.8 | 2.1 | 0.5 | 1.3 | 0.4 | 1.5 | 0.8 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.8 | 0.6 | 0.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| *Dicentrarchus labrax* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Diplodus sargus* | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 1.9 | 0.4 | 1.5 | 0.4 | 1.1 | 0.3 | 1.1 | 0.4 | 0.7 | 0.3 |
| *Diplodus vulgaris* | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 1.8 | 0.5 | 1.5 | 0.4 | 2.9 | 0.7 | 5.0 | 1.2 | 1.5 | 0.3 | 2.9 | 1.2 |
| *Epinephelus caninus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.3 | 0.8 | 0.2 | 1.4 | 0.4 | 0.7 | 0.5 | 0.7 | 0.3 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| *Labrus mixtus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Lithognathus mormyrus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomadasys incisus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomatomus saltatrix* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.7 | 0.4 | 0.9 | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.7 | 0.3 |
| *Scorpaena notata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 0.5 | 2.3 | 0.9 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.2 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Umbrina cirrosa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| Altina de Cala Matzoc (RPBal1) | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 0.9 | 0.3 | 1.8 | 0.6 | 1.4 | 0.4 | 1.6 | 0.5 | 4.4 | 1.2 | 5.8 | 1.1 | 4.4 | 1.3 | 2.9 | 1.1 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | 2.7 | 1.0 | 2.6 | 1.1 | 1.9 | 0.6 | 1.5 | 0.9 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| *Dicentrarchus labrax* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| *Diplodus sargus* | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 0.5 | 0.2 |
| *Diplodus vulgaris* | 0.7 | 0.2 | 1.1 | 0.5 | 1.0 | 0.4 | 0.8 | 0.4 | 1.1 | 0.6 | 2.6 | 0.4 | 2.0 | 0.7 | 0.7 | 0.3 |
| *Epinephelus caninus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.3 | 1.1 | 0.4 | 1.3 | 0.5 | 0.1 | 0.1 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.2 |
| *Labrus mixtus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Lithognathus mormyrus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomadasys incisus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomatomus saltatrix* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 1.1 | 0.8 | 1.1 | 0.8 | 0.2 | 0.1 | 0.7 | 0.3 |
| *Scorpaena notata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.3 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.1 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Umbrina cirrosa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| Es Bufador (RPBal2) | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 0.8 | 0.1 | 1.0 | 0.4 | 2.4 | 1.1 | 2.8 | 0.5 | 3.6 | 0.8 | 5.1 | 1.5 | 4.3 | 0.7 | 4.9 | 1.5 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 1.1 | 0.5 | 2.8 | 1.4 | 1.0 | 0.3 | 0.7 | 0.2 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dicentrarchus labrax* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| *Diplodus sargus* | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 1.4 | 0.5 | 1.4 | 0.5 | 0.9 | 0.2 | 1.3 | 0.2 | 2.0 | 0.8 |
| *Diplodus vulgaris* | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 1.8 | 0.7 | 1.0 | 0.2 | 0.9 | 0.2 | 1.2 | 0.3 | 1.7 | 0.3 | 2.0 | 0.8 |
| *Epinephelus caninus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.5 | 0.2 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus mixtus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| *Lithognathus mormyrus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomadasys incisus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomatomus saltatrix* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.4 | 2.0 | 1.1 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena notata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Umbrina cirrosa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| N'Alegre | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (RPEsp1) | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 4.8 | 1.0 | 2.6 | 0.8 | 5.1 | 1.5 | 6.8 | 1.4 | 5.8 | 1.2 | 11.8 | 1.9 | 7.4 | 1.5 | 8.2 | 2.3 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.7 | 0.3 | 0.7 | 0.5 | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | 0.4 | 2.6 | 0.9 | 1.8 | 0.6 | 2.2 | 1.3 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dicentrarchus labrax* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.1 |
| *Diplodus sargus* | 2.9 | 0.8 | 1.2 | 0.5 | 1.4 | 0.7 | 2.6 | 0.5 | 2.3 | 0.4 | 4.3 | 0.9 | 2.8 | 0.8 | 2.6 | 1.0 |
| *Diplodus vulgaris* | 1.2 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 2.7 | 0.8 | 2.8 | 1.2 | 1.8 | 0.7 | 4.6 | 1.6 | 2.4 | 1.0 | 3.0 | 1.2 |
| *Epinephelus caninus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.3 | 0.9 | 0.3 | 0.6 | 0.3 | 1.4 | 0.5 | 0.9 | 0.3 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.7 | 0.3 |
| *Labrus mixtus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| *Lithognathus mormyrus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomadasys incisus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomatomus saltatrix* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.3 | 1.7 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.3 |
| *Scorpaena notata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.4 | 3.6 | 3.5 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparus aurata* | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| *Umbrina cirrosa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| Escull d'en Patilla | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (RPEsp2) | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 2.2 | 0.7 | 3.8 | 2.5 | 1.0 | 0.4 | 3.7 | 1.6 | 5.4 | 0.9 | 3.7 | 0.6 | 11.4 | 3.7 | 5.9 | 1.6 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.6 | 1.9 | 0.5 | 1.1 | 0.4 | 3.8 | 1.9 | 1.2 | 0.3 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dicentrarchus labrax* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus sargus* | 0.7 | 0.2 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 0.2 | 1.4 | 0.6 | 1.2 | 0.3 | 3.0 | 1.3 | 1.6 | 0.7 |
| *Diplodus vulgaris* | 1.1 | 0.4 | 2.5 | 2.3 | 0.8 | 0.4 | 1.7 | 0.9 | 1.9 | 0.7 | 1.4 | 0.6 | 4.4 | 1.7 | 2.9 | 1.2 |
| *Epinephelus caninus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.7 | 0.2 | 0.6 | 0.3 | 2.1 | 0.8 | 0.7 | 0.3 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus mixtus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Lithognathus mormyrus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomadasys incisus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomatomus saltatrix* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.6 | 1.0 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 1.6 | 1.3 | 0.2 | 0.1 |
| *Scorpaena notata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 1.0 | 0.8 | 3.8 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.2 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Umbrina cirrosa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| Es Carregador (CS1) | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 2.0 | 0.7 | 1.8 | 0.8 | 1.6 | 0.3 | 1.0 | 0.3 | 1.6 | 0.2 | 3.8 | 0.9 | 3.3 | 0.8 | 4.1 | 0.9 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.2 | 0.1 | 0.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 1.8 | 0.7 | 0.6 | 0.3 | 1.0 | 0.5 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dicentrarchus labrax* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| *Diplodus sargus* | 1.2 | 0.6 | 0.4 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.8 | 0.2 | 0.8 | 0.2 | 0.9 | 0.4 |
| *Diplodus vulgaris* | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 0.3 | 0.9 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.8 | 0.2 | 1.1 | 0.2 | 1.6 | 0.5 | 2.0 | 0.8 |
| *Epinephelus caninus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.2 | 0.1 | 0.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.2 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Labrus mixtus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Lithognathus mormyrus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.1 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomadasys incisus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomatomus saltatrix* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.7 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| *Scorpaena notata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 2.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.2 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Umbrina cirrosa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| Es Morràs (CS2) | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 1.6 | 0.6 | 1.1 | 0.2 | 3.1 | 2.0 | 3.2 | 1.1 | 2.1 | 0.5 | 4.6 | 0.9 | 3.5 | 1.2 | 4.9 | 1.1 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 1.5 | 0.7 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 0.0 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dicentrarchus labrax* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus sargus* | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.7 | 0.2 | 0.9 | 0.2 | 1.4 | 0.3 | 0.9 | 0.3 | 1.5 | 0.6 |
| *Diplodus vulgaris* | 1.1 | 0.7 | 0.2 | 0.0 | 2.7 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 0.8 | 0.2 | 2.5 | 0.7 | 2.0 | 0.8 | 1.6 | 0.6 |
| *Epinephelus caninus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.2 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus mixtus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Lithognathus mormyrus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.6 | 0.3 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| *Pomadasys incisus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomatomus saltatrix* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| *Scorpaena notata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Umbrina cirrosa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| Caletes des Cap Pinar (CN1) | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 0.8 | 0.2 | 0.9 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 1.8 | 0.3 | 1.4 | 0.3 | 3.3 | 0.7 | 1.8 | 0.5 | 3.8 | 0.6 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.7 | 0.2 | 0.5 | 0.3 | 1.3 | 0.5 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dicentrarchus labrax* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| *Diplodus sargus* | 0.1 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.7 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 1.4 | 0.7 |
| *Diplodus vulgaris* | 0.6 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.9 | 0.3 | 0.7 | 0.2 | 1.7 | 0.3 | 1.0 | 0.4 | 1.0 | 0.5 |
| *Epinephelus caninus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 1.0 | 0.5 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Labrus mixtus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Lithognathus mormyrus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomadasys incisus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomatomus saltatrix* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.1 |
| *Scorpaena notata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Umbrina cirrosa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| La Solana (CN2) | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 2.5 | 0.9 | 1.1 | 0.3 | 2.1 | 1.2 | 2.6 | 0.9 | 3.7 | 1.1 | 4.1 | 0.8 | 2.2 | 0.5 | 8.4 | 3.9 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.8 | 0.4 | 1.6 | 0.5 | 0.9 | 0.3 | 1.6 | 0.5 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 |
| *Dicentrarchus labrax* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 |
| *Diplodus sargus* | 0.4 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 2.2 | 1.1 |
| *Diplodus vulgaris* | 1.4 | 0.6 | 0.4 | 0.1 | 0.7 | 0.7 | 1.8 | 0.8 | 2.3 | 0.6 | 1.9 | 0.5 | 0.7 | 0.2 | 4.2 | 2.1 |
| *Epinephelus caninus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus costae* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Labrus mixtus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.2 |
| *Lithognathus mormyrus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.1 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomadasys incisus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pomatomus saltatrix* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Pseudocaranx dentex* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.6 | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 0.7 | 0.3 |
| *Scorpaena notata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.7 | 0.7 | 1.5 | 0.7 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Umbrina cirrosa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

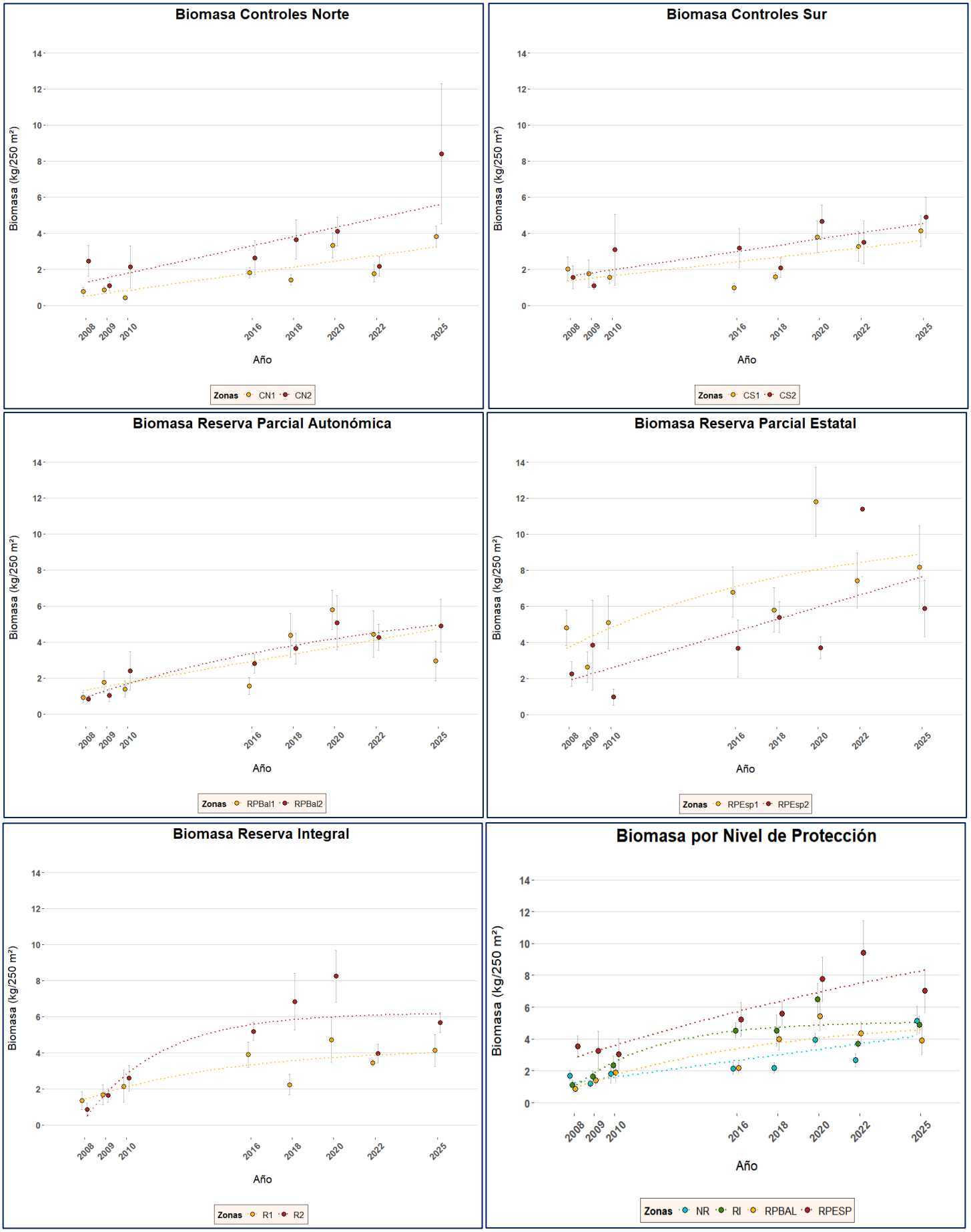



**Figura 4.** Evolución de la biomasa de peces (kg/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato superficial de cada zona de estudio durante el periodo 2008-2025. Las líneas representan las curvas de regresión sobre los valores obtenidos. EE: Error estándar.

Los modelos de crecimiento con un mejor ajuste a la evolución temporal de la biomasa media por cada nivel de protección aparecen en la tabla 12. Las zonas dentro de la reserva marina presentan un incremento lineal de la biomasa, mientras que su evolución en las zonas control se ajusta a un crecimiento exponencial. En todos los casos, el valor mínimo de $R^2$ ha sido superior a 0,5.

**Tabla 12.** Valores de los parámetros de los modelos de crecimiento que mejor se ajustan a la evolución temporal de los datos de biomasa. $R^2$= Variación explicada por el modelo, AICc= Criterio de Información de Akaike Corregido, a= valor inicial o intercepto, m= tasa de cambio constante y b= tasa de cambio exponencial.

| Zona | Modelo ganador | $R^2$ | AICc | Parámetro | Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| Reserva Parcial Autonómica | Lineal | 0.75 | 30.40 | a | 1.25 |
| | | | | m | 0.22 |
| Reserva Parcial Estatal | Lineal | 0.80 | 34.41 | a | 3.01 |
| | | | | m | 0.32 |
| Reserva Integral | Lineal | 0.67 | 34.42 | a | 1.80 |
| | | | | m | 0.23 |
| No Reserva | Exponencial | 0.79 | 25.60 | a | 1.27 |
| | | | | b | 0.08 |

Los análisis de la varianza muestran que no hay una interacción significativa entre los factores “tiempo” y “nivel de protección” (Tabla 13), lo que demuestra que la protección no ha tenido un efecto sobre el indicador de biomasa.

**Tabla 13.** Análisis de la varianza para la biomasa de peces (log+1) con los factores tiempo (Año), nivel de protección (Prot) y la interacción con el tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 5.34 | 3 | 1.78 | 3.344 | 0.09714 |
| Año | 43.788 | 1 | 43.788 | 82.26 | 0,000000 |
| Año * Prot | 2.99 | 3 | 0.997 | 1.873 | 0.138929 |
| Error | 56.425 | 106 | 0.532 | | |

Analizando solo los datos obtenidos en la última campaña, los resultados del análisis de contrastes de efectos simples por parejas (t de Student) tampoco muestran que haya un efecto del grado de protección sobre el valor de biomasa de peces (Tabla 14). Por tanto, se concluye que los valores de biomasa registrados en 2025 son similares entre todos los niveles de protección.

**Tabla 14.** Análisis de contrastes de efectos simples por pareja de niveles de protección en 2025 para el indicador de biomasa de peces demersales. SE: Error estándar, GL: grados de libertad; t: valor de t Student; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05). NR: No Reserva, RI: Reserva Integral, RPBal: Reserva parcial Balear y RPEsp: Reserva Parcial Estatal.

| Comparación | SE | GL | t | p |
|---|---|---|---|---|
| NR - RI | 0.336 | 6 | -0.196 | 0.9970 |
| NR - RPBAL | 0.351 | 6 | 1.136 | 0.6830 |
| NR - RPESP | 0.342 | 6 | -0.827 | 0.8402 |
| RI - RPBAL | 0.394 | 6 | 1.178 | 0.6606 |
| RI - RPESP | 0.387 | 6 | -0.561 | 0.9400 |
| RPBAL - RPESP | 0.400 | 6 | -1.704 | 0.3973 |

### 3.1.4. La biomasa de las especies de nivel trófico elevado ($B_{NT>3,5}$)

Este indicador, del mismo modo que el de biomasa de especies demersales, también muestra un incremento positivo respecto a 2008 en todas las zonas de estudio (Fig. 5). Las zonas con una evolución menor han sido las estaciones del control sur y la zona R1 dentro de la reserva integral. Concretamente, los valores obtenidos en cada una de las estaciones a lo largo del tiempo se pueden consultar en la Tabla 11 del apartado de biomasa. También se puede consultar el nivel trófico de cada especie en las tablas del apartado del indicador de riqueza (Tabla 4).

En 2025, destaca la zona de reserva parcial estatal con una biomasa media de meso y macrocarnívoros de 1,7±0,7 kg/250 $m^2$, aunque en la estación del "Escull d'en Patilla" se hayan registrado 2,6 kg menos de estas especies respecto al 2022. En contraste, la zona de reserva parcial autonómica es donde se han registrarado las biomasas más bajas, con una media de 1,1±0,4 kg/250 $m^2$. También fueron bajos los valores de la zona de reserva integral con 1,5±0,5 kg/250 $m^2$ y la zona de no reserva con 1,3±0,3 kg/250 $m^2$. La biomasa de estas especies representa un 24,3% de la biomasa total dentro de la zona de reserva estatal, un 25,5% dentro de la zona de no reserva, un 28,2% dentro de la zona de reserva balear y un 30,6% dentro de la zona de reserva integral.

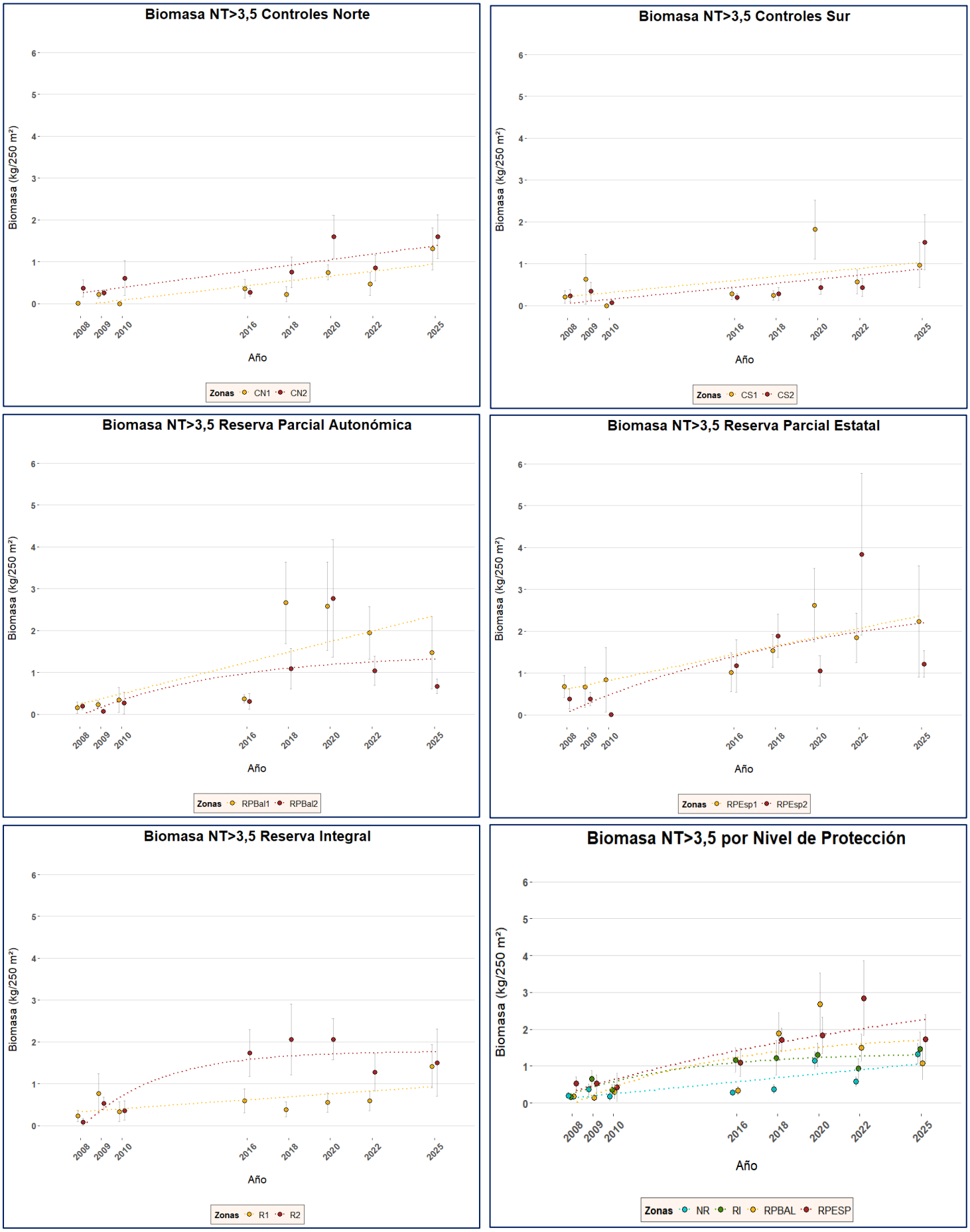



**Figura 5.** Evolución de la biomasa de peces de NT>3,5 (kg/250 m$^2$; media ± EE) en el estrato superficial de cada zona de estudio durante el periodo 2008-2025. Las líneas representan las curvas de regresión sobre los valores obtenidos. EE: Error estándar.

Los modelos de crecimiento que se ajustan mejor a la evolución temporal de la biomasa media de meso y macrocarnívoros para cada nivel de protección aparecen en la tabla 15. En las zonas dentro de la reserva marina ha habido un incremento lineal de este indicador, mientras que en las zonas de no reserva, el crecimiento ha sido exponencial.

**Tabla 15.** Valores de los parámetros de los modelos de crecimiento que mejor se ajustan a la evolución temporal de los datos de biomasa de especies de nivel trófico superior a 3,5. $R^2$= Variación explicada por el modelo, AICc= Criterio de Información de Akaike Corregido, a= valor inicial o intercepto, m= tasa de cambio constante y b= tasa de cambio exponencial.

| Zona | Modelo ganador | $R^2$ | AICc | Parámetro | Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| Reserva Parcial Autonómica | Lineal | 0.47 | 27.52 | a | 0.21 |
| | | | | m | 0.10 |
| Reserva Parcial Estatal | Lineal | 0.76 | 19.68 | a | 0.42 |
| | | | | m | 0.12 |
| Reserva Integral | Lineal | 0.76 | 10.14 | a | 0.39 |
| | | | | m | 0.06 |
| No Reserva | Exponencial | 0.72 | 10.51 | a | 0.17 |
| | | | | b | 0.12 |

Los análisis de la varianza muestran que no hay una interacción significativa entre los factores “tiempo” y “nivel de protección” (Tabla 16), lo que demuestra que la protección tampoco ha tenido un efecto sobre este indicador. No hay indicios de una influencia del efecto reserva sobre el indicador de la biomasa de peces de nivel trófico superior a 3,5.

**Tabla 16.** Análisis de la varianza para la biomasa de peces de NT>3,5 (p.valor rebajado a 0,01) con los factores tiempo (Año), nivel de protección (Prot) y la interacción con el tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 1283810.32 | 3 | 427936.77 | 0.56 | 0.65977 |
| Año | 24857953.85 | 1 | 24857953.85 | 32.63 | 0,000000 |
| Año * Prot | 321279.59 | 3 | 107093.20 | 0.14 | 0.935484 |
| Error | 80765655.13 | 106 | 761940.14 | | |

Al analizar solo los datos obtenidos en la última campaña, los resultados del análisis de contrastes de efectos simples por parejas (t de Student), tampoco muestran que haya un efecto del grado de protección sobre el valor de biomasa de peces meso y macrocarnívoros (Tabla 17). Por lo tanto, se concluye que los valores registrados en 2025 para este indicador son similares entre todos los niveles de protección.

**Tabla 17.** Análisis de contrastes de efectos simples por pareja de niveles de protección en 2025 para el indicador de biomasa de especies con NT>3,5. SE: Error estándar, GL: grados de libertad; t: valor de t Student; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05). NR: No Reserva, RI: Reserva Integral, RPBal: Reserva parcial Balear y RPEsp: Reserva Parcial Estatal.

| Comparación | SE | GL | t | p |
|---|---|---|---|---|
| NR - RI | 0.533 | 6 | -0.253 | 0.9937 |
| NR - RPBAL | 0.516 | 6 | 0.499 | 0.9564 |
| NR – RPESP | 0.725 | 6 | -0.552 | 0.9426 |
| RI – RPBAL | 0.631 | 6 | 0.622 | 0.9212 |
| RI – RPESP | 0.811 | 6 | -0.328 | 0.9867 |
| RPBAL - RPESP | 0.800 | 6 | -0.823 | 0.8421 |

## 3.2. Evolución indicadores en los farallones

### 3.2.1. La riqueza de especies vulnerables

Se ha censado un total de 21 especies en el Faralló d'Albarca a lo largo de todo el periodo de estudio (2016 a 2025) y 18 en el caso del Faralló de Cala Gat (Tabla 18). Considerando ambos farallones, se ha censado un total de 22 especies, añadiendo a la lista la especie *Caranx crysos.* Esta especie se ha observado por primera vez en 2025 en el Faralló d'Albarca. Del mismo modo que en 2022, es notable la aparición de *Sparisoma cretense*, observándose en ambos farallones en 2025.

**Tabla 18.** Presencia-ausencia de las especies registradas en las estaciones de los farallones durante las campañas llevadas a cabo en el periodo 2008-2025. Entre paréntesis se especifica el nivel trófico de cada especie censada.

| | Faralló d'Albarca (RPBal3) | | | | | Faralló de Cala Gat (RPEsp3) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2016** | **2018** | **2020** | **2022** | **2025** | **2016** | **2018** | **2020** | **2022** | **2025** |
| **Categoría 1** | | | | | | | | | | |
| *Auxis rochei* (4,3) | | | | + | | | | | | |
| *Caranx crysos* (4,1) | | | | | + | | | | | |
| *Dicentrarchus labrax* (3,5) | | | | | | | | | + | |
| *Euthynnus alletteratus* (4,3) | + | | | | | | | | | |
| *Seriola dumerili* (4,5) | | + | + | + | + | + | + | + | | |
| *Sphyraena viridensis* (4,3) | | + | + | + | + | | + | + | | + |
| **Categoría 3** | | | | | | | | | | |
| *Dentex dentex* (4,5) | + | + | + | | + | + | | + | | + |
| *Diplodus puntazzo* (3,2) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus sargus* (3,4) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus vulgaris* (3,5) | + | + | + | + | | + | + | + | + | + |
| *Sparisoma cretense* (2,9) | | | | | + | | | | + | + |
| *Sparus aurata* (3,7) | | | | + | | + | + | + | + | + |
| *Spondyliosoma cantharus* (3,3) | + | + | + | + | + | + | | + | + | + |
| **Categoría 5** | | | | | | | | | | |
| *Epinephelus costae* (3,9) | | + | + | + | + | | + | + | | + |
| *Epinephelus marginatus* (4,4) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Labrus merula* (3,6) | + | + | + | + | | + | + | + | + | + |
| *Labrus viridis* (3,9) | | + | | + | + | + | + | + | | |
| *Mycteroperca rubra* (4,1) | | + | + | + | + | + | | | | |
| *Sciaena umbra* (3,8) | + | + | + | + | | + | + | + | + | + |
| **Categoría 6** | | | | | | | | | | |
| *Muraena helena* (4,2) | | | + | | + | + | + | + | | + |
| *Scorpaena notata* (3,7) | + | + | | | | + | | | | |
| *Scorpaena porcus* (3,9) | | + | | | | | | | | |
| **Nº de especies** | **10** | **15** | **13** | **14** | **13** | **14** | **12** | **14** | **10** | **13** |

La riqueza media de especies ha aumentado en ambos farallones respecto al 2016, pasando de 3,7 a 7,7 especies/250 $m^2$ en el Faralló d'Albarca, y de 5,8 a 7,2 especies/250 $m^2$ en el Faralló de Cala Gat (Figura 6). La modelización del crecimiento del indicador de riqueza muestra que ambas estaciones han experimentado un incremento exponencial de la riqueza con una $R^2$ superior a 0,8 (Tabla 19).

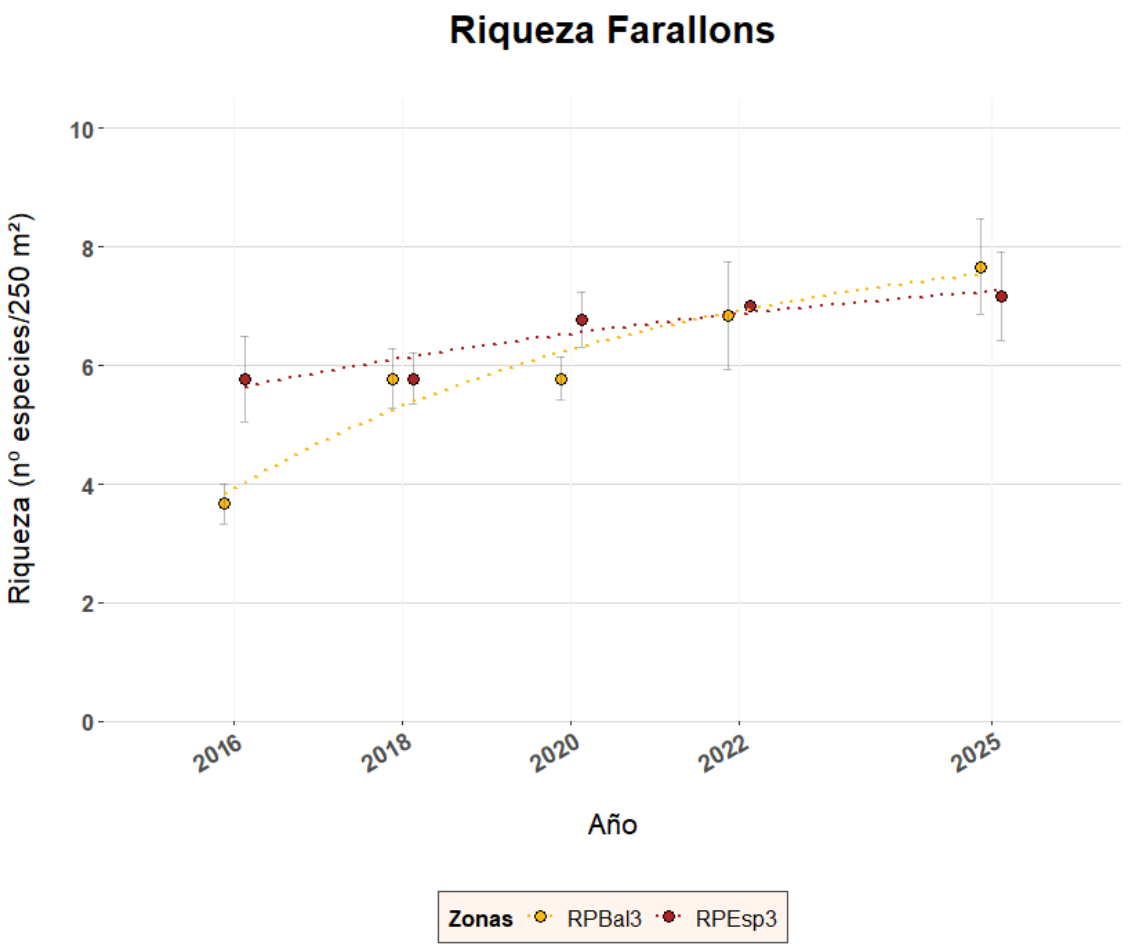



**Figura 6.** Evolución de la riqueza de especies (nº especies/250 $m^2$; media ± EE) en el Faralló d'Albarca (RPBal3) y el Faralló de Cala Gat (RPEsp3) durante el periodo 2016-2025. Las líneas representan las curvas de regresión sobre los valores obtenidos. EE: Error estándar.

**Tabla 19.** Valores de los parámetros de los modelos de crecimiento que mejor se ajustan a la evolución temporal de los datos de riqueza. $R^2$= Variación explicada por el modelo, AICc= Criterio de Información de Akaike Corregido, a= valor inicial o intercepto y m= tasa de cambio constante.

| Zona | Modelo ganador | $R^2$ | AICc | Parámetro | Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| Faralló d'Albarca | Lineal | 0.90 | 35.83 | a | 4.24 |
| | | | | m | 0.40 |
| Faralló de Cala Gat | Lineal | 0.85 | 29.70 | a | 5.75 |
| | | | | m | 0.18 |

Al comparar la evolución de la riqueza de ambos farallones con el resto de zonas superficiales (Fig. 7), destaca el valor de riqueza de estas estaciones por encima del resto.

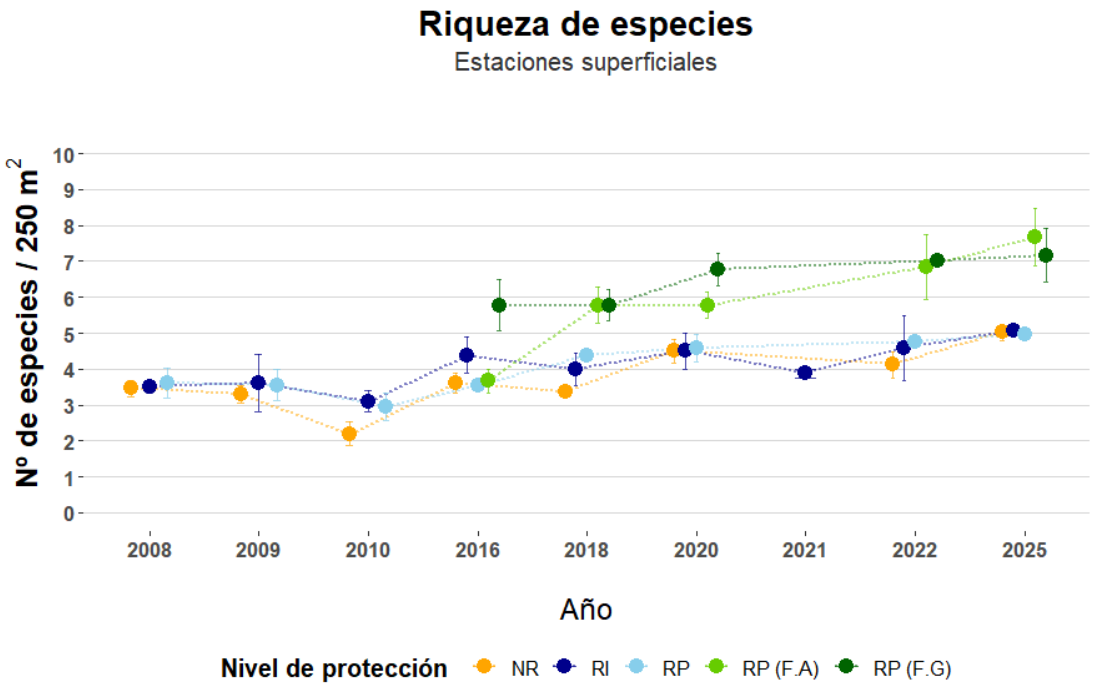



**Figura 7.** Riqueza de especies (nº de especies/250 $m^2$; media ± EE) registrada en cada nivel de protección y en los dos Farallones a lo largo del periodo de estudio. NR= No reserva, RI=Reserva integral, RP= Reserva parcial, RP (F.A)= Faralló d'Albarca y RP (F.G)= Faralló de Cala Gat. EE: Error estándar.

Los análisis de la varianza muestran que existe una interacción significativa entre los factores "tiempo" y "nivel de protección" (Tabla 20), lo que demuestra que la protección ha tenido un efecto sobre el indicador de riqueza de los farallones. La interacción significativa para el factor "año" indica que los valores iniciales de riqueza de 2016 son relativamente más bajos a los obtenidos en 2025. Concretamente, los análisis post-hoc detectaron diferencias entre los valores de la no reserva y del Faralló d'Albarca de 2016 y 2025 ($p<0.05$).

**Tabla 20.** Análisis de la varianza para la riqueza de especies con los factores tiempo (Año), nivel de protección (Prot) y la interacción protección con tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 19.30 | 2 | 9.65 | 6.23 | 0.08548 |
| Año | 55.40 | 1 | 55.40 | 35.76 | 0,000000 |
| Año * Prot | 15.01 | 2 | 7.51 | 4.85 | 0.01042 |
| Error | 123.94 | 80 | 1.55 | | |

Analizando solo los datos obtenidos en la última campaña de 2025, los resultados del análisis de contrastes de efectos simples por parejas (t de Student) no muestran que haya un efecto del grado de protección sobre el valor de riqueza (Tabla 21). Por tanto, se concluye que los valores de riqueza registrados son similares entre los farallones y la zona control dentro de 2025.

**Tabla 21.** Análisis de contrastes de efectos simples por pareja de niveles de protección en 2025 para el indicador de riqueza de especies. NR: No reserva, SE: Error estándar, GL: grados de libertad; t: valor de t Student; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| Comparación | SE | GL | t | p |
|---|---|---|---|---|
| NR – Faralló Albarca | 0.777 | 3 | -3.404 | 0.0836 |
| NR – Faralló Cala Gat | 0.975 | 3 | -2.201 | 0.2169 |
| Faralló Albarca – Faralló Cala Gat | 1.150 | 3 | 0.434 | 0.9046 |

### 3.2.2. La densidad total de especies vulnerables (Dt)

La abundancia total registrada para cada una de las especies en cada uno de los farallones a lo largo del periodo de estudio se puede consultar en la tabla 22. Las especies más abundantes siguen siendo, en ambas zonas y en cada año de muestreo, *Diplodus sargus* y *Diplodus vulgaris*.

En 2022 se apreció un aumento de las especies de grandes serránidos en el Faralló d'Albarca, pero en 2025 no se siguió esta tendencia. De manera general, en la última campaña, la mayoría de las especies demersales de interés pesquero han disminuido en cantidad en esta estación. Destacar que no se ha observado ningún corvallo (*Sciaena umbra*) y que la única especie que ha aumentado considerablemente su abundancia es *Sparisoma cretense*, pasando de 0 observaciones en 2022 a una media de 2,8 individuos/transecto en 2025 (Tabla 22).

Por último, mencionar que la abundancia de especies de categoria 5, muy preciadas por los pescadores, presentan la abundancia más baja de entre los años posteriores a la prohibición de la pesca submarina en la zona. En los años 2018, 2020 y 2022 se registraron entre 36-39 ejemplares de estas especies, y en 2025, solo 11.

Por otro lado, los resultados del Faralló de Cala Gat son más favorables. En esta estación, se mantienen e incluso aumenta la abundancia de alguna de las especies de categoría 5 respecto al 2022. Concretamente, ha aumentado la abundancia de *Sciaena umbra*, pasando de una media de 5 a 7 ejemplares observados por transecto (Tabla 22). Por último, se ha registrado una media de 2,7 ejemplares por transecto de *Sparisoma cretense* en esta estación, siendo 0,5 el registro de 2022.

**Tabla 22.** Densidad media de las especies registradas en el Faralló de Cala Gat y en el Faralló d'Albarca durante las campañas llevadas a cabo en el periodo 2016-2025.

| | Faralló de Cala Gat | | | | | Faralló d'Albarca | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2016** | **2018** | **2020** | **2022** | **2025** | **2016** | **2018** | **2020** | **2022** | **2025** |
| **Categoría 1** | | | | | | | | | | |
| *Auxis rochei* | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.2 | - |
| *Caranx crysos* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.2 |
| *Dentex dentex* | 0.6 | - | 0.2 | - | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 0.8 | - | 1.7 |
| *Dicentrarchus labrax* | - | - | - | 0.3 | - | - | - | - | - | - |
| *Euthynnus alletteratus* | - | - | - | - | - | 0.8 | - | - | - | - |
| *Seriola dumerili* | 0.1 | 0.1 | 0.3 | - | - | - | 1.2 | 4.6 | 5.0 | 9.5 |
| *Sphyraena viridensis* | - | 2.7 | 0.1 | - | 0.3 | - | 14.4 | 6.8 | 0.8 | 1.2 |
| **Categoría 3** | | | | | | | | | | |
| *Diplodus puntazzo* | 2.2 | 1.3 | 1.2 | 2.0 | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 1.3 | 1.3 | 0.7 |
| *Diplodus sargus* | 16.9 | 18.0 | 14.6 | 10.5 | 12.5 | 6.4 | 5.1 | 7.0 | 6.2 | 5.2 |
| *Diplodus vulgaris* | 48.2 | 62.0 | 57.3 | 46.0 | 29.3 | 10.7 | 18.0 | 27.8 | 28.5 | 9.2 |
| *Sparisoma cretense* | - | - | - | 0.5 | 2.7 | - | - | - | - | 2.8 |
| *Sparus aurata* | 0.2 | 0.7 | 0.3 | 0.8 | 0.3 | - | - | - | 0.3 | - |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.6 | - | 0.4 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | 0.8 | 0.4 | 0.3 | 1.3 |
| **Categoría 5** | | | | | | | | | | |
| *Epinephelus costae* | - | 0.3 | 0.2 | - | 0.3 | - | 1.7 | 1.2 | 1.8 | 0.2 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.3 | 1.3 | 2.4 | 2.5 | 1.7 | 0.1 | 0.6 | 1.3 | 1.3 | 0.7 |
| *Labrus merula* | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.8 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.7 | - |
| *Labrus viridis* | 0.2 | 0.1 | 0.3 | - | - | - | 0.1 | - | 0.2 | 0.2 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.2 | - | - | - | - | - | 1.4 | 0.3 | 0.5 | 0.8 |
| *Sciaena umbra* | 4.4 | 7.3 | 8.1 | 5.0 | 7.0 | 0.1 | 0.4 | 1.0 | 1.5 | - |
| **Categoría 6** | | | | | | | | | | |
| *Muraena helena* | 1.0 | 0.4 | 0.3 | - | 0.5 | - | - | 0.2 | - | 0.7 |
| *Scorpaena notata* | 0.2 | - | - | - | - | 0.1 | 0.2 | - | - | - |
| *Scorpaena porcus* | - | - | - | - | - | - | 0.1 | - | - | - |

Analizando la evolución temporal de los valores medios de densidad en cada una de las dos estaciones, se observa una tendencia negativa en el Faralló de Cala Gat (RPEsp3) y una estabilización en el Faralló d'Albarca (RPBal3) (Fig 8.). La densidad inicial de 2016 en el Faralló de Cala Gat fue de 74,8 ± 32,4 individuos/transecto, la cual aumentó hasta un máximo de 91,9 ± 19,0 individuos/transecto en 2018. Desde entonces, la densidad ha ido disminuyendo progresivamente hasta alcanzar los 55,7 ± 14,3 individuos/transecto en 2025.

En el caso del Faralló d'Albarca, los valores de densidad se han mantenido entre los 18 y los 43 individuos/transecto a lo largo de todo el periodo de estudio.

Del 2016 al 2022 la densidad fue aumentando progresivamente, pero en 2025 cayó hasta alcanzar un valor similar al de 2016. La primera densidad registrada fue de 18,8 ± 4,1 individuos/transecto, parecida a los 21,7 ± 4,7 individuos/transecto observados en 2025 (Fig. 8). De manera general, los valores de densidad del Faralló de Cala Gat, aunque con tendencia negativa, siempre se han mantenido supriores a los del Faralló d'Albarca.

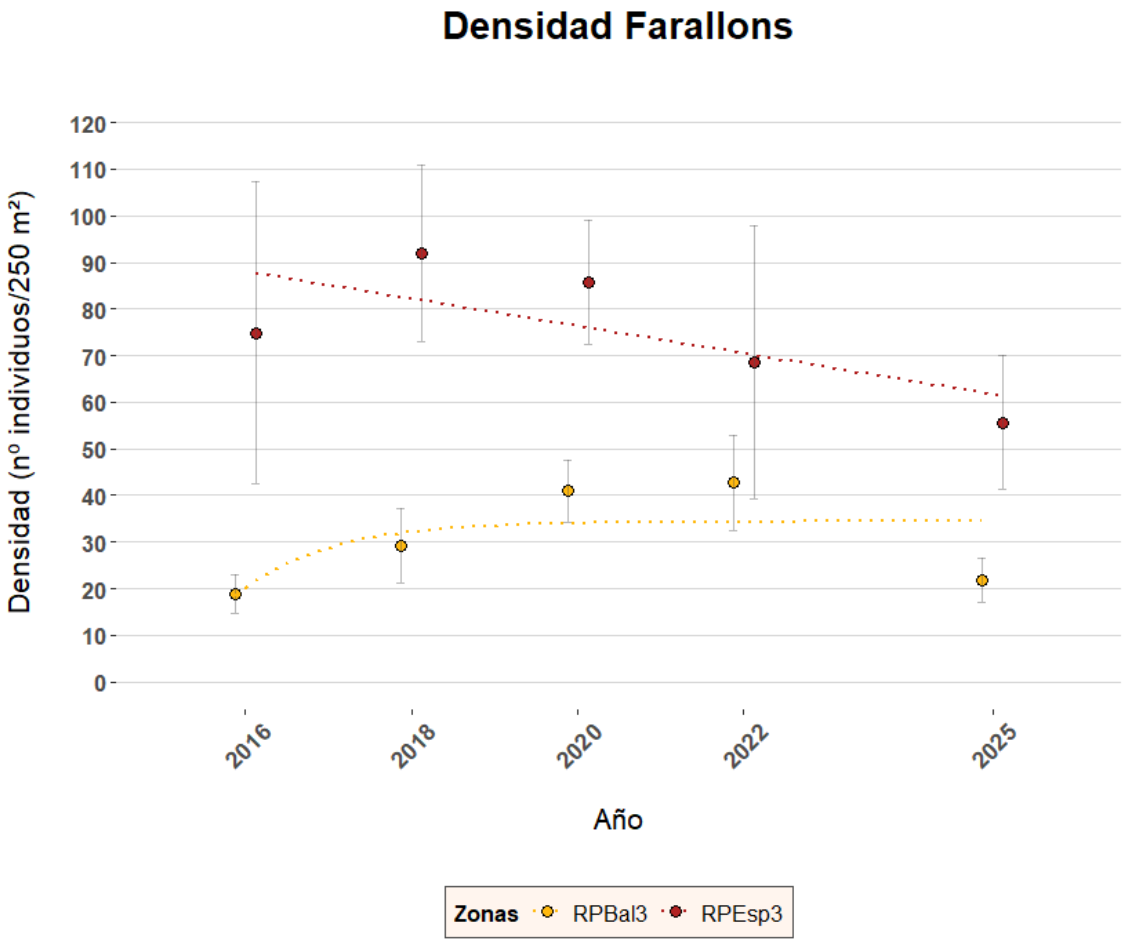



**Figura 8.** Evolución de la densidad de peces (nº peces/250 $m^2$; media ± EE) en el Faralló d'Albarca (RPBal3) y el Faralló de Cala Gat (RPEsp3) durante el periodo 2016-2025. Las líneas representan las curvas de regresión sobre los valores obtenidos. EE: Error estándar.

Los modelos de crecimiento que se ajustan mejor a la evolución temporal de la densidad media por cada farallón aparecen en la tabla 23. En ambas estaciones ha habido una evolución lineal de este indicador, siendo negativa la tendencia (pendiente) en el caso del Faralló de Cala Gat. Por otro lado, destacar que el valor de $R^2$ de 0.038 del Faralló d'Albarca es muy bajo, lo que indica que no existe una tendencia temporal real de la densidad en esta estación.

**Tabla 23.** Valores de los parámetros de los modelos de crecimiento que mejor se ajustan a la evolución temporal de los datos de densidad. $R^2$= Variación explicada por el modelo, AICc= Criterio de Información de Akaike Corregido, a= valor inicial o intercepto y m= tasa de cambio constante.

| Zona | Modelo ganador | $R^2$ | AICc | Parámetro | Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| Faralló d'Albarca | Lineal | 0.038 | 66.75 | a | 28.06 |
| | | | | m | 0.61 |
| Faralló de Cala Gat | Lineal | 0.51 | 66.08 | a | 87.62 |
| | | | | m | -2.93 |

Al comparar la evolución de la densidad de ambos farallones con el resto de zonas superficiales (Fig. 9), destaca el valor de densidad del Faralló de Cala Gat por encima del resto.

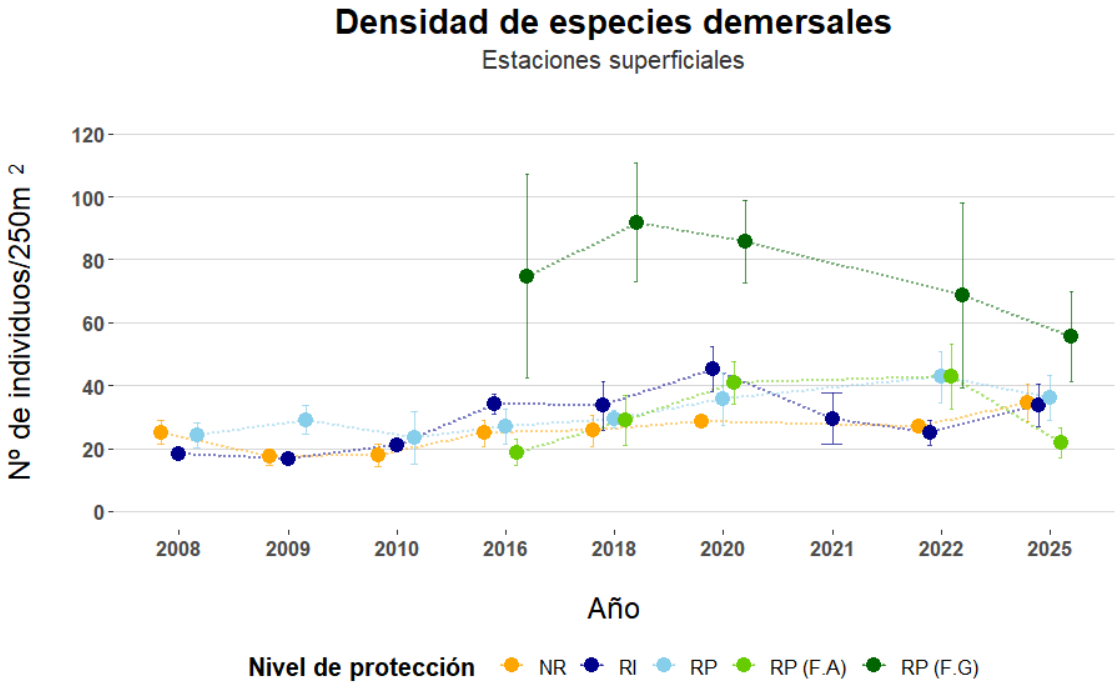



**Figura 9**. Densidad de peces demersales (nº individuos/250 $m^2$; media ± EE) registrada en cada nivel de protección y en los dos Farallones a lo largo del periodo de estudio. NR= No reserva, RI=Reserva integral, RP= Reserva parcial, RP (F.A)= Faralló d'Albarca y RP (F.G)= Faralló de Cala Gat. EE: Error estándar.

Los análisis de la varianza muestran que no existe una interacción significativa entre los factores “tiempo” y “nivel de protección” (Tabla 24), lo que demuestra que la protección no ha tenido un efecto sobre el indicador de densidad de los farallones.

**Tabla 24.** Análisis de la varianza para la densidad de peces (log x+1) con los factores tiempo (Año), nivel de protección (Prot) y la interacción protección con tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 2.626 | 2 | 1.313 | 3.601 | 0.159471 |
| Año | 1.528 | 1 | 1.528 | 4.19 | 0.044066 |
| Año * Prot | 0.288 | 2 | 0.144 | 0.395 | 0.674999 |
| Error | 29.168 | 80 | 0.365 | | |

Al analizar solo los datos obtenidos en la última campaña de 2025, los resultados del análisis de contrastes de efectos simples por parejas (t de Student), no muestran que haya un efecto del grado de protección sobre el valor de densidad (Tabla 25). Por lo tanto, se concluye que los valores de densidad registrados son similares entre los farallones y la zona control dentro de 2025.

**Tabla 25.** Análisis de contrastes de efectos simples por pareja de niveles de protección en 2025 para el indicador de densidad de peces. NR: No reserva, SE: Error estándar, GL: grados de libertad; t: valor de t Student; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| Comparación | SE | GL | t | p |
|---|---|---|---|---|
| NR – Faralló Albarca | 0.274 | 3 | 1.419 | 0.4368 |
| NR – Faralló Cala Gat | 0.436 | 3 | -0.975 | 0.6386 |
| Faralló Albarca – Faralló Cala Gat | 0.472 | 3 | -1.727 | 0.3307 |

### 3.2.3. La biomasa total de especies vulnerables (Bt)

Los valores de biomasa de especies por estación, por año y por especie se detallan en la tabla 26. Además, también se detalla la biomasa de especies de nivel trófico superior a 3,5 que se va a tratar en el siguiente apartado.

En el caso del Faralló d'Albarca, hubo un incremento de la biomasa hasta 2020, pasando de los 1,9 kg/250 $m^2$ de 2016 a los 11,1 ± 2,1 kg/250 $m^2$. Posteriormente, la biomasa bajó un poco hasta los 10,1 ± 3,3 kg/250 $m^2$ en 2022. En 2025 descendió considerablemente hasta los 5 ± 0,8 kg/250 $m^2$ (Fig. 10).

Por otra parte, la biomasa en el Faralló de Cala Gat incrementó entre 2016 (16,6 ± 6,7 kg/250 $m^2$) y 2020 (25,2 ± 4 kg/250 $m^2$), lo que representó un aumento x1,5. En cambio, en 2025, del mismo modo que en 2022, se ha obtenido una biomasa muy similar a la del primer año de muestreo (16,1 ± 4,1 kg/250 $m^2$) (Fig. 10).

En referencia a las especies demersales con una mayor contribución en este indicador, destacan *Diplodus sargus* y *Diplodus vulgaris* en el Faralló d'Albarca con una aportación media de biomasa superior a 1 kg por transecto. En el Faralló de Cala Gat destaca *Sciaena umbra* con una aportación media de 4,5 kg por transecto, seguido de *Diplodus vulgaris* y *Diplodus sargus* con 3,8 kg y 3,3 kg respectivamente. Por último, también destaca la aportación de 1,8 kg de *Epinephelus marginatus* en este farallón.

**Tabla 26.** Biomasa total de especies demersales, de especies de nivel trófico superior a 3,5 y por especie (kg/250 $m^2$ ± EE) obtenidas en el periodo de estudio en el Faralló d'Albarca y en el Faralló de Cala Gat. EE: Error estándar.

| Faralló d'Albarca | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (RPBal3) | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 1.9 | 0.4 | 6.7 | 2.0 | 11.1 | 2.1 | 10.1 | 3.3 | 5.0 | 0.8 |
| **Biomasa NT>3,5** | 0.2 | 0.1 | 3.4 | 0.6 | 4.5 | 1.4 | 5.2 | 2.7 | 1.7 | 0.3 |
| *Auxis rochei* | - | - | - | - | - | - | 0.1 | 0.1 | - | - |
| *Caranx crysos* | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.1 | 0.1 |
| *Dentex dentex* | - | - | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 0.5 | - | - | 0.7 | 0.3 |
| *Dicentrarchus labrax* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Diplodus puntazzo* | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.2 | 0.1 |
| *Diplodus sargus* | 0.6 | 0.2 | 0.6 | 0.2 | 2.4 | 1.1 | 1.1 | 0.3 | 1.1 | 0.4 |
| *Diplodus vulgaris* | 0.9 | 0.3 | 2.4 | 1.5 | 3.7 | 1.3 | 3.4 | 1.3 | 1.2 | 0.5 |
| *Epinephelus costae* | - | - | 1.1 | 0.3 | 1.8 | 0.8 | 1.6 | 0.8 | 0.1 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 1.2 | 0.7 | 1.4 | 0.7 | 0.3 | 0.1 |
| *Euthynnus alletteratus* | 0.2 | 0.2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Labrus merula* | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | - | - |
| *Labrus viridis* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Muraena helena* | - | - | - | - | 0.2 | 0.2 | - | - | 0.6 | 0.2 |
| *Mycteroperca rubra* | - | - | 1.2 | 0.5 | 0.6 | 0.4 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | 0.2 |
| *Sciaena umbra* | - | - | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.4 | 1.0 | 0.5 | - | - |
| *Scorpaena notata* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Scorpaena porcus* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Seriola dumerili* | - | - | 1.7 | 1.2 | 1.3 | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 3.3 | 1.4 |
| *Sparisoma cretense* | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.6 | 0.2 |
| *Sparus aurata* | - | - | - | - | - | - | 0.2 | 0.1 | - | - |
| *Sphyraena viridensis* | - | - | 18.5 | 16.4 | 3.6 | 2.4 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.2 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | - | - | 0.3 | 0.1 |

| Faralló de Cala Gat (RPEsp3) | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2025 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 16.6 | 6.7 | 23.5 | 4.9 | 25.2 | 4.0 | 16.8 | 4.9 | 16.1 | 4.1 |
| **Biomasa NT>3,5** | 4.4 | 1.8 | 9.4 | 3.0 | 12.3 | 2.9 | 6.2 | 1.1 | 7.9 | 2.4 |
| *Auxis rochei* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Caranx crysos* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Dentex dentex* | 1.2 | 0.5 | - | - | 0.5 | 0.4 | - | - | 0.4 | 0.2 |
| *Dicentrarchus labrax* | - | - | - | - | - | - | 0.3 | 0.3 | - | - |
| *Diplodus puntazzo* | 0.6 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | 0.1 |
| *Diplodus sargus* | 4.1 | 1.1 | 4.2 | 0.6 | 4.5 | 0.9 | 3.0 | 0.2 | 3.3 | 1.3 |
| *Diplodus vulgaris* | 7.4 | 4.8 | 9.5 | 3.2 | 7.8 | 2.1 | 7.0 | 4.3 | 3.8 | 1.6 |
| *Epinephelus costae* | - | - | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | - | - | 0.3 | 0.1 |
| *Epinephelus marginatus* | 1.0 | 0.6 | 2.0 | 0.4 | 3.1 | 1.3 | 2.0 | 0.6 | 1.8 | 0.7 |
| *Euthynnus alletteratus* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Labrus merula* | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 |
| *Labrus viridis* | 0.1 | - | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | - | - | - | - |
| *Muraena helena* | 0.8 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | - | - | 1.1 | 0.5 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.2 | 0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Sciaena umbra* | 2.1 | 1.1 | 6.0 | 2.6 | 8.0 | 2.6 | 3.3 | 1.4 | 4.5 | 1.8 |
| *Scorpaena notata* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Scorpaena porcus* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Seriola dumerili* | - | - | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | - | - | - | - |
| *Sparisoma cretense* | - | - | - | - | - | - | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 0.3 |
| *Sparus aurata* | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.4 | 0.2 | 0.1 |
| *Sphyraena viridensis* | - | - | 1.2 | 1.0 | 0.1 | 0.1 | - | - | 0.1 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.1 | 0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - |

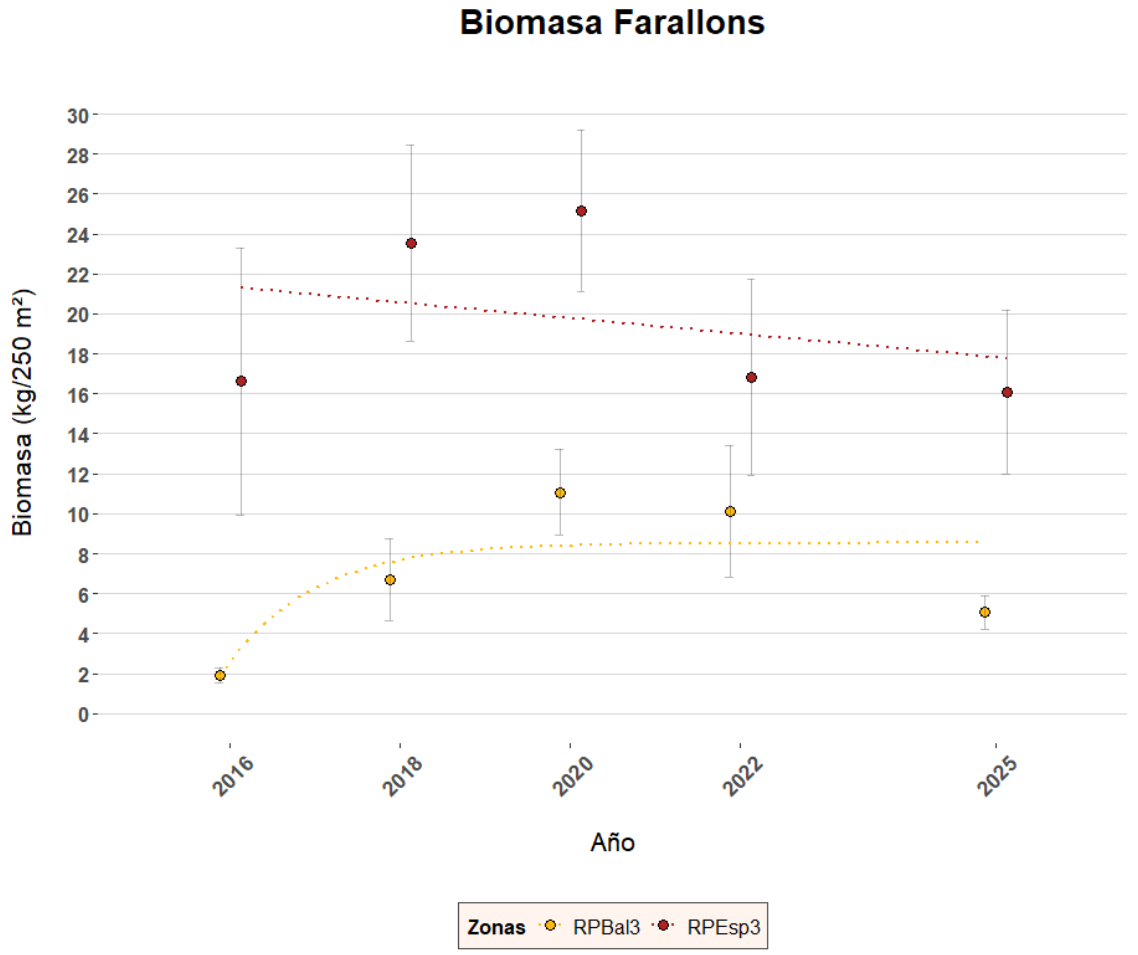



**Figura 10.** Evolución de la biomasa de peces demersales (kg/250 $m^2$; media ± EE) en el Faralló d'Albarca (RPBal3) y el Faralló de Cala Gat (RPEsp3) durante el periodo 2016-2025. Las líneas representan las curvas de regresión sobre los valores obtenidos. EE: Error estándar.

Los modelos de crecimiento que se ajustan mejor a la evolución temporal de la biomasa media por cada farallón aparecen en la tabla 27. En ambas estaciones ha habido una evolución lineal de este indicador, siendo negativa la tendencia (pendiente) en el caso del Faralló de Cala Gat. Pero en realidad, los valores de $R^2$ son muy bajos para ambas estaciones (<0,12), indicando que ningún modelo explica de manera fiable la tendencia temporal de la biomasa en estas zonas.

**Tabla 27.** Valores de los parámetros de los modelos de crecimiento que mejor se ajustan a la evolución temporal de los datos de biomasa. $R^2$= Variación explicada por el modelo, AICc= Criterio de Información de Akaike Corregido, a= valor inicial o intercepto y m= tasa de cambio constante.

| Zona | Modelo ganador | $R^2$ | AICc | Parámetro | Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| Faralló d'Albarca | Lineal | 0.11 | 55.69 | a | 5.46 |
| | | | | m | 0.36 |
| Faralló de Cala Gat | Lineal | 0.09 | 57.23 | a | 21.29 |
| | | | | m | -0.39 |

En la comparación de la biomasa de ambos farallones con el resto de zonas superficiales (Fig. 11), destaca la biomasa del Faralló de Cala Gat durante todo el periodo de estudio, con valores notablemente superiores. En cambio, la biomasa del Faralló d'Albarca se mantuvo por encima del resto de estaciones hasta llegar a 2025, momento en el que igualó su valor con el resto. Sin embargo, en este farallón la biomasa de 2025 sigue siendo superior a la de 2016, año en el que aún estaba permitida la pesca submarina en esta zona.

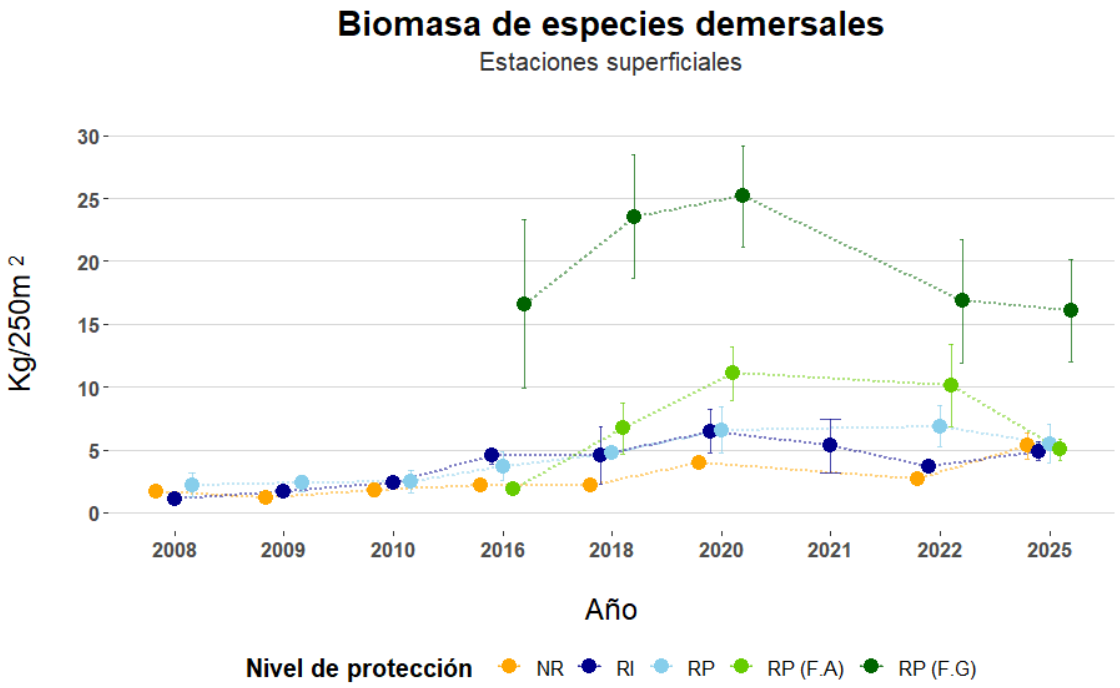



**Figura 11**. Biomasa de especies demersales (kg/250 $m^2$; media ± EE) registrada en cada nivel de protección y en los dos Farallones a lo largo del periodo de estudio. NR= No reserva, RI=Reserva integral, RP= Reserva parcial, RP (F.A)= Faralló d'Albarca y RP (F.G)= Faralló de Cala Gat. EE: Error estándar.

Los análisis de la varianza muestran que no existe una interacción significativa entre los factores "tiempo" y "nivel de protección" (Tabla 28), lo que demuestra que la protección no ha tenido un efecto sobre el indicador de biomasa de los farallones.

**Tabla 28.** Análisis de la varianza para la biomasa de peces (log x+1) con los factores tiempo (Año), nivel de protección (Prot) y la interacción protección con tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 15.697 | 2 | 7.848 | 10.487 | 0.044264 |
| Año | 26.754 | 1 | 26.754 | 35.751 | 0,000000 |
| Año * Prot | 2.609 | 2 | 1.305 | 1.743 | 0.181787 |
| Error | 59.868 | 80 | 0.748 | | |

Analizando solo los datos obtenidos en la última campaña de 2025, los resultados del análisis de contrastes de efectos simples por parejas (t de Student) tampoco muestran que haya un efecto del grado de protección sobre el valor de biomasa (Tabla 29).

Por lo tanto, se concluye que los valores de este indicador registrados en 2025 son similares entre ambos farallones y la zona control.

**Tabla 29.** Análisis de contrastes de efectos simples por pareja de niveles de protección en 2025 para el indicador de biomasa de peces. NR: No reserva, SE: Error estándar, GL: grados de libertad; t: valor de t Student; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| Comparación | SE | GL | t | p |
|---|---|---|---|---|
| NR – Faralló Albarca | 0.402 | 3 | -0.248 | 0.9671 |
| NR – Faralló Cala Gat | 0.494 | 3 | -2.282 | 0.2023 |
| Faralló Albarca – Faralló Cala Gat | 0.545 | 3 | -1.887 | 0.2864 |

### 3.2.4. La biomasa de las especies de nivel trófico elevado ($B_{NT>3,5}$)

Los valores de biomasa de las especies de nivel trófico superior a 3,5 para cada una de los farallones y año de estudio, se pueden consultar en la tabla del apartado anterior (Tabla 26). El nivel trófico de cada especie aparece descrito en las tablas del apartado del indicador de riqueza (Tabla 4).

En el Faralló d'Albarca, la biomasa de meso y macrocarnívoros experimentó un aumento hasta 2022, alcanzando los 5,2 ± 2,7 kg/250 $m^2$, pero en la última campaña de 2025 su valor ha descendido hasta los 1,7 ± 0,3 kg/250 $m^2$ (Figura 12). Este descenso se ha debido principalmente a la falta de corvallos (*Sciaena umbra*) en esta estación y a la reducción de 2,6 kg en *Epinephelus sp*. Cabe mencionar que de estos 1,7 kg/transecto, el 35,3 % lo aporta la especie *Muraena helena* y otro 35,3% la especie *Mycteroperca rubra*.

En el caso del Faralló de Cala Gat, este indicador alcanzó su valor máximo en 2020 con 12,3 ± 2,9 kg/250 $m^2$ y posteriormente descendió a la mitad, hasta los 6,2 ± 1,1 kg/250 $m^2$ en 2022. En la última campaña de 2025, este indicador remontó hasta alcanzar los 7,9 ± 4,1 kg/250 $m^2$ en esta estación (Fig. 12). Esta recuperación se ha debido principalmente al aumento de 1,2 kg de corvallos (*Sciaena umbra*) y de 1,1 kg de morenas (*Muraena helena*) (Tabla 26).

Cabe destacar que en 2022 casi se igualó la biomasa de meso y macrocarnívoros de ambos farallones, con valores de 5,2 y 6,2 kg/250 $m^2$, pero en 2025 este indicador tomó caminos opuestos, descendiendo hasta los 1,7 kg en el Faralló d'Albarca y aumentando hasta los 7,9 kg en el Faralló de Cala Gat (Fig. 12).

Los valores de biomasa de las especies de elevado nivel trófico representan un 34% de la biomasa total en el Faralló d'Albarca y un 49,1% de la del Faralló de Cala Gat.

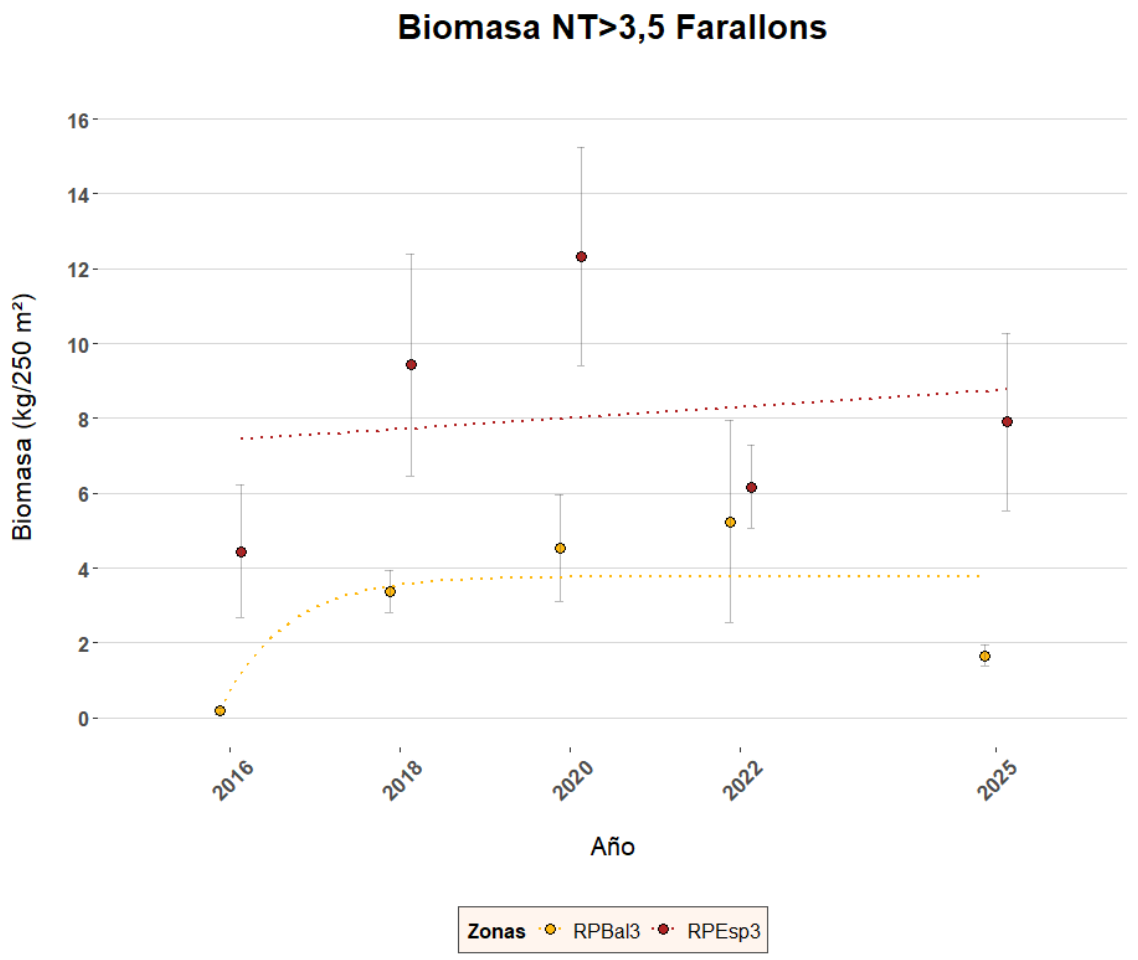



**Figura 12.** Evolución de la biomasa de peces demersales con nivel trófico superior a 3,5 (kg/250 $m^2$; media ± EE) en el Faralló d'Albarca (RPBal3) y el Faralló de Cala Gat (RPEsp3) durante el periodo 2016-2025. Las líneas representan las curvas de regresión sobre los valores obtenidos. EE: Error estándar.

En la tabla 30, aparecen los modelos de crecimiento que mejor se ajustan a la evolución temporal de la biomasa media de meso y macrocarnívoros en cada farallón. En ambas estaciones ha habido un incremento lineal de este indicador, siendo los valores de $R^2$ muy bajos para ambas estaciones. Los valores bajos de $R^2$ (<0,1) indican que no existe una tendencia temporal real de la biomasa de meso y macrocarnívoros en estas estaciones.

**Tabla 30.** Valores de los parámetros de los modelos de crecimiento que mejor se ajustan a la evolución temporal de los datos de biomasa de especies de peces con nivel trófico superior a 3,5. $R^2$= Variación explicada por el modelo, AICc= Criterio de Información de Akaike Corregido, a= valor inicial o intercepto y m= tasa de cambio constante.

| Zona | Modelo ganador | $R^2$ | AICc | Parámetro | Valor |
|---|---|---|---|---|---|
| Faralló d'Albarca | Lineal | 0.081 | 49.96 | a | 0.928 |
| | | | | m | 0.169 |
| Faralló de Cala Gat | Lineal | 0.029 | 54.0 | a | 6.255 |
| | | | | m | 0.147 |

En la comparación de la biomasa de meso y macrocarnívoros de ambos farallones con el resto de zonas superficiales (Fig. 13), vuelve a destacar la biomasa del Faralló de Cala Gat durante todo el periodo de estudio, con valores notablemente superiores (a excepción de 2022). En cambio, la biomasa del Faralló d'Albarca, se mantuvo por encima del resto de estaciones hasta llegar a 2025, momento en el que igualó su valor al del resto.

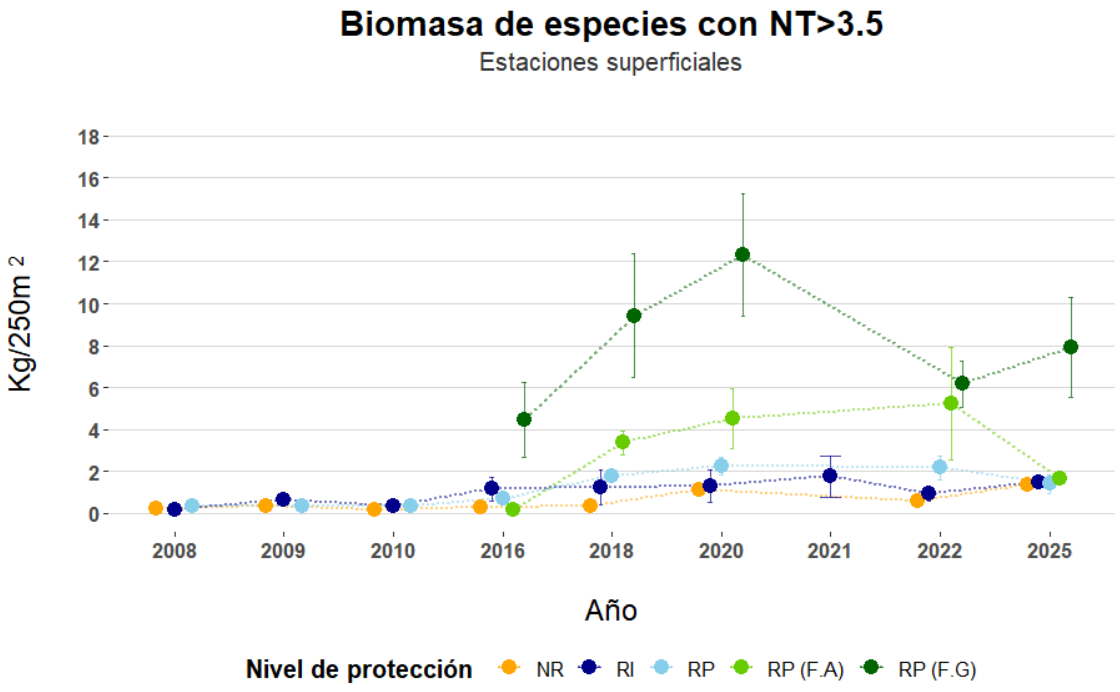



**Figura 13.** Biomasa de especies demersales con nivel trófico superior a 3,5 (kg/250 $m^2$; media ± EE) registrada en cada nivel de protección y en los dos Farallones a lo largo del periodo de estudio. NR= No reserva, RI=Reserva integral, RP= Reserva parcial, RP (F.A)= Faralló d'Albarca y RP (F.G)= Faralló de Cala Gat. EE: Error estándar.

Los análisis de la varianza muestran que no existe una interacción significativa entre los factores “tiempo” y “nivel de protección” (Tabla 31), lo que indica que la protección no ha tenido un efecto sobre el indicador de biomasa de especies con nivel trófico superior a 3,5 en los farallones.

**Tabla 31.** Análisis de la varianza para la biomasa de peces con nivel trófico superior a 3,5 (p.valor rebajado a 0,01) con los factores tiempo (Año), nivel de protección (Prot) y la interacción protección con tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,01).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 8742992.91 | 2 | 4371496.45 | 6.681 | 0.078511 |
| Año | 36405181.7 | 1 | 36405181.7 | 55.638 | 0,000000 |
| Año * Prot | 1406516.43 | 2 | 703258.215 | 1.075 | 0.346434 |
| Error | 52345618.5 | 80 | 654320.231 | | |

Analizando solo los datos obtenidos en la última campaña de 2025, los resultados del análisis de contrastes de efectos simples por parejas (t de Student) tampoco muestran que haya un efecto del grado de protección sobre el valor de biomasa (Tabla 32). Por lo tanto, se concluye que los valores de este indicador en 2025 son similares entre ambos farallones y la zona control.

**Tabla 32.** Análisis de contrastes de efectos simples por pareja de niveles de protección en 2025 para el indicador de biomasa de peces. NR: No reserva, SE: Error estándar, GL: grados de libertad; t: valor de t Student; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| Comparación | SE | GL | t | p |
|---|---|---|---|---|
| NR – Faralló Albarca | 1.130 | 3 | -0.758 | 0.7507 |
| NR – Faralló Cala Gat | 1.360 | 3 | -1.659 | 0.3518 |
| Faralló Albarca – Faralló Cala Gat | 1.540 | 3 | -0.904 | 0.6746 |

## 3.3. Evolución indicadores en el estrato profundo (20-28 m)

### 3.3.1. La riqueza de especies vulnerables

Se han registrado 21 especies en el estrato profundo, tres más que en la campaña de 2022. En la última campaña de 2025, dentro de la reserva marina, se han observado por primera vez las especies *Caranx crysos* y *Labrus viridis*.

Fuera de la reserva marina se ha añadido la especie *Scorpaena porcus* (Tabla 33). Las especies más frecuentes que se han observado en todas las campañas y en todas las estaciones han sido los espáridos, como el dentón (*Dentex dentex*), el sargo picudo (*Diplodus puntazzo*), el sargo (*Diplodus sargus*), la mojarra (*Diplodus vulgaris*) y la chopa (*Spondyliosoma cantharus*). También han sido igual de frecuentes el corvallo (*Sciaena umbra*) y el merlo (*Labrus merula*). Dentro de este estrato de la reserva marina, la especie *Sparisoma cretense* solo se ha censado en el Cap des Freu.

**Tabla 33.** Presencia-ausencia de las especies registradas en cada estación profunda durante las campañas llevadas a cabo en el periodo 2022-2025. RPEsp: reserva parcial estatal y NR: No Reserva. Entre paréntesis se especifica el nivel trófico de cada especie censada.

| | **RPEsp** | | | | **NR** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Na Foguera** | | **Cap des Freu** | | **Cala en Gossalba** | | **Cap Pinar** | |
| | **2022** | **2025** | **2022** | **2025** | **2022** | **2025** | **2022** | **2025** |
| **Categoría 1** | | | | | | | | |
| *Auxis rochei* (4,3) | + | | | | | | | |
| *Caranx crysos* (4,1) | | + | | | | | | |
| *Seriola dumerili* (4,5) | + | + | + | | + | + | + | + |
| *Sphyraena viridensis* (4,3) | | + | + | | + | | | |
| **Categoría 3** | | | | | | | | |
| *Dentex dentex* (4,5) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus puntazzo* (3,2) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus sargus* (3,4) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Diplodus vulgaris* (3,5) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Sparisoma cretense* (2,9) | | | + | + | | + | | |
| *Sparus aurata* (3,7) | + | | | | | | + | |
| *Spondyliosoma cantharus* (3,3) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| **Categoría 5** | | | | | | | | |
| *Epinephelus costae* (3,9) | + | | + | + | + | + | | |
| *Epinephelus marginatus* (4,4) | + | + | + | + | + | + | + | |
| *Labrus merula* (3,6) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Labrus viridis* (3,9) | | | | + | | + | | |
| *Mycteroperca rubra* (4,1) | | | + | + | | | | |
| *Sciaena umbra* (3,8) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| **Categoría 6** | | | | | | | | |
| *Conger conger* (4,3) | | | + | | | | | |
| *Muraena helena* (4,2) | | + | + | + | + | + | + | + |
| *Scorpaena porcus* (3,9) | | | | | | + | | |
| *Scorpaena scrofa* (4,3) | | | | + | + | + | | |
| **Nº de especies** | **12** | **12** | **15** | **14** | **13** | **15** | **11** | **9** |

En comparación con los datos de 2022, la mayoría de estaciones presenta un descenso del valor de riqueza, exceptuando el Cap des Freu. Dentro de la reserva marina, este indicador ha disminuido en la estación de Na Foguera de las 5,8 especies/250 $m^2$ a 4,5 especies/250 $m^2$ en 2025 (Fig. 14). Por el contrario, en Cap des Freu la riqueza ha aumentado de 6,8 a 7,2 especies/250 $m^2$ (Fig. 14). En referencia a las zonas control, en Cala en Gossalba, la riqueza se ha reducido de 7 especies/250 $m^2$ a 5 especies/250 $m^2$ y, en Cap Pinar, se ha mantenido alrededor de las 4,5 especies/250 $m^2$ (Fig. 14).

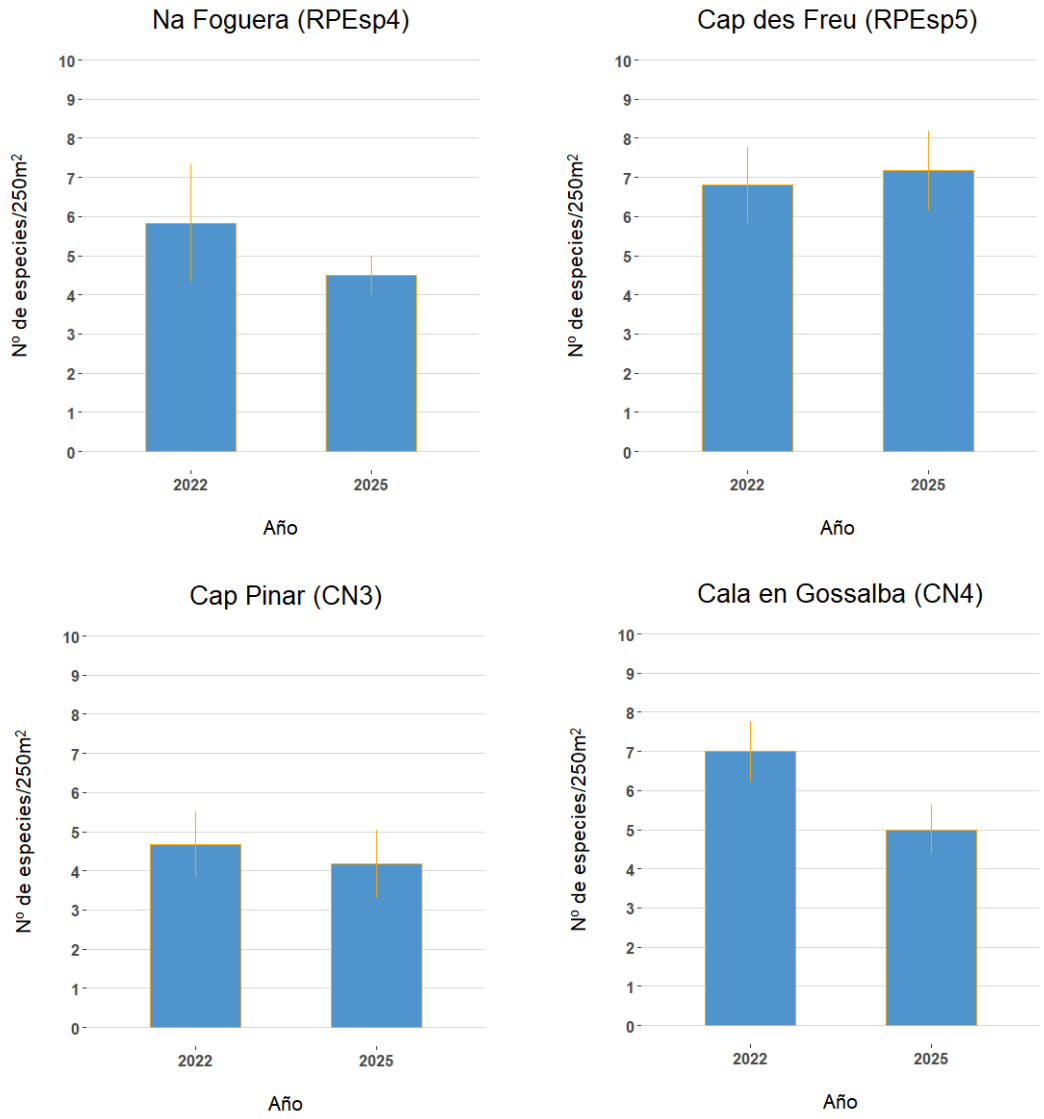



**Figura 14.** Evolución de la riqueza de especies (número de especies/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato profundo de cada estación de estudio durante el periodo 2022-2025. EE: Error estándar.

Los análisis de la varianza muestran que no existe una interacción significativa entre los factores "tiempo" y "nivel de protección" (Tabla 34), lo que demuestra que la protección aún no ha tenido un efecto sobre el indicador de riqueza de especies en el estrato profundo.

**Tabla 34.** Análisis de la varianza para la riqueza de especies con los factores tiempo (Año) y nivel de protección (Prot), y la interacción del nivel de protección con el tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 1.861 | 1 | 1.861 | 0.504 | 0.551276 |
| Año | 8.962 | 1 | 8.962 | 2.429 | 0.126806 |
| Año * Prot | 1.205 | 1 | 1.205 | 0.326 | 0.570864 |
| Error | 158.664 | 43 | 3.69 | | |

## 3.3.2. La densidad total de especies vulnerables (Dt)

Este indicador ha presentado un ligero aumento en todas las estaciones respecto al 2022. El valor máximo se ha registrado en el Cap des Freu en 2025 con 41,8±13,2 individuos/250 $m^2$ (Fig. 15). En el resto de estaciones, se han registrado valores inferiores a 40 individuos/250 $m^2$, siendo la densidad del control en Cala en Gossalba la más baja con 28,3±8,9 individuos/250 $m^2$ (Fig. 15). En Na Foguera (reserva parcial) y Cap Pinar (zona control), la densidad registrada ha sido de 38,3 y 36,5 individuos/250 $m^2$ respectivamente (Fig. 15).

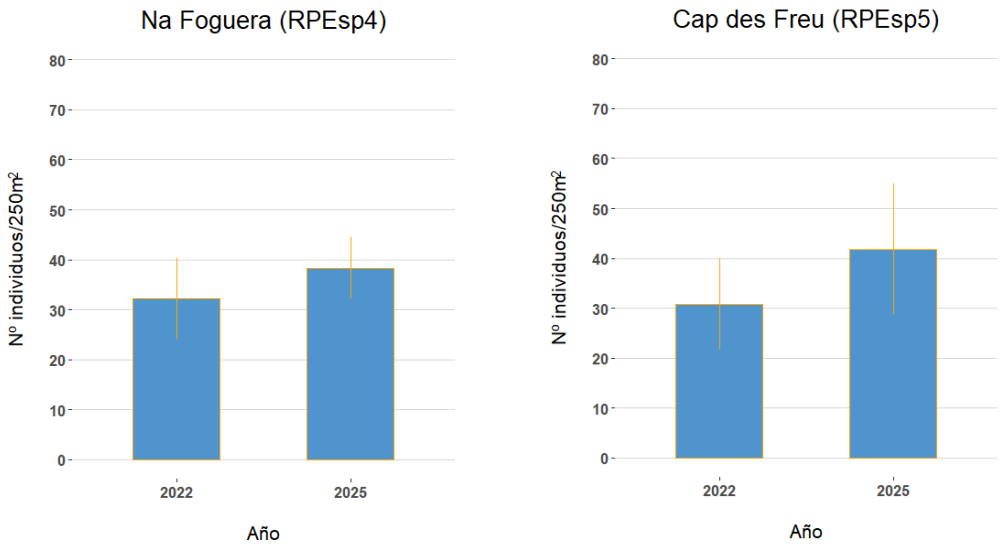



**Figura 15. cont.** Evolución de la densidad de peces demersales (número individuos/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato profundo de cada zona de estudio durante el periodo 2022-2025. EE: Error estándar.

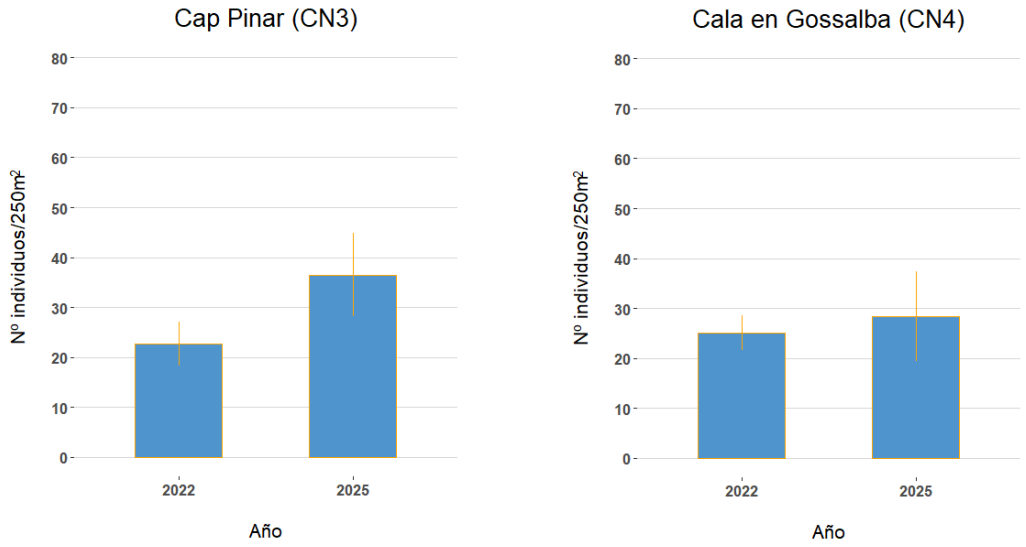



**Figura 15. cont.** Evolución de la densidad de peces demersales (número individuos/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato profundo de cada zona de estudio durante el periodo 2022-2025. EE: Error estándar.

En los análisis de la varianza, no se observa ninguna interacción significativa entre los diferentes factores analizados (Tabla 35), lo que muestra que, en aguas profundas, no hay un efecto de la protección sobre el indicador de densidad de peces.

**Tabla 35.** Análisis de la varianza para la densidad de peces demersales (log x+1) con los factores tiempo (Año) y nivel de protección (Prot), y la interacción del nivel de protección con el tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 0.632 | 1 | 0.632 | 1.962 | 0.296258 |
| Año | 0.527 | 1 | 0.527 | 1.636 | 0.208031 |
| Año * Prot | 0.029 | 1 | 0.029 | 0.09 | 0.765494 |
| Error | 13.84 | 43 | 0.322 | | |

### 3.3.3. La biomasa total de especies vulnerables (Bt)

La biomasa ha sido superior en los dos sitios de la reserva parcial con respecto a los dos sitios situados en zonas no protegidas (Tabla 36 y Fig. 16). En la última campaña de 2025, la biomasa máxima se ha registrado en Cap des Freu con 11,0±2,9 kg/250 $m^2$, seguida de la otra estación dentro de la reserva marina (Na Foguera) con 6,8±1,2 kg/250 $m^2$. El valor de Na Foguera es muy similar al de la zona control de Cala en Gossalba, estación en la que se ha registrado una biomasa de 6,5±2,5 kg/250 $m^2$. Por último, está la biomasa de la otra zona control, Cap Pinar, con 5,8±1,2 kg/250 $m^2$.

Comparando los últimos datos con los de 2022, la biomasa en Cap des Freu ha aumentado 1,5 kg y, por el contrario, en Na Foguera ha disminuido ligeramente (medio kilogramo). En referencia a las zonas control, en ambas estaciones ha aumentado la biomasa. Concretamente, 3 kg en Cap Pinar y 1,1 kg en Cala en Gossalba.

Respecto a las especies demersales con una mayor contribución en este indicador, en la estación del Cap des Freu en 2025 destacan los 2,4 kg de corvallos (*Sciaena umbra*) y los 2,2 kg de meros (*Epinephelus marginatus*) (Tabla 36). Seguidamente las especies *Diplodus vulgaris* y *Diplodus sargus* contribuyen con 2,1 kg y 1,4 kg respectivamente. En la estación de Na Foguera, destacar los 3 kg de *Diplodus sargus*, 1,4 kg de *Epinephelus marginatus* y 1,2 kg de *Diplodus sargus.* También cabe mencionar que respecto a 2022, se han censado 1,4 kg menos de corvallos (*Sciaena umbra*) en esta estación, mientras que han aumentado en 1 kg en la estación del Cap des Freu.

En las zonas control destacan las especies *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris* y *Muraena helena*. En 2025, estas tres especies han aportado 5,1 kg en Cala en Gossalba y 4,4 kg en Cap Pinar (Tabla 36), representando el 78,5 % y el 76% de la biomasa total respectivamente. Cabe destacar que, en Cap Pinar, también destacan los 0,9 kg de corvallos (*Sciaena umbra*). Por último, en las zonas de reserva parcial, las especies de sargos, mojarras y morenas representan un 35,4 % de la biomasa total en Cap des Freu y un 73,5 % en Na Foguera.

**Tabla 36.** Biomasa total de especies demersales, de especies de nivel trófico superior a 3,5 y por especie (kg/250 $m^2$ ± EE) obtenidas en los cuatro sitios de muestreo profundo en 2022 y 2025. EE: Error estándar.

| | Na Foguera (RPEsp4) | | | | Cap des Freu (RPEsp5) | | | | Cala en Gossalba (CN4) | | | | Cap Pinar (CN3) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2022 | | 2025 | | 2022 | | 2025 | | 2022 | | 2025 | | 2022 | | 2025 | |
| | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 7.3 | 2.3 | 6.8 | 1.2 | 9.4 | 1.9 | 11.0 | 2.9 | 5.4 | 1.0 | 6.5 | 2.5 | 2.8 | 0.5 | 5.8 | 1.2 |
| **Biomasa NT>3,5** | 3.0 | 1.0 | 2.6 | 0.8 | 5.3 | 0.7 | 6.6 | 1.8 | 2.0 | 0.5 | 2.6 | 1.5 | 0.6 | 0.3 | 2.0 | 0.6 |
| *Auxis rochei* | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Conger conger* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Dentex dentex* | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.9 | 0.9 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| *Diplodus sargus* | 2.0 | 0.7 | 1.2 | 0.2 | 2.1 | 0.6 | 1.4 | 0.3 | 1.7 | 0.4 | 1.6 | 0.6 | 0.5 | 0.2 | 1.1 | 0.5 |
| *Diplodus vulgaris* | 1.9 | 0.9 | 3.0 | 0.5 | 1.5 | 0.8 | 2.1 | 1.0 | 1.3 | 0.5 | 2.1 | 0.8 | 1.2 | 0.4 | 2.4 | 0.7 |
| *Epinephelus costae* | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Epinephelus marginatus* | 0.6 | 0.4 | 1.4 | 0.6 | 2.4 | 0.5 | 2.2 | 1.4 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| *Labrus merula* | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.1 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.3 | 1.4 | 1.1 | 0.2 | 0.2 | 0.9 | 0.6 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Phycis phycis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sciaena umbra* | 1.5 | 0.7 | 0.1 | 0.1 | 1.4 | 0.9 | 2.4 | 1.4 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.9 | 0.5 |
| *Scorpaena porcus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Scorpaena scrofa* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Seriola dumerili* | 1.5 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.7 | 0.7 | 1.2 | 1.2 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sparus aurata* | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Sphyraena viridensis* | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.1 |

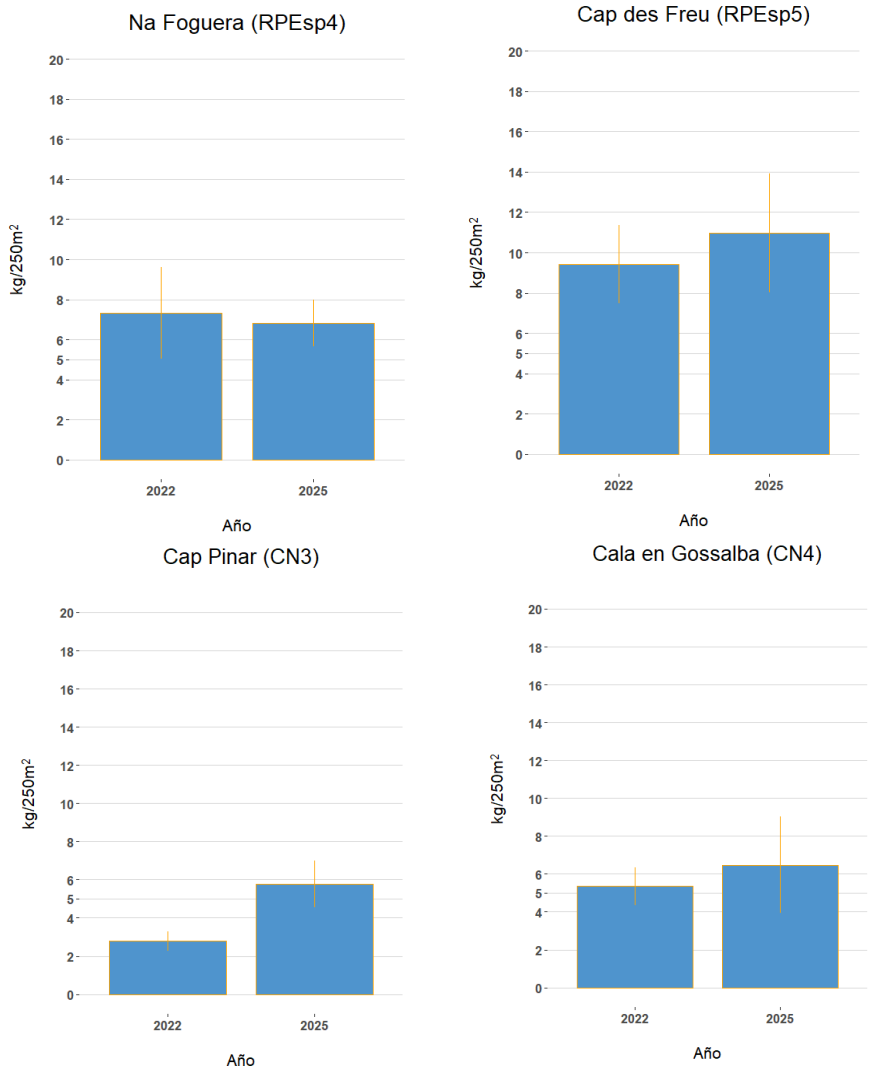



**Figura 16.** Evolución de la biomasa de peces demersales (kg/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato profundo de cada zona de estudio durante el periodo 2022-2025. EE: Error estándar.

El análisis de la varianza no se detectaron diferencias en cuanto a los factores analizados (Tabla 37), sugiriendo que la protección no ha influido en los valores de biomasa registrados en el estrato profundo.

**Tabla 37.** Análisis de la varianza para la biomasa de peces demersales (p.valor rebajado a 0,01) con los factores tiempo (Año) y nivel de protección (Prot), y la interacción del nivel de protección con el tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,01).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 1.675 | 1 | 1.675 | 3.366 | 0.208004 |
| Año | 0.766 | 1 | 0.766 | 1.539 | 0.221783 |
| Año * Prot | 0.064 | 1 | 0.064 | 0.129 | 0.721069 |
| Error | 21.394 | 43 | 0.498 | | |

### 3.3.4. La biomasa de las especies de nivel trófico elevado ($B_{NT>3,5}$)

Respecto a 2022, la biomasa de meso y macrocarnívoros ha aumentado en todas las estaciones excepto en Na Foguera. En esta estación, esta biomasa ha descendido 0,4 kg, de los 3,0±1,0 kg/250 $m^2$ a los 2,6±0,8 kg/250 $m^2$. Por el contrario, en Cap des Freu, su valor ha aumentado de los 5,3±0,7 kg/250 $m^2$ a los 6,6±1,8 kg/250 $m^2$ (Tabla 36 y Fig. 17). En las zonas control se ha incrementado de 2,0±0,5 kg/250 $m^2$ a 2,6±1,5 kg/250 $m^2$ en Cala en Gossalba y de 0,6±0,3 kg/250 $m^2$ a 2,0±0,6 kg/250 $m^2$ en Cap Pinar.

Entre los valores de 2025, destaca la biomasa de meso y macrocarnívoros del Cap des Freu, con un valor medio de 6,6 kg/250 $m^2$, mientras que el resto de estaciones se mantienen por debajo los 3 kg/250 $m^2$. Estas especies de elevado nivel trófico representan el 60% de la biomasa total en el Cap des Freu, el 38,2% en Na Foguera, el 40% en Cala en Gossalba y el 34,5% en Cap Pinar. Estos valores son similares a los registrados en 2022: 56% en Cap des Freu, 40% en Na Foguera, el 37% en Cala en Gossalba y 20% en Cap Pinar.

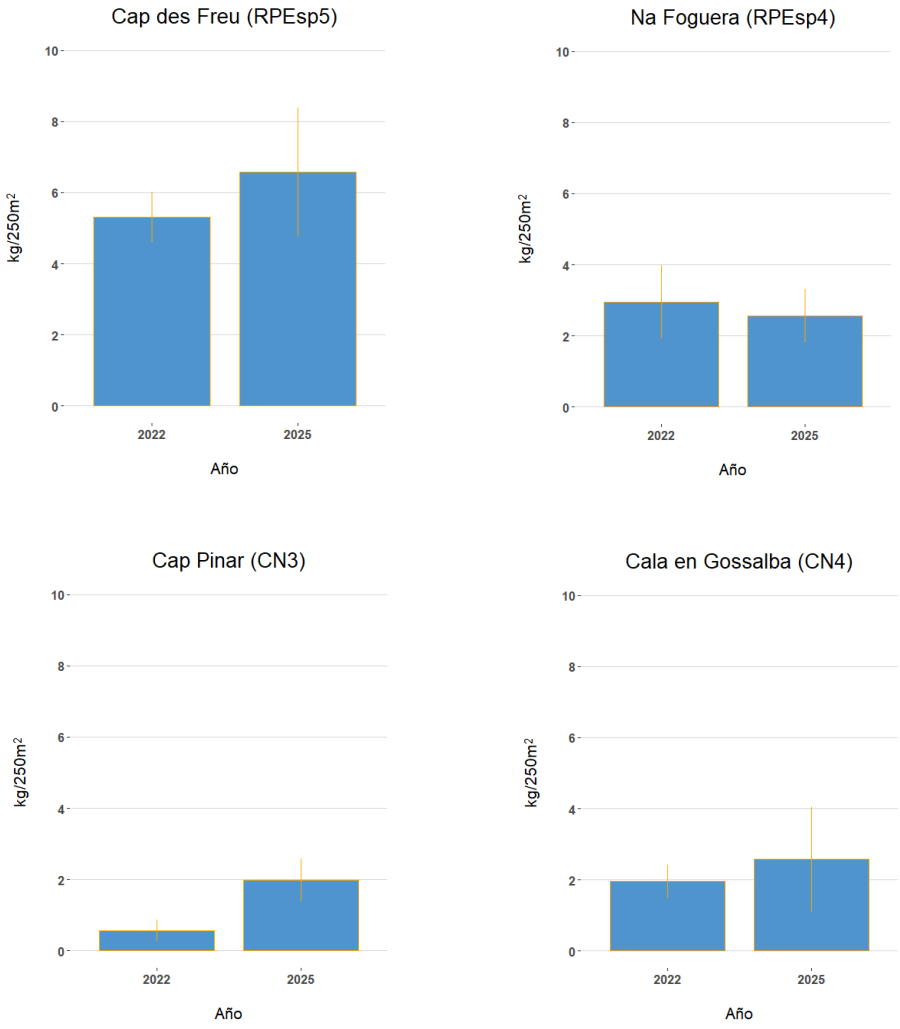



**Figura 17.** Evolución de la biomasa de peces demersales de nivel trófico superior a 3,5 (kg/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato profundo de cada zona de estudio durante el periodo 2022-2025. EE: Error estándar.

El análisis de varianza muestra que la protección tampoco ha tenido un efecto sobre los valores de biomasa de meso y macrocarnívoros (Tabla 38).

**Tabla 38.** Análisis de la varianza para la biomasa de peces demersales de nivel trófico superior a 3,5 (p.valor rebajado a 0,01) con los factores tiempo (Año) y nivel de protección (Prot), y la interacción del nivel de protección con el tiempo. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,01).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Prot | 10761034.38 | 1 | 10761034.38 | 2.669 | 0.243908 |
| Año | 6085621.064 | 1 | 6085621.064 | 1.51 | 0.226208 |
| Año * Prot | 645395.469 | 1 | 645395.469 | 0.16 | 0.691146 |
| Error | 173346818.5 | 43 | 4031321.361 | | |

## 3.4. Evolución indicadores en la Mula de Cala Agulla

### 3.4.1. La riqueza de especies vulnerables

A lo largo de las cinco campañas en las que se han efectuado censos en la Mula, se ha registrado un total de 19 especies vulnerables, siendo 2025 el año con la primera observación de *Caranx crysos*, *Sparisoma cretense* y *Labrus viridis* (Tabla 39). La campaña de 2025 ha sido la más rica en especies, observándose un total de 16. Concretamente, en este año se han registrado todas las especies de Categoría 3 y de Categoría 5 censadas hasta el momento.

A lo largo de todo el periodo de estudio, las especies más frecuentes han sido los espáridos sargo picudo (*D. puntazzo*), sargo *(D. sargus*) y mojarra (*D. vulgaris*) juntamente con el mero (*E. marginatus*), el falso abadejo (*E. costae*) y el corvallo (*S. umbra*) (Tabla 39).

**Tabla 39.** Presencia-ausencia de las especies registradas en la Mula durante las campañas llevadas a cabo en el periodo 2016-2025. Entre paréntesis se especifica el nivel trófico de cada especie censada.

| | 2016 | 2018 | 2020 | 2022 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Categoría 1** | | | | | |
| *Auxis rochei* (4,3) | | | | + | |
| *Caranx crysos* (4,1) | | | | | + |
| *Seriola dumerili* (4,5) | + | | + | + | + |
| *Sphyraena viridensis* (4,3) | + | + | | + | + |
| *Trachurus* sp. (3,5-3,9) | | | | + | |
| **Categoría 3** | | | | | |
| *Dentex dentex* (4,5) | + | + | + | | + |
| *Diplodus puntazzo* (3,2) | + | + | + | + | + |
| *Diplodus sargus* (3,4) | + | + | + | + | + |
| *Diplodus vulgaris* (3,5) | + | + | + | + | + |
| *Sparisoma cretense* (2,9) | | | | | + |
| *Sparus aurata* (3,7) | | | | + | + |
| *Spondyliosoma cantharus* (3,3) | + | | | + | + |
| **Categoría 5** | | | | | |
| *Epinephelus costae* (3,9) | + | + | + | + | + |
| *Epinephelus marginatus* (4,4) | + | + | + | + | + |
| *Labrus merula* (3,6) | + | | + | + | + |
| *Labrus viridis* (3,9) | | | | | + |
| *Mycteroperca rubra* (4,1) | | + | + | | + |
| *Sciaena umbra* (3,8) | + | + | + | + | + |
| **Categoría 6** | | | | | |
| *Muraena helena* (4,2) | | | + | | |
| **Nº de especies** | **11** | **9** | **11** | **13** | **16** |

La evolución de los valores medios de riqueza registrados cada año en la Mula se pueden consultar en la figura 18. Desde los inicios de este estudio, la riqueza ha aumentado en 2 especies, pasando de las 7 especies/250 $m^2$ de 2016 a las 9 especies/250 $m^2$ en 2025. En esta estación, la riqueza siempre se ha mantenido por encima de las 6 especies/250 $m^2$, registrando el valor máximo en 2025. Los resultados del análisis de la varianza confirman una homogeneidad en los valores de este indicador, manifestando que el valor inicial de 2016 y el más reciente de 2025 son similares (Tabla 40).

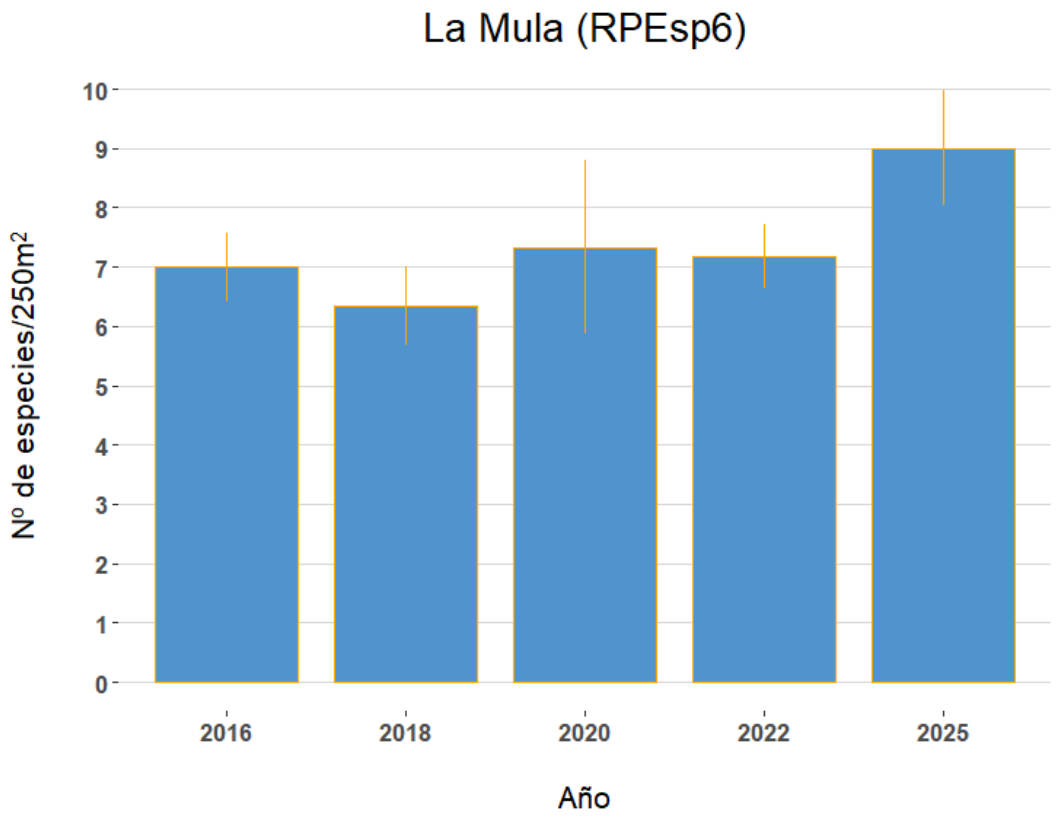



**Figura 18.** Evolución de la riqueza de especies (nº especies/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato profundo de la estación de la Mula durante el periodo 2016-2025. EE: Error estándar.

**Tabla 40.** Análisis de la varianza para la riqueza de especies sobre el factor tiempo (Año) en la estación de la Mula. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| AÑO | 3.158 | 1 | 3.158 | 3.158 | 0.118807 |
| Error | 7 | 7 | 1 | | |

Al comparar la evolución de la riqueza de la estación de la Mula con el resto de zonas profundas (Fig. 19), se observa que el valor de riqueza de esta estación durante los años con datos disponibles (2022 y 2025) es ligeramente superior.

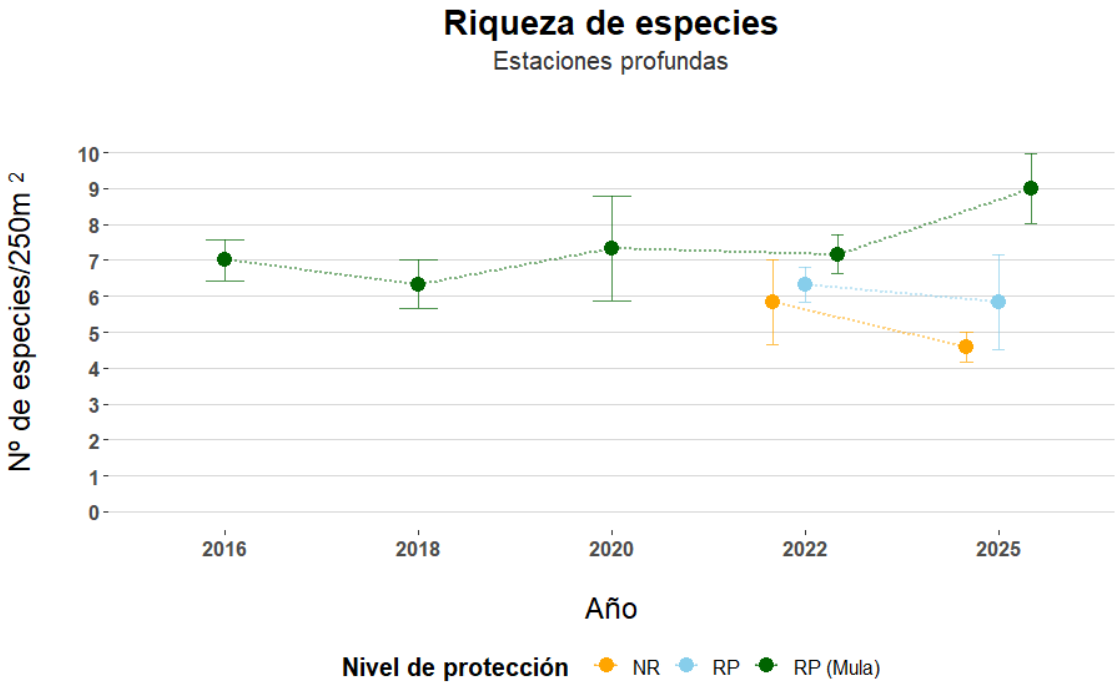



**Figura 19.** Riqueza de especies (nº de especies/250 $m^2$; media ± EE) registrada en cada nivel de protección y en la Mula de Cala Agulla a lo largo del periodo de estudio. NR= No reserva, RP= Reserva parcial, RP (Mula)= Mula de Cala Agulla. EE: Error estándar.

### 3.4.2. La densidad total de especies vulnerables (Dt)

El indicador de densidad es el que muestra una mayor variabilidad interanual. En 2016 y 2018 se registró la densidad más alta, con valores alrededor de los 50 individuos/250 $m^2$ (Fig. 20). En 2020 y 2022, este indicador descendió hasta rondar los 25 individuos/250 $m^2$, posteriormente en 2025 se recuperó hasta alcanzar los 36 individuos/250 $m^2$ (Fig. 20). No obstante, estas diferencias interanuales no han resultado ser significativas, tal como indica el análisis de la varianza (Tabla 41). La falta de significancia es debida, principalmente, a la gran variabilidad en el valor de densidad registrado en los diferentes transectos de un mismo año.

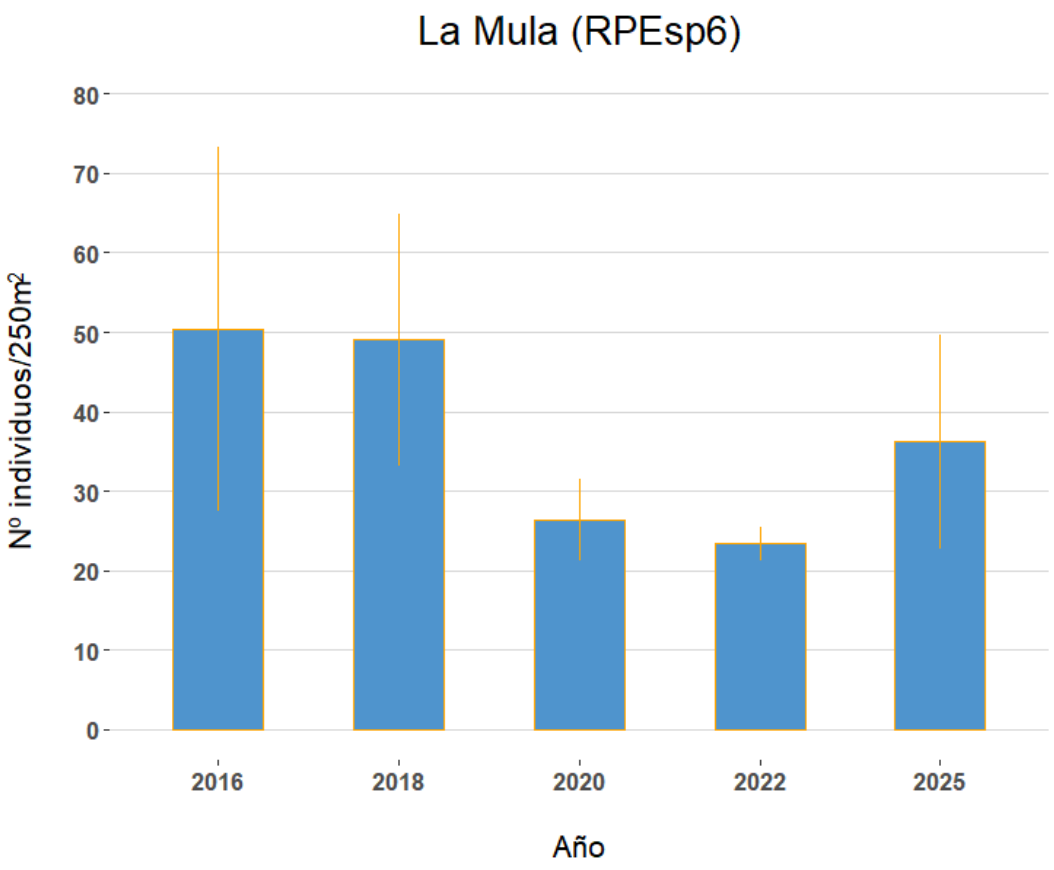



**Figura 20.** Evolución de la densidad de peces demersales (nº individuos/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato profundo de la estación de la Mula durante el periodo 2016-2025. EE: Error estándar.

**Tabla 41.** Análisis de la varianza para la densidad de peces demersales (log x+1) sobre el factor tiempo (Año) en la estación de la Mula. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| AÑO | 0.336 | 1 | 0.336 | 0.643 | 0.44883 |
| Error | 3.651 | 7 | 0.522 | | |

En la comparación de la evolución de la densidad de la Mula con el resto de zonas profundas (Fig. 21), las tres zonas de estudio presentan un valor de densidad parecido en los dos años con datos disponibles (2022 y 2025). En 2025, la densidad de las tres zonas se sitúa dentro de un rango entre 30 y 40 individuos/250 $m^2$.

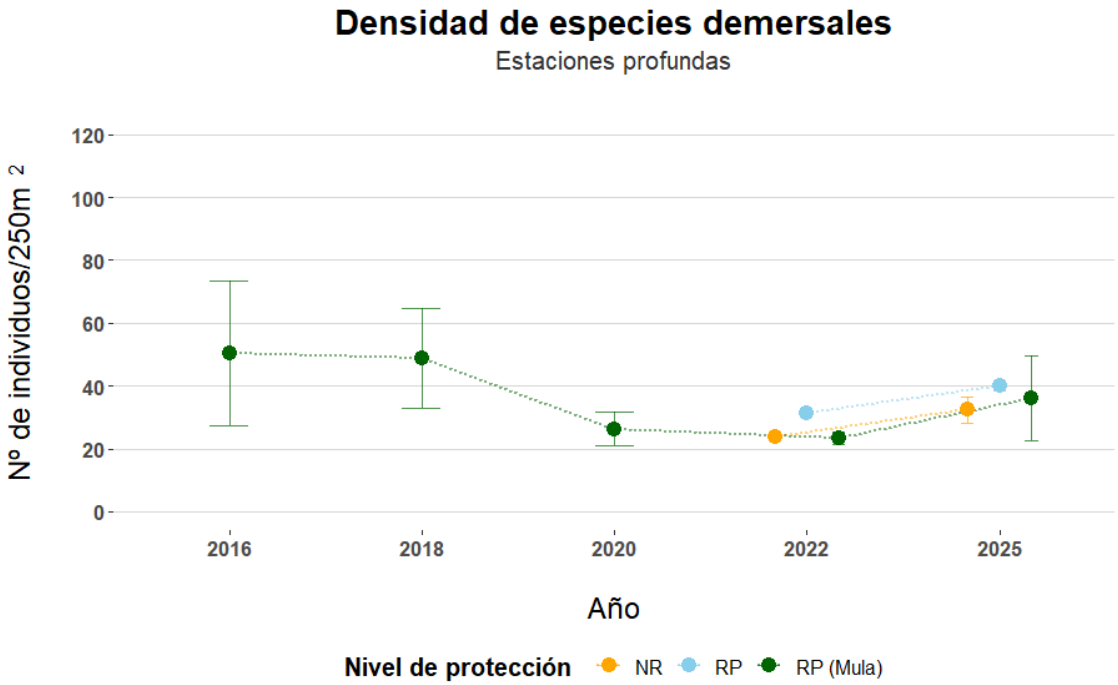



**Figura 21.** Densidad de peces demersales (nº de individuos/250 $m^2$; media ± EE) registrada en cada nivel de protección y en la Mula de Cala Agulla a lo largo del periodo de estudio. NR= No reserva, RP= Reserva parcial, RP (Mula)= Mula de Cala Agulla. EE: Error estándar.

### 3.4.3. La biomasa total de especies vulnerables (Bt)

Este indicador se mantuvo estable entre 2016 y 2020, presentando valores dentro del intervalo 13-15 kg/250 $m^2$ (Tabla 42 y Figura 22). En 2022, su valor descendió hasta los 9 kg/250 $m^2$, pero en la última campaña se recuperó alcanzando los 11,9 kg/250 $m^2$, un valor más similar al de los inicios de este estudio.

**Tabla 42.** Biomasa total de especies demersales, de especies de nivel trófico superior a 3,5 y por especie (kg/250 $m^2$ ± EE) obtenidas en la estación de la Mula en el periodo 2016-2025. EE: Error estándar.

| La Mula (RPEsp6) | 2016 | | 2018 | | 2020 | | 2022 | | 2024 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE | Media | EE |
| **Biomasa total** | 15.0 | 5.1 | 13.2 | 3.1 | 14.0 | 5.0 | 9.0 | 2.0 | 11.9 | 3.5 |
| **Biomasa NT>3,5** | 6.9 | 3.2 | 6.7 | 4.0 | 11.3 | 5.2 | 7.0 | 2.1 | 7.0 | 2.4 |
| *Auxis rochei* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 0.0 | 0.0 |
| *Caranx Crysos* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 |
| *Dentex dentex* | 2.5 | 0.9 | 0.2 | 0.2 | 3.5 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.3 |
| *Diplodus puntazzo* | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 |
| *Diplodus sargus* | 2.0 | 0.4 | 3.1 | 1.1 | 2.2 | 0.2 | 0.9 | 0.2 | 1.5 | 0.3 |
| *Diplodus vulgaris* | 5.7 | 4.8 | 3.2 | 2.3 | 0.2 | 0.1 | 1.1 | 0.4 | 2.0 | 1.3 |
| *Epinephelus costae* | 1.5 | 0.8 | 2.0 | 0.9 | 1.9 | 0.3 | 1.6 | 1.0 | 0.1 | 0.1 |
| *Epinephelus marginatus* | 1.5 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 5.3 | 2.0 | 2.5 | 0.6 | 4.0 | 1.5 |
| *Labrus merula* | 0.4 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| *Labrus viridis* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| *Muraena helena* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| *Mycteroperca rubra* | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.9 | 1.3 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.1 |
| *Sciaena umbra* | 3.4 | 2.8 | 3.2 | 2.1 | 1.9 | 1.9 | 2.2 | 1.4 | 2.3 | 1.6 |
| *Seriola dumerili* | 0.4 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 0.2 | 0.1 | 3.4 | 2.1 |
| *Sparus aurata* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 0.1 | 0.1 |
| *Sparisoma cretense* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.4 |
| *Sphyraena viridensis* | 20.8 | 20.3 | 7.3 | 7.3 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 1.7 | 12.4 | 9.0 |
| *Spondyliosoma cantharus* | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.2 |
| *Trachurus* spp. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 |

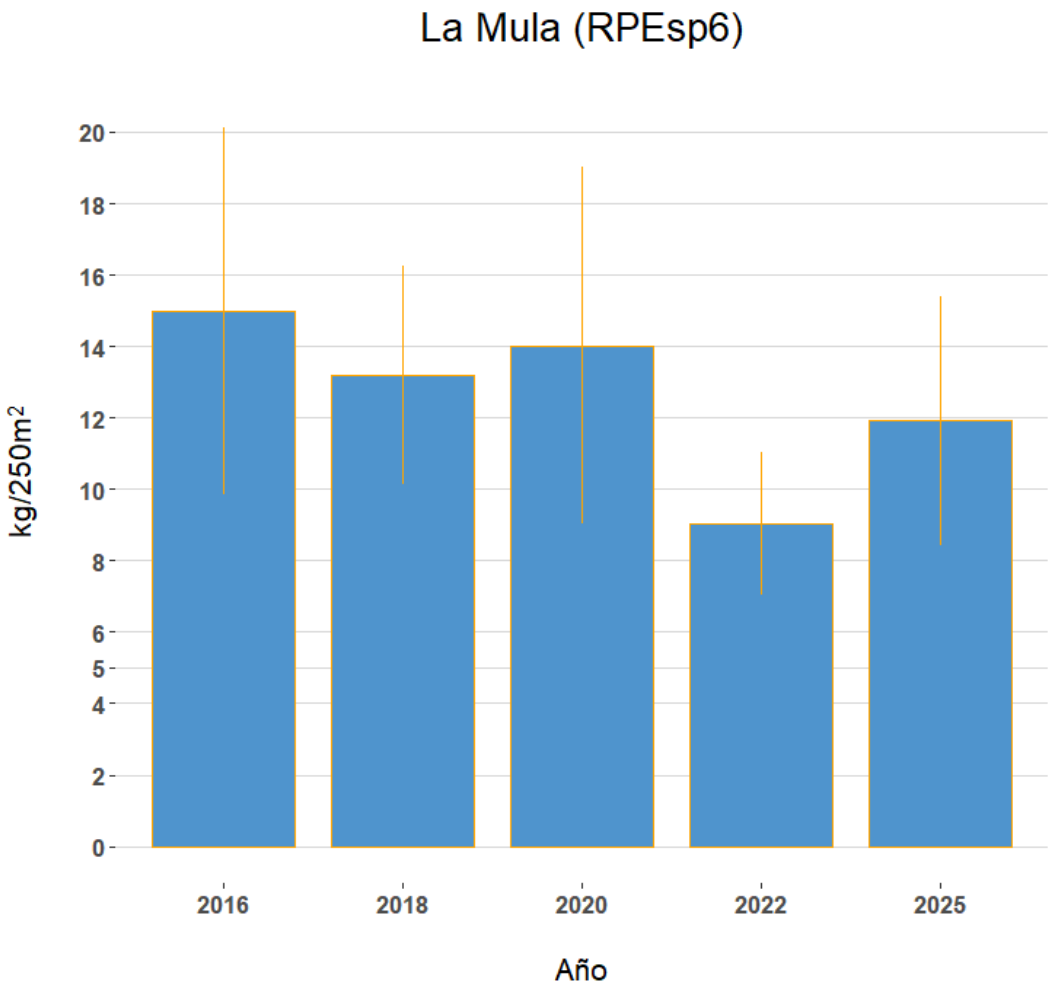



**Figura 22.** Evolución de la biomasa de peces demersales (kg/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato profundo de la estación de la Mula durante el periodo 2016-2025. EE: Error estándar.

Los análisis de la varianza, no muestran diferencias significativas entre los años de muestreo (Tabla 43).

**Tabla 43.** Análisis de la varianza para la biomasa de peces demersales sobre el factor tiempo (Año) en la estación de la Mula. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| AÑO | 19282172.49 | 1 | 19282172.49 | 0.244 | 0.636598 |
| Error | 553660229.6 | 7 | 79094318.52 | | |

En la comparación de la biomasa de la estación de la Mula con el resto de zonas profundas (Fig. 23), se observa que en 2022 y 2025 la biomasa de esta estación fue ligeramente superior a la de la zona de reserva parcial (8,9 kg/250 $m^2$) y aproximadamente el doble de la de las zonas control (6,1 kg/250 $m^2$). Cabe destacar que, dentro de la reserva parcial, la zona del Cap des Freu con 11,0 kg/250 $m^2$, ha obtenido un valor de biomasa comparable al de la Mula.

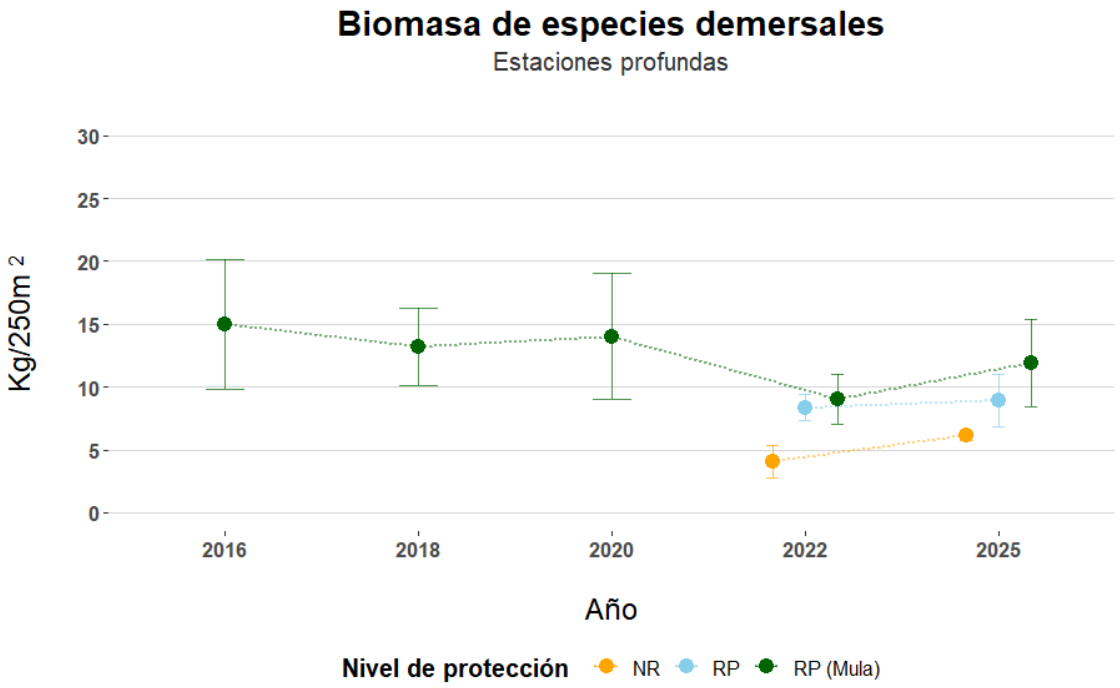



**Figura 23.** Biomasa de peces demersales (kg/250 $m^2$; media ± EE) registrada en cada nivel de protección y en la Mula de Cala Agulla a lo largo del periodo de estudio. NR= No reserva, RP= Reserva parcial, RP (Mula)= Mula de Cala Agulla. EE: Error estándar.

### 3.4.4. La biomasa de las especies de nivel trófico elevado ($B_{NT>3,5}$)

Este indicador presentó valores muy similares en la mayoría de campañas, situándose entre los 6,7 y los 7,0 kg/250 $m^2$ (Fig. 24). Fue una excepción la biomasa de 2020, momento en que incrementó hasta los 11,3 kg/250 $m^2$. Durante los dos primeros años (2016 y 2018) la biomasa de meso y macrocarnívoros representó entre el 46% y el 51% de la biomasa total. Posteriormente, en 2020 y en 2022, esta biomasa alcanzó el 80% y el 78% respectivamente y en 2025 descendió hasta el 59%.

Los análisis de varianza concluyen que no existen diferencias entre los valores de $B_{NT>3,5}$ obtenidos en los diferentes años de estudio (Tabla 44). Esta falta de significancia se debe a la variabilidad de datos de los transectos dentro de una misma estación.

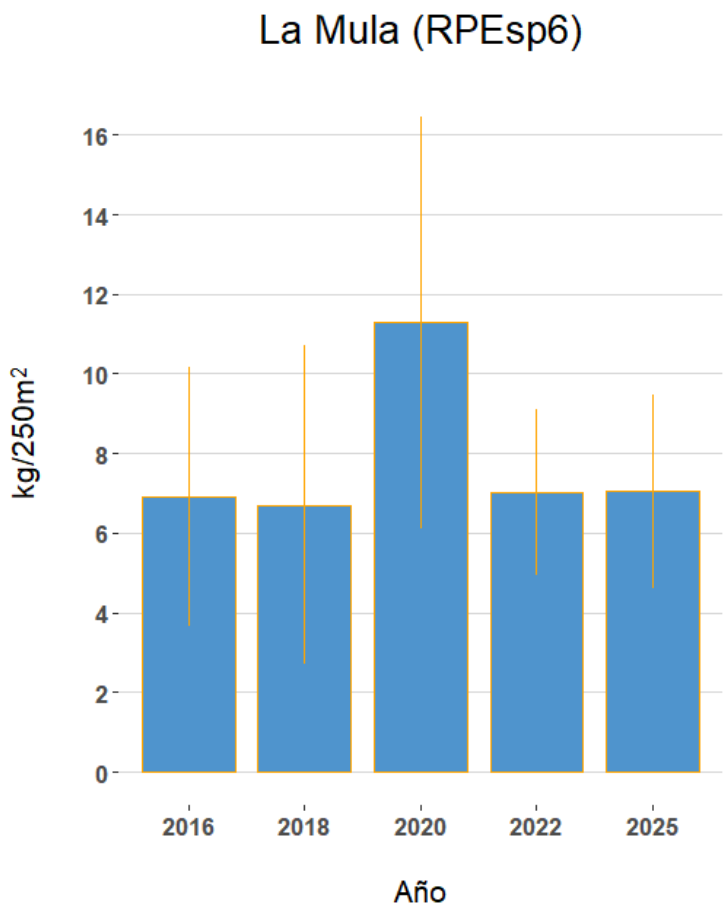



**Figura 24.** Evolución de la biomasa de peces demersales de nivel trófico superior a 3,5 (kg/250 $m^2$; media ± EE) en el estrato profundo de la estación de la Mula durante el periodo 2016-2025. EE: Error estándar.

**Tabla 44.** Análisis de la varianza para la biomasa de peces demersales de nivel trófico superior a 3,5 sobre el factor tiempo (Año) en la estación de la Mula. SC: suma de cuadrados; GL: grados de libertad; MC: media de cuadrados; F: F test; p: nivel de significancia (en rojo para valores <0,05).

| | SC | GL | MC | F | p |
|---|---|---|---|---|---|
| AÑO | 29253.303 | 1 | 29253.303 | 0.001 | 0.976592 |
| Error | 221480837.8 | 7 | 31640119.69 | | |

En la comparación de la evolución de la biomasa de meso y macrocarnívoros de la Mula con el resto de zonas profundas (Fig. 25), esta estación destaca por encima de la media de las zonas de reserva parcial, y sobre todo por encima de las zonas control. En 2025, en las zonas de reserva parcial se registró un valor medio de 4,6 kg/250 $m^2$ y de 2,3 kg/250 $m^2$ en las zonas control. Destacar que, analizando independientemente la estación del Cap des Freu dentro de la zona de reserva parcial, esta estación también presenta una biomasa de meso y macrocarnívoros elevada, parecida a la de la Mula, con un valor de 6,6 kg/250 $m^2$ en 2025.

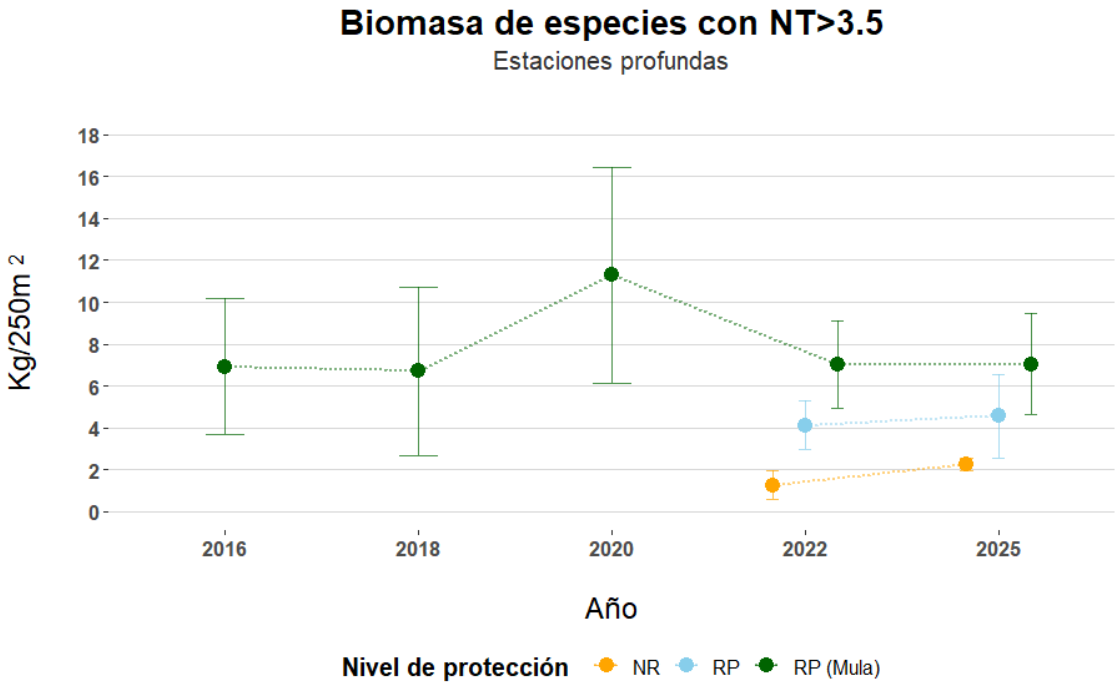



**Figura 25**. Biomasa de especies demersales con nivel trófico superior a 3,5 (kg/250 $m^2$; media ± EE) registrada en cada nivel de protección y en la Mula de Cala Agulla a lo largo del periodo de estudio. NR= No reserva, RP= Reserva parcial, RP (Mula)= Mula de Cala Agulla. EE: Error estándar.

# 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Entre los meses de septiembre y octubre de 2025 se ha llevado a cabo la octava campaña de seguimiento de los recursos ícticos de fondos rocosos infralitorales en la Reserva Marina del Llevant de Mallorca-Cala Rajada. El programa de seguimiento de esta reserva marina se ha desarrollado a lo largo del periodo 2008-2025 y se han evaluado zonas ubicadas tanto en aguas interiores (Reserva Marina del Llevant de Mallorca) como en aguas exteriores (Reserva Marina de Interés Pesquero de Cala Rajada). Ambas reservas se crearon en 2007 (en marzo y abril, respectivamente), por lo que en el presente informe se ha descrito la evolución experimentada a lo largo de dieciocho años de protección en el estrato de muestreo superficial (3-15 m de profundidad) y se ha incluido la segunda descripción del muestreo en el estrato profundo (20-25 m) iniciado en 2022. Por otro lado, también se han analizado los datos registrados en la quinta campaña de seguimiento de las estaciones del Faralló d'Albarca, del Faralló de Cala Gat y de la Mula de Cala Agulla iniciadas en 2016.

**Estrato superficial:**

Los resultados de los análisis estadísticos muestran que, en general, no se detecta un efecto de la protección sobre los indicadores de riqueza, densidad y biomasa. Esto se debe, principalmente, a la variabilidad que aportan los valores de los diferentes transectos dentro de un mismo sitio de muestreo y a la estabilización e incluso regresión de los recursos marinos en la práctica totalidad de estaciones en 2022 (Morey *et al*., 2022). Concretamente, en la última campaña, solo se ha detectado un aumento significativo de la riqueza en el Faralló d'Albarca y en las zonas control respecto al 2016.

Asimismo, a pesar de las casi dos décadas desde su declaración, las curvas de crecimiento registradas denotan que todavía no existe una tendencia asintótica de estabilización de los indicadores objeto de estudio en esta reserva marina, siendo la mayoría de carácter exponencial o lineal. En algunas ocasiones se han registrado unas $R^2$ muy bajas, como en el caso de la biomasa en los farallones, indicando que, por el momento, los datos recogidos en estas estaciones no muestran una tendencia significativa para su evolución. Sin embargo, se puede concluir que la densidad en el Faralló de Cala Gat muestra una tendencia lineal negativa con una $R^2$ de 0,51, ya que desde 2018 este indicador se encuentra en descenso.

Este declive viene provocado básicamente por la reducción en la cantidad de mojarras (*D. vulgaris*). Diversos espacios protegidos del archipiélago balear evidencian una reestructuración de sus comunidades ictiológicas, caracterizada por un descenso progresivo en la densidad de espáridos (principalmente *Diplodus spp*.), a favor de una mayor prevalencia de macrodepredadores como los serránidos, esciénidos y escorpénidos (Morey *et al*., 2018; Coll *et al*., 2021; Arpa *et al*., 2022). Este patrón evidencia una transición comunitaria hacia especies de mayor nivel trófico, con un mayor valor comercial para el sector pesquero en el Faralló de Cala Gat.

Por otro lado, la riqueza de especies en el estrato superficial ha aumentado de manera progresiva a lo largo de todo el periodo de estudio en todas las estaciones y todos niveles de protección, pasando de valores próximos a las 3 especies/transecto en 2008 a valores cercanos a 5 especies en 2025, superando las 7 especies/250 $m^2$ en los farallones. En total en este estrato se han registrado 30 especies, sumando el registro de *Pseudocaranx dentex* en la última campaña. Asimismo, destaca la notable expansión de *Sparisoma cretense* (vieja), especie que ha sido observada en la práctica totalidad de las estaciones de muestreo en 2025. En las estaciones de ambos farallones y de n'Àlitx, dentro de la reserva integral, es donde se censaron más ejemplares, con una media de 2,7-2,8 individuos por transecto. Otros estudios también han evidenciado la expansión de la especie *Sparisoma cretense* alrededor del archipiélago balear (de la Ballina *et al*., 2026), confirmando un aumento considerable de las densidades de esta especie durante los últimos años.

El incremento en la frecuencia de aparición de *Sparisoma cretense* constituye una clara evidencia del proceso de meridionalización en el Mediterráneo occidental. Este proceso, definido como el desplazamiento de fauna de afinidad cálida hacia latitudes más septentrionales, está estrechamente ligado al incremento acelerado de la temperatura superficial del mar, que en la cuenca balear ha registrado anomalías térmicas y olas de calor marinas cada vez más frecuentes e intensas (Marbà *et al*., 2015; Vargas-Yáñez *et al*., 2017). Estudios sobre el comportamiento de peces termófilos (Azzurro *et al*., 2019), demuestran que *S. cretense* (históricamente restringida al Mediterráneo oriental y al Atlántico macaronésico) ha encontrado en las aguas de baleares un régimen térmico óptimo para completar su ciclo reproductivo y establecer poblaciones permanentes. Un control y seguimiento a largo plazo de las poblaciones de esta especie dentro de red de reservas marinas de Baleares seríaclave para cuantificar la magnitud de sus afecciones

sobre los hábitats bentónicos más vulnerables, pudiendo así garantizar la resiliencia de los ecosistemas autóctonos.

En referencia a la densidad de peces, sin considerar los farallones, este indicador también ha aumentado progresivamente desde 2008 en todos los niveles de protección, siendo la reserva integral y la reserva parcial estatal las zonas que presentan un mayor incremento. La zona de reserva parcial de gestión estatal destaca históricamente por registrar los mayores valores de densidad, lo que consolida a esta zona como la que presenta una mayor capacidad de carga dentro del estrato superficial del espacio marino protegido.

Por otro lado, cabe destacar que en el Faralló d'Albarca, una estación considerada *hotspot* en el informe de 2022, la abundancia de especies de categoría 5, muy preciadas por los pescadores, presentan la abundancia más baja de entre los años posteriores a la prohibición de la pesca submarina en la zona. En los años 2018, 2020 y 2022 se registraron entre 36-39 ejemplares de estas especies, y en 2025 solo 11. Además, la reducción de los 11,1 kg/250 $m^2$ de 2020 a los 5 kg/250 $m^2$ de 2025 pone en el punto de mira a esta estación. Estos 5 kg/250 $m^2$ se sitúan justo en el límite para diferenciar una zona desprotegida de una con algún grado de protección en las Islas Baleares (Coll, 2022). Esta estación va a requerir de especial atención en futuras campañas para valorar correctamente las causas de su desfavorable evolución. No obstante, la biomasa de este farallón en 2025 sigue siendo 3 kg superior a la de 2016, año en el que aún estaba permitida la pesca submarina en esta zona.

Siguiendo con los resultados de biomasa, el Faralló de Cala Gat continúa registrando los valores más elevados en comparación con el resto de estaciones superficiales, tal como se venía documentando en las campañas anteriores. Sin embargo, los registros de 2022 y 2025 se situaron en torno a los 16 kg/250 $m^2$, un valor similar al del primer año de muestreo, pero que representa una disminución de 9 kg respecto al máximo histórico de 2020. Durante ese año, esta estación alcanzó los 25,2 kg/250 $m^2$, lo que evidenció su potencial ecológico. Si bien la biomasa de 2025 muestra un descenso, su valor continúa siendo notablemente superior al del resto de estaciones muestreadas, ratificando su condición como *hotspot* dentro de la reserva marina. Asimismo, cabe destacar que las especies de alto nivel trófico representan casi el 50% de la biomasa total, un 15% más respecto al 2022, constatando el favorable desarrollo de esta estación.

En el resto de estaciones, la biomasa ha aumentado en mayor o menor grado respecto al 2008, aunque en 2022 se observó una disminución en la mayoría de estaciones comprometiendo el efecto reserva. Se hipotetizó que esta reducción podía asociarse a una persistente ola de calor que afectó la temperatura del mar y el consiguiente desplazamiento de la termoclina a profundidades superiores, incluso a los muestreos profundos, teniendo efectos sobre la distribución de las especies empujándolas a aguas más profundas. Lejos de estabilizarse, la tendencia al alza de la temperatura del mar, iniciada en 2022, culminó en 2025 con nuevos máximos históricos. Teniendo en cuenta que persisten las elevadas temperaturas y que en la última campaña solo la reserva integral y las zonas control han superado el valor de biomasa de 2022, se puede seguir hipotetizando que estas temperaturas siguen afectando negativamente a las comunidades de peces de interés pesquero de la reserva marina.

En la campaña de 2025, la biomasa más elevada se registró en la reserva parcial estatal, con un valor medio de 7±1,4 kg/250 m². Este dato, juntamente con su elevada densidad, evidencia que esta zona presenta un desarrollo más favorable comparado con otras zonas. Los valores de biomasa de la reserva integral y de la reserva parcial autonómica, 4,9 ± 0,5 kg/250 m² y 3,9 ± 0,9 kg/250 m² respectivamente, se pueden calificar como bajos dentro del contexto de las reservas marinas de Baleares.

Por otro lado, la biomasa ligeramente superior de las zonas control, con 5,1 ± 0,9 kg/250 m², se debe principalmente al augmento de la aportación de sargos y mojarras al valor de este indicador. Estas especies son dominantes en zonas abiertas a la pesca o en aquellas con bajo potencial para el establecimiento de especies sedentarias y/o más longevas (Sala, E. y Ballesteros, E. 1997).

Por último, es preciso señalar el descenso de 5,5 kg registrado en la estación del Escull d'en Patilla (ubicada en la reserva parcial de gestión estatal) respecto al valor 2022. Principalmente atribuible a la reducción en la biomasa de meros (*Epinephelus marginatus*) y corvallos (*Sciaena umbra*), una disminución de 1,4 kg para cada especie. Dado que en 2022 esta fue la única estación que presentó un incremento significativo de la biomasa, se recomienda estudiar en detalle su evolución en futuras campañas para poder determinar las posibles causas de dicha fluctuación.

En referencia a la biomasa de meso y macrocarnívoros, este indicador también muestra un incremento positivo respecto a 2008 en todas las zonas de estudio. En 2025 vuelve a destacar la zona de reserva estatal con un valor medio de 1,7±0,7 kg/250 $m^2$ (aunque con la ya señalada bajada en l'Escull d'en Patilla respecto al 2022), seguida de la zona de reserva integral con 1,5±0,5 kg/250 $m^2$, de la zona de no reserva con 1,3±0,3 kg/250 $m^2$ y por último la zona de reserva parcial balear con 1,1±0,4 kg/250 $m^2$. Resulta notable la tendencia regresiva de la biomasa de especies de alto nivel trófico desde 2020 en ambas estaciones de la zona de competencia autonómica. De mantenerse la tendencia actual, estos valores podrían revertir a los niveles previos a la prohibición de la pesca submarina en estas áreas. Además, también ha sido acentuada la reducción de la biomasa de estas especies en el Faralló d'Albarca en 2025, descendiendo hasta los 1,7 kg/250 $m^2$, debido principalmente a la falta de corvallos (*Sciaena umbra*) y a la reducción de 2,6 kg en *Epinephelus sp*. Como se ha indicado previamente, esta estación va a requerir de un seguimiento estrecho en campañas venideras para determinar si se trata de una tendencia recurrente y si fuera el caso, poder identificar sus posibles causas.

En resumen, se recomienda que en futuras campañas se supervise si persisten las tendencias regresivas, sobre todo de biomasa de meso y macrocarnívoros, de las estaciones dentro de la reserva parcial balear y en el Escull d'en Patilla en aguas exteriores. El incremento de la temperatura marina continúa siendo un factor clave para explicar la modesta evolución de los recursos pesqueros en la reserva marina de estudio. No obstante, también podrían considerarse otras variables, como las posibles fluctuaciones en la presión pesquera o el grado de efectividad de la vigilancia en la zona.

Por otra parte, los resultados registrados en la reserva integral continúan siendo discretos, mostrando una dinámica más próxima a la de un área desprotegida que a la esperada en un espacio sujeto al máximo nivel de restricción pesquera. El hábitat de ambas estaciones dentro de esta zona, especialmente el de Cala Fosca, presenta limitaciones significativas para el asentamiento de las especies pesqueras vulnerables de mayor interés. Ambas estaciones albergan entornos muy someros que carecen de la complejidad estructural necesaria para ofrecer refugio a especies sedentarias de alto interés pesquero y de especial vulnerabilidad, tales como el mero, el corvallo o el cabracho. Sin embargo, en n'Àlitx cabría esperar una mayor abundancia y biomasa de estas especies ya que, aunque con extensión limitada, presenta algunos fondos con túneles y cuevas; no obstante, los datos analizados no demuestran ese potencial.

A fin de determinar si la atenuada respuesta de la reserva integral al efecto de protección constituye un patrón generalizado a toda la zona, se propone que en futuras campañas se localicen y estudien dos áreas adicionales que presenten un hábitat más favorable para las especies de estudio dentro de esta zona con máxima protección. Asimismo, para completar el estudio, sería de gran interés identificar dos estaciones en el estrato profundo, puesto que los ejemplares maduros priorizan hábitats con mayor hidrodinamismo, pendiente del sustrato y profundidad (Morey *et al*., 2022).

**Estrato profundo:**

Por lo que respecta al estrato profundo, los resultados obtenidos mantienen un carácter estrictamente descriptivo, dado que solo corresponden a la segunda campaña de muestreo realizada en dicho estrato. No obstante, y de manera general, en 2025 los indicadores muestran valores superiores a los registrados en 2022.

A partir de los 20 metros de profundidad se ha documentado una riqueza específica de 21 especies, habiéndose incorporado al inventario *Caranx crysos* y *Labrus viridis* durante la campaña de 2025. Hasta la fecha, destacan las estaciones de Cap des Freu y la Mula de Cala Agulla por registrar los valores más elevados en el conjunto de los indicadores analizados. La riqueza de especies de estas estaciones osciló entre las 7,2 y 9 especies/250 m² y su densidad entre los 36 y 41,8 individuos/250 m². Asimismo, su biomasa total fluctuó entre los 11 y 11,9 kg/250 m², situándose la fracción de meso y macrocarnívoros entre los 6,6 y 7 kg/250 m². Todos los valores ligeramente superiores corresponden a la estación de la Mula de Cala Agulla. En comparación, en el resto de estaciones predominaron las especies de menor interés pesquero como *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris* y *Muraena helena*, las cuales representaron entre el 73 % y el 79 % de la biomasa total. En cambio, en los enclaves del Cap des Freu y la Mula de Cala Agulla dicha proporción fue solo de un 35,4 % y al 29,4 %, respectivamente.

El conjunto de estos datos confirma que ambas estaciones albergan un hábitat idóneo para el asentamiento de las especies objeto de estudio, caracterizado por una marcada pendiente, una elevada exposición a las corrientes y una mayor complejidad estructural dada la presencia de bloques rocosos.

**Otras medidas de gestión y seguimiento:**

Los censos visuales realizados hasta el momento ofrecen una descripción del litoral rocoso hasta los 30 m de profundidad, pero la reserva cuenta con una extensión mucho más amplia ocupada por otros hábitats. Por ello, de igual manera que en el informe de 2022, se propone incorporar el seguimiento pesquero de la flota artesanal que opera en la reserva marina con el fin de obtener una visión más amplia de la eficacia de la protección de la zona. Además, nuevamente se hace hincapié en establecer una reserva de uso restringido con más limitaciones en un radio de 0,3 millas marinas alrededor del islote del Faralló d'Albarca para permitir la recuperación de su poblamiento íctico. Como mencionaron Morey *et al*. en el anterior informe de 2022, el Faralló d'Albarca resulta apropiado para el asentamiento de especies como el falso abadejo (*Epinephelus costae*) y el gitano (*Mycteroperca rubra*). Sin embargo, ciertas modalidades autorizadas (como el curricán de fondo o el volantín con anzuelos de seno superior a 1 cm) presentan una elevada eficacia de captura sobre estas especies. En consecuencia, se recomienda restringir el uso de dichos aparejos en esta zona, en consonancia con las normativas vigentes en aguas exteriores, donde por ejemplo ya está prohibido el curricán de fondo.

# 5. AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente informe expresamos nuestro sincero agradecimiento a la tripulación de la embarcación Cap Roig IV, Guillem Vidal y Joan Picornell, del Servicio de Vigilancia de la reserva marina, por su inestimable ayuda y buen hacer en la preparación y en el desarrollo de la campaña de muestreo.

# 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARPA M., MOREY G., COLL J. y NAVARRO O. 2022. La Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera. Seguiment de les espècies íctiques d'interès pesquer sobre substrat rocós en el període 2000-2022. Informe Tècnic de la Direcció General de Pesca i Medi Marí/Govern de les Illes Balears-Tragsatec. 77 pàgines.

BELL J.D., CRAIK G.J.S., POLLARD D.A y B.C. RUSSELL. 1985. Estimating length frequency distributions of large reef fish underwater. Coral Reefs 4: 41-44.

COLL, J., MOREY, G., y O. NAVARRO. 2021. La Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera. Seguiment de les poblacions de peixos de substrat rocós en el període 2000-2021. Informe Tècnic de la Direcció General de Pesca i Medi Mari/Govern de les Illes Balears-Tragsatec. 52 pàgines.

COLL, J. 2022. The performance of partially protected zones. Examples from the Balearic Islands. Congrés sobre Àrees Marines Protegides del Mediterrani Occidental/Western Mediterranean MPA Conference. Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació del Govern de les Illes Balears. Pàg: 28-30.

FRANCOUR, P. 1991. The effect of protection level on a coastal fish community at Scandola, Corsica. Rev. Ecol (Terre Vie), 46: 65-81.

FROESE, R y D. PAULY. 2026. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org

GARCÍA-CHARTON J.A., PÉREZ-RUZAFA A., SÁNCHEZ-JEREZ P., BAYLE-SEMPERE J-T., REÑONES O. y D. MORENO. 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.

GOÑI R., QUETGLAS A. y O. REÑONES. 2006. Spillover of lobster *Palinurus elephas* (Fabricius, 1787) from a western Mediterranean marine reserve. Marine Ecology Progress Series 308: 207-219.

GOÑI R., ADLERSTEIN S., ALVAREZ-BERASTEGUI D., FORCADA A., REÑONES O., CRIQUET G., POLTI S., CADIOU G., VALLE C., LENFANT P., BONHOMME P., PÉREZ-RUZAFA A., SÁNCHEZ-LIZASO J.L., GARCÍA-CHARTON J.A., BERNARD G., STELZENMÜLLER V. y S. PLANES. 2008. Spillover from six western Mediterranean marine protected areas: evidence from artisanal fisheries. Marine Ecology Progress Series 366: 159–174. doi: 10.3354/meps07532

GREENE L.E. y W.S. ALEVIZON. 1989. Comparative Accuracies of Visual assesment methods for coral reef fishes. Bulletin of Marine Science 44: 899-912.

GUIDETTI, P y E. SALA. 2007. Community-wide effects of marine reserves in the Mediterranean Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser., 335: 43-56.

HARMELIN J-G. 1987. Structure et variabilité de l'ichtyofaune d'une zone rochouse protegée en Méditerrannée (Parc national de Port Cros, France). P.S.Z.N.I: Marine Ecology 8: 263-284.

HARMELIN-VIVIEN, M. L., HARMELIN, J-G., CHAUVET, C., DUVAL, C., GALZIN, R., LEJEUNE, P., BARNABE, G *et al*. 1985. Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons. Méthodes et problèmes. Rev. Ecol (Terre Vie). 40: 467-539.

LUCKHURST B.E. y K. LUCKHURST. 1978. Analysis of the influence of substrate variables on coral reef fish communities. Marine Biology 49: 317-323.

MARGALEF R. 1993. Teoría de los sistemas ecológicos. Edicions Universitat de Barcelona. 29 pp.

MARBÀ, N., JORDÀ, G., AGUSTÍ, S., GIRARD, C. y DUARTE, C. 2015. 2015. Footprints of climate change on Mediterranean Sea biota. Frontiers in Marine Science. 2. 10.3389/fmars.

VARGAS-YÁÑEZ, M., GARCÍA-MARTÍNEZ, M.C., MOYA, F., BALBÍN, R., LÓPEZ-JURADO, J.L., SERRA, M., ZUNINO, P., PASCUAL, J. y SALAT, J. 2017. Updating temperature and salinity mean values and trends in the Western Mediterranean: The RADMED project. Prog. Oceanogr. 157, 27–46.

AZZURRO, E., SBRAGAGLIA, V., CERRI, J., BARICHE, M., BOLOGNINI, L., BEN SOUISSI, J., BUSONI, G., COCO, S., CHRYSSANTHI, A., FANELLI, E., *et al*. 2019. Climate Change, Biological Invasions, and the Shifting Distribution of Mediterranean Fishes: A Large-Scale Survey Based on Local Ecological Knowledge. Glob. Change Biol. 25, 2779–2792.

DE LA BALLINA, N.R., CABALLERO-HERRERA, J.A., GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, Y., MARESCA, F., MARTÍN-ARJONA, A., MORENO-BORGES, S., RODRÍGUEZ-RIESCO, J.E., BAENA-VEGA, I., DÍAZ, D., DÍEZ, S. y MALLOL, S. 2026. Evidences of Tropicalization of Infralittoral Communities in the Balearic Islands (Western Mediterranean). 2026. Environmental and Earth Sciences Proceedings 41(1): 3.

McCLANAHAN, T.R., GRAHAM, N.A.J., CALNAN, J.M. y MacNEIL, M.A. 2007. Toward pristine biomass: reef fish recovery in coral reef marine protected areas in Kenya. Ecological Applications 17: 1055-1067.

MOREY G., MORANTA J., MASSUTI E., GRAU A., LINDE M., RIERA F. y B. MORALES-NIN. 2003. Weight-length relationship of littoral to lower slope fishes from the western Mediterranean. Fisheries Research 62: 89-96.

MOREY, G., COLL, J., NAVARRO, O. y F. VERGER. 2018. Les reserves marines de l'illa del Toro i les illes Malgrats. Seguiment de les espècies íctiques vulnerables sobre substrat rocós. Direcció General de Pesca i Medi Marí - Govern de les Illes Balears – Tragsatec. 76 pàgines.

MOREY G., COLL J., ARPA M. y O. NAVARRO. 2022. La reserva marina del Llevant de Mallorca. Seguimiento de las especies ícticas vulnerables sobre substrato rocoso. Noviembre de 2020. Direcció General de Pesca i Medi Marí/Govern de les Illes Balears – Tragsatec. 98 páginas.

REÑONES, O., GOÑI, R., POZO, M. y DEUDERO, S. 2001. Effects of the cessation of fishing in protected areas of the Cabrera Archipelago National Park: Results of species of the Serranidae and Sparidae families. Actas de las I Jornadas Internacionales sobre Reservas Marinas. Secretaría General de Pesca, Publicaciones Especiales: 197-216.

ROJO, I., ANADÓN, J.D. y GARCÍA-CHARTON, J.A. 2021. Exceptionally high but still growing predatory reef fish biomass after 23 years of protection in a Marine Protected Area. PLoS ONE 16(2): e0246335. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246335

SANDIN S.A. y E. SALA. 2012. Using successional theory to measure marine ecosystem health. Evolutionary Ecology, 26: 435-448.

SALA, E., y BALLESTEROS, E. 1997. Partitioning of space and food resources by three fish of the genus *Diplodus* (Sparidae) in a Mediterranean rocky infralittoral ecosystem. *Marine Ecology Progress Series*, 152, 273-283

STOBART B., REÑONES O., MALLOL S., GOÑI R., COLL J. y G. MOREY. 2008. Seguimiento del efecto reserva en la Reserva Marina del Levante de Mallorca y su entorno. Instituto Español de Oceanografía. COB-RESERVAS/2008-1, 18 pp.

UNDERWOOD, A.J. 1997. Experiments in ecology. Their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge. University Press. Cambridge. 504 pp.