

En la elaboración de este capítulo han participado:
Natalia Barrientos, Raquel Vaquer-Sunyer, el Institut Balear de la Natura (IBANAT), la
Conselleria de Medi Ambient i Territori y Ports IB.

Número de boyas de amarre de bajo impacto

En los últimos años, durante la temporada estival se ha producido un incremento del número de embarcaciones de recreo que fondean en el litoral balear. La planta marina *Posidonia oceanica* se encuentra protegida a nivel europeo, nacional y autonómico como especie y como hábitat, y se ha observado que el fondeo mediante cabo o cadena utilizando anclas o muertos, la destruye¹ (Figura 1). Esta erosión producida por las malas prácticas del fondeo puede afectar a una parte de las praderas, liberando el carbono que han acumulado durante miles de años,² ya que se trata de una planta de crecimiento muy lento. (~ 2 cm/año).³



Figura 1. Ejemplos de abrasión producidos por (a) anclas o (b) cadenas sobre fondos con *Posidonia oceanica*. FUENTE: Conselleria de Medi Ambient i Territori.

La conservación de esta planta es fundamental debido a los numerosos beneficios ecológicos que aporta a las aguas mediterráneas, como la oxigenación, la absorción de nutrientes y carbono y la generación de hábitats propicios para el aumento de la productividad y la biodiversidad.

Para mitigar la abrasión de los fondos de *Posidonia oceanica* se han instalado boyas de amarre adaptadas al anclaje de embarcaciones de diferentes esloras (Figura 2).

NORMATIVA

Directivas europeas:

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres.
- Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la cual se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE, la lista de lugares de importancia comunitaria (LIC) de la región biogeográfica mediterránea (DOCE 2006/613/CE).

¿QUÉ ES?

Existen zonas con fondeo regulado donde se instalan boyas de amarre de bajo impacto ecológico para evitar el posible deterioro de las praderas de posidonia. La mayoría se encuentran en Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de las Islas Baleares.

METODOLOGÍA

En los resultados se incluyen los campos de boyas de todas las islas gestionados por la Conselleria de Medi Ambient i Territori (CMAT), el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera, Ports IB (incluyendo clubes náuticos) y la Fundació Nous Vents. Cabe destacar que existen más boyas de amarre no incluidas en estos datos, como las gestionadas por asociaciones de vecinos en Menorca.

Las zonas con boyas de amarre incluidas en los años de seguimiento son:

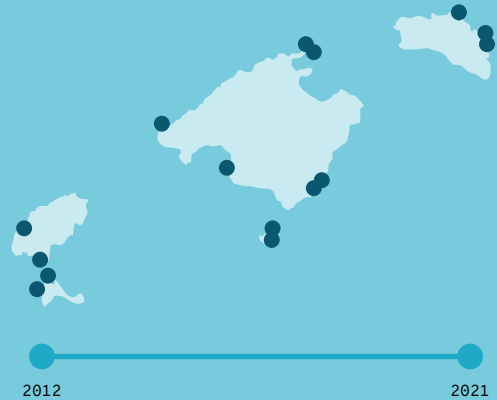
- Mallorca: Punta de l'Avançada, bahía de Formentor, Sant Elm, Cala Blava, Portopetro, Portocolom.
- Menorca: bahía de Fornells, Illa d'en Colom-Es Tamarells, S'Albufera des Grau.
- Ibiza: Ses Salines, Sant Antoni de Portmany.
- Formentera: S'Espalmador, Caló de s'Oli.
- Cabrera: puerto de Cabrera, Es Burrí.

En general, las boyas se encuentran a disposición de los navegantes del 1 de junio al 30 de septiembre, a excepción de 40 boyas de Cabrera y de 41 boyas de Portocolom, disponibles todo el año.

¿POR QUÉ?

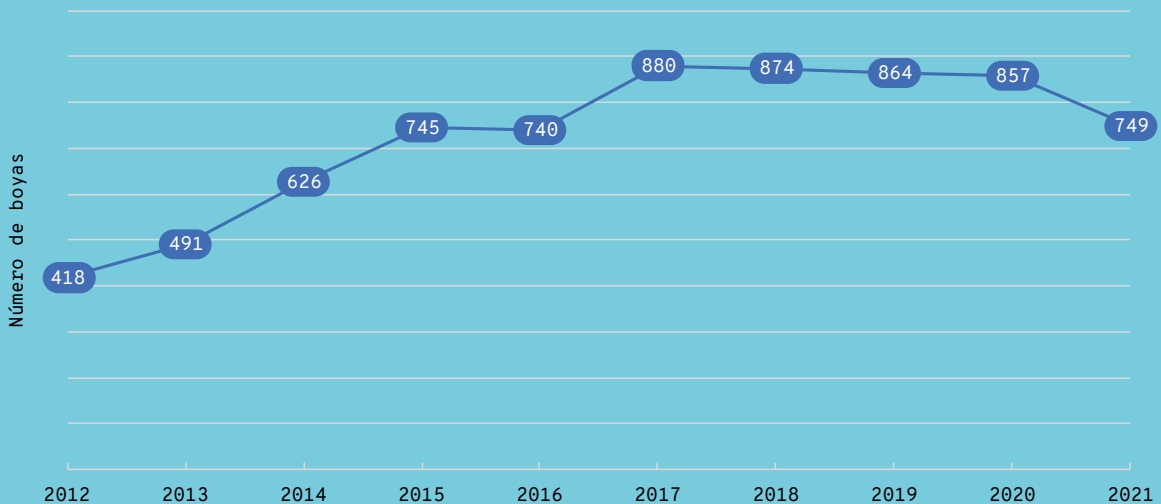
La gestión de estas boyas proporciona una medida de respuesta ambiental con el objetivo de hacer compatibles la navegación recreativa y la protección de las praderas de *Posidonia oceanica*.

LOCALIZACIÓN



RESULTADOS

- Las zonas de fondeo regulado y las entidades que las gestionan han ido cambiando a lo largo de los años. Estas cifras muestran los resultados mínimos de boyas instaladas, ya que existen otros organismos de gestión, como asociaciones de vecinos, de los que no se dispone de datos.
- Los mínimos se obtienen en 2012 (con 418 boyas), mientras que los máximos se registran en 2017 (con 880 boyas).
- En 2021 existen 749 boyas gestionadas por las entidades incluidas. El Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera gestiona 90 boyas (40 de ellas instaladas todo el año y 50 entre mayo-octubre); la CMAT, 220 boyas; y Ports IB, 439 boyas.



Número de boyas en Mallorca, Menorca, las Pitiusas y Cabrera gestionadas entre los años 2012-2021 por la Conselleria de Medi Ambient i Territori, el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera, Ports IB y la Fundació Nous Vents. FUENTE: IBANAT, Conselleria de Medi Ambient i Territori, Ports IB y www.boiesformentor.org.



Figura 2. Embarcaciones de recreo ancladas por medio de boyas de amarre de bajo impacto en Sant Elm (Mallorca). FUENTE: Conselleria de Medi Ambient i Territori.

Legislación estatal:

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad (BOE núm. 299, 14/12/2007).
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de abril, por el cual se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales de la fauna y de la flora silvestres (BOE núm. 288, 2/12/2006).
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del Catálogo español de las especies amenazadas (BOE núm. 46, 23/2/2011).
- Real Decreto 1431/1992, de 27 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de ordenación de los recursos naturales del Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera.
- Decreto 19/2007, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Plan de ordenación de los Recursos Naturales de la Serra de Tramuntana.
- Acuerdo de Consejo de Gobierno, de 16 de mayo de 2003, por el que se aprueba definitivamente el Plan de ordenación de los recursos naturales de la Albufera des Grau.
- Decreto 29/2006, de 24 de marzo, por el que se aprueba la ampliación de la lista de LIC y se declaran más zonas de especial protección para las aves (ZEPA) en el ámbito de las Islas Baleares.

Legislación autonómica:

- Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO).
- Decreto 25/2018, de 27 de julio, sobre la conservación de la *Posidonia oceanica* en las Islas Baleares.
- Decreto 132/2005, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Plan rector de uso y gestión del Parque Natural de las Salinas de Ibiza y Formentera.
- Decreto 58/2006, de 1 de julio, por el que se aprueba el Plan rector de uso y gestión del Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera para el período 2006-2012.
- Acuerdo del Consejo de Gobierno, de 3 de marzo de 2006, por el que se aprueba definitivamente la lista de LIC aprobada por el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 28 de julio de 2000 en el ámbito de las Islas Baleares.
- Decreto 25/2007, de 30 de marzo, por el cual se aprueba el Plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) sa Dragonera (ES0000221).
- Decreto 26/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión del LIC del Área Marina del Sur de Menorca (ES5310036).
- Decreto 27/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión del LIC del Archipiélago de Cabrera-sección Área Costera del Migjorn de Mallorca (ES0000083).

- Decreto 28/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión de los LIC de Addaia a S'Albufera (ES 0000233) y S'Albufera des Grau (ES0000234).
- Decreto 29/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión del LIC del Área Marina del Norte de Menorca (ES 5310035).
- Decreto 32/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión del LIC Cap de Barbaria (ES5310025).
- Decreto 33/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión del LIC Cap Endarrocat-Cap Blanc (ES0000081).
- Decreto 34/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión del LIC Es Vedrà-Es Vedranell (ES0000078).
- Decreto 35/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión del LIC La Mola (ES5310024).
- Decreto 36/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión del LIC Costa de Llevant de Mallorca (ES5310030).
- Decreto 37/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión del LIC Illots de Ponent de Ibiza (ES5310023).
- Decreto 38/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan de gestión del LIC Tagomago (ES0000082).
- Decreto 47/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Plan de gestión Natura 2000 del Archipiélago de Cabrera.
- Decreto 48/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Plan de gestión Natura 2000 de las Salinas de Ibiza y Formentera.
- Decreto 49/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Plan de gestión Natura 2000 de la Serra de Tramuntana.

METODOLOGÍA

La instalación de campos de boyas se inició en el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera en el año 1996 con 50 boyas en el puerto de Cabrera. En el resto del litoral balear empezaron a instalarse en el año 2004 en el marco del proyecto LIFE Posidonia Balears «Protección de praderas de Posidonia en Lugares de Interés Comunitario (LIC) de Baleares» (LIFE00 NAT/E/007303), por petición de la Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de les Illes Balears (CMAT). Este proyecto contó con la colaboración de la Direcció General de Pesca, la Fundació Bosch i Gimpera y el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados. Las zonas de instalación se localizan principalmente en áreas catalogadas como LIC. Desde su establecimiento, se han implantado campos de boyas en las siguientes zonas, que en 2022 pasan a ser gestionados por Ports IB:

→ Mallorca:

- **Punta de l'Avançada (Pollença).** Campo de boyas gestionado por la CMAT, con 41 boyas, aunque no vigente desde el año 2014.

- **Bahía de Formentor.** Campo de boyas con más de veinte años de antigüedad, inicialmente gestionado por Demarcación de Costas en Illes Balears (organismo dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). Entre los años 2009-2020, el campo pasó a ser gestionado por la Fundació Nous Vents (vinculada a la ONG Projecte Home Balears)⁴, con un máximo de 108 boyas. En 2021, dicha organización no obtuvo la autorización cuatrienal de gestión por parte de Demarcación de Costas en Illes Balears, por lo que durante la temporada de ese año no se instalaron boyas de amarre en la bahía por carecer de entidad de gestión.

- **Sant Elm.** Gestionado por la CMAT, con 23 boyas temporales.

- **Port d'Andratx.** Gestionado por Ports IB (a través del Club de Vela del Port d'Andratx), con dos campos que suman 134 boyas.

- **Cala Blava.** Gestionado por la CMAT, con 24 boyas temporales.

- **Portopetro.** Gestionado por Ports IB (a través del Club Nàutic de Portopetro) desde el año 2014, con 38 boyas temporales.

- **Portocolom.** Desde 2014 existe un campo de boyas gestionado directamente por Ports IB, con 77 boyas temporales, y otro gestionado por el Club Nàutic de Portocolom, con 65 boyas (41 de ellas disponibles todo el año).

→ Menorca:

- **Bahía de Fornells.** Existen dos campos de boyas, uno gestionado por la CMAT (con 44 boyas) y otro por Ports IB (a través del Club Nàutic de Fornells, de 51 boyas) mediante autorización de Demarcación de Costas en Illes Balears.

- **S'Albufera des Grau-Illa d'en Colom-Es Tamarells.** Un campo con 29 boyas gestionado por la CMAT.

Existen zonas de Menorca donde los campos de boyas están gestionados por asociaciones de vecinos.

→ Ibiza:

- **Ses Salines.** Campo de boyas gestionado por la CMAT, con 39 boyas en proyecto y 27 instaladas.

- **Sant Antoni de Portmany.** Campo gestionado por Ports IB (a través del Club Nàutic de Sant Antoni de Portmany) mediante autorización de Demarcación de Costas en Illes Balears. Con 81 boyas entre los años 2015-2019 y con 74 boyas entre 2020-2021.

→ Formentera:

- **S'Espalmador.** Campo gestionado por la CMAT, con 61 boyas en proyecto y 53 montadas.

- **Caló de s'Oli.** Campo con 20 boyas gestionado por la CMAT.

→ Cabrera:

- **Puerto de Cabrera.** Campo gestionado por el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera. Dispone de 20 boyas diurnas fijas, disponibles todo el año (gratuitas), y 50 boyas de pernocta de temporada (de mayo a octubre).

- **Es Burrí.** Campo gestionado por el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera, con 20 boyas diurnas fijas disponibles todo el año (gratuitas).

Existen diferentes tipos de boyas de amarre que, en general, se diferencian en función de la eslora de la embarcación, que otorga un radio de borneo diferente:

→ ≤ 8 m eslora.

→ ≤ 15 m de eslora.

→ ≤ 20 m de eslora (desde 2018).

→ ≤ 25 m de eslora (desde 2018).

→ ≤ 35 m de eslora (hasta 2012).

Según el Artículo 8 del Decreto 25/2018, de 27 de julio, sobre la conservación de la *Posidonia oceanica* en las Illes Balears: «Los sistemas o métodos de fondeo deben ser de bajo impacto, con un diseño que evite que el elemento de tracción pueda destruir las plantas de posidonia y con elementos de fijación adecuados al sustrato (tacos químicos en roca, peso muerto de hormigón o anclaje de tipo hélice Manta Ray o similar para fondo de arena). En caso de que la instalación deba hacerse cerca de una pradera de posidonia, se utilizará un sistema que evite los impactos de cualquiera de los elementos sobre esta».

Actualmente, los fondeos de bajo impacto que se encuentran en el litoral balear son de diferentes tipos:

→ **Fondos arenosos:** muertos de hormigón; cabe destacar que no se encuentran catalogados como de bajo impacto ambiental.

→ **Fondos de posidonia:** sistema Helix.

→ **Fondos rocosos:** mediante taco químico, que consiste en hierros fijados en roca con epoxi.

En el caso de las boyas de la CMAT, desde su instalación hasta la actualidad, la empresa consultora Centre Balear de Biología Aplicada (CBBA) es la encargada de llevar a cabo la gestión de los campos de fondeo bajo un contrato de servicio. El período de disposición de las boyas se suele extender del 1 de junio al 30 de septiembre, y los mayores porcentajes de ocupación se producen desde mediados de julio hasta finales de agosto. Las boyas de temporada de Cabrera se encuentran instaladas desde mayo hasta octubre, y las de Ports IB se suelen instalar desde finales de mayo hasta finales de octubre, en función de las condiciones meteorológicas.

Aunque la mayoría de las boyas se instalan durante la temporada estival, también existen instalaciones que funcionan durante todo el año. Es el caso de 40 boyas del puerto de Cabrera y de 41 boyas de Portocolom. Hasta 2011 la ocupación de boyas fue gratuita. Actualmente la mayoría de boyas se alquilan, y su precio varía entre, aproximadamente, 10 y 200 € diarios (por propuesta de la empresa adjudicataria) en función de los metros de eslora de cada embarcación.

Las limitaciones para interpretar el número de boyas radican en el hecho de estar gestionadas por diferentes organismos y con diversos métodos de

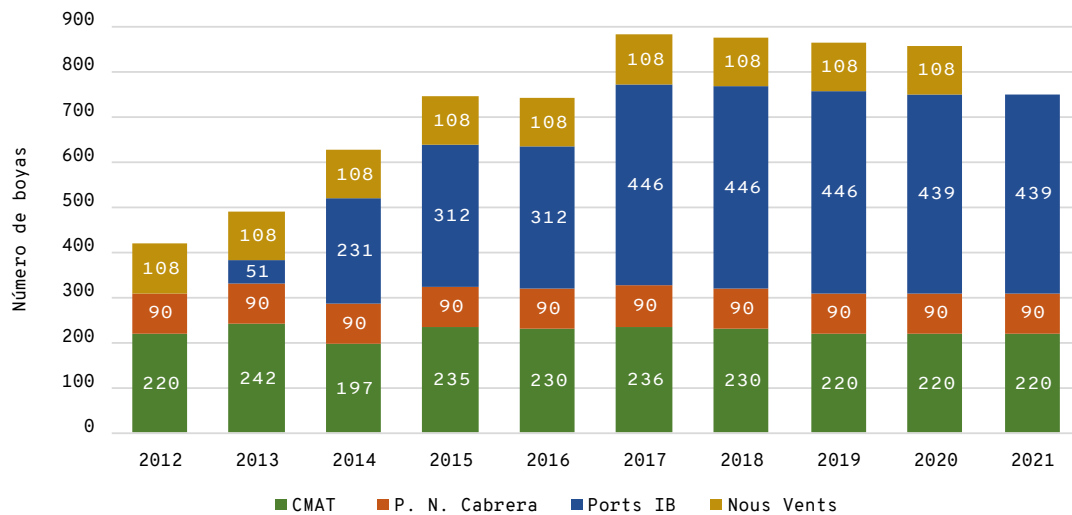


Figura 3. Número de boyas de bajo impacto para el fondeo gestionadas por diversos organismos (CMAT: Conselleria de Medi Ambient i Territori; P. N. Cabrera: Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera; Ports IB; y Fundació Nous Vents, vinculada a Projecte Home Balears) entre los años 2012-2021. FUENTE: IBANAT, Conselleria de Medi Ambient i Territori, Ports IB y www.boiesformentor.org.

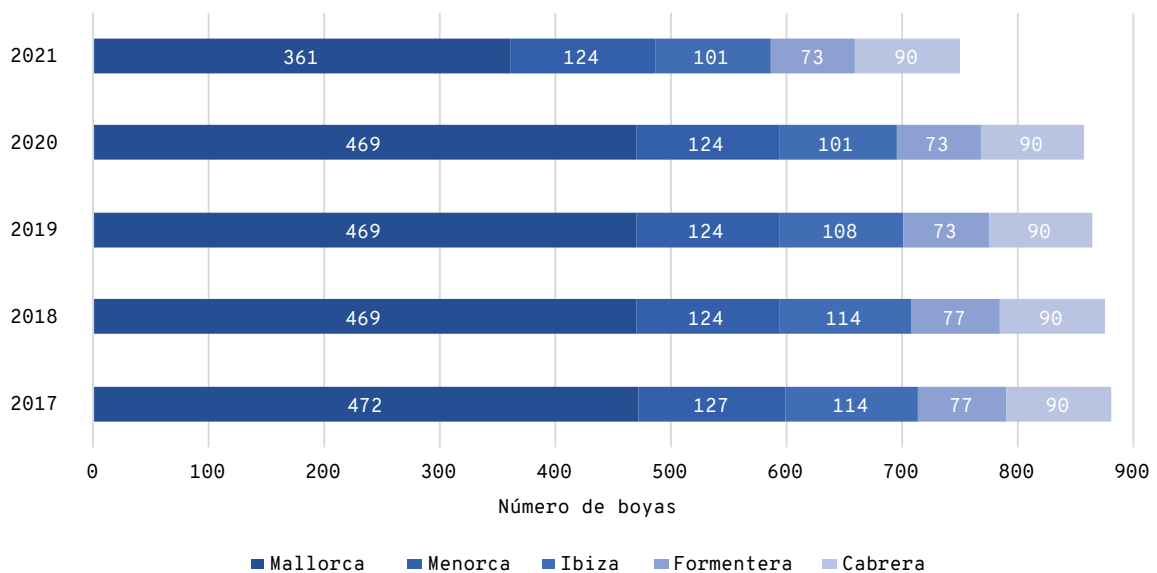


Figura 4. Detalle por islas del número de boyas incluidas en este estudio (las gestionadas por la Conselleria de Medi Ambient i Territori, el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera, Ports IB y la Fundació Nous Vents) entre los años 2017-2021. FUENTE: IBANAT, Conselleria de Medi Ambient i Territori, Ports IB y www.boiesformentor.org.

gestión a lo largo del tiempo. Han sido gratuitas, de pago, su instalación ha sufrido años de interrupción —en 2011 no se instalaron las boyas gestionadas por la CMAT, y en 2021 no se instalaron las boyas gestionadas por la Fundació Nous Vents—, etc. Adicionalmente, el número puede no ser exacto en caso de que las boyas se hayan perdido o deteriorado. Todos estos factores imposibilitan disponer de una visión completa de las tendencias en el tiempo, aunque sí orientativa.

RESULTADOS

El número de boyas de amarre disponibles desde el año 2012 por los cuatro organismos de gestión incluidos, muestra valores que oscilan entre 418-880 boyas, con el mínimo registrado en el año 2012 y el máximo en el 2017 (Figura 3). Las boyas gestionadas

por la CMAT muestran un mínimo de 197 en 2014, debido en parte a la entrega de su gestión a otros organismos —como es el caso del campo de boyas de Formentor, que se cedió a la Fundació Nous Vents—. Además, se eliminó el campo de boyas de Punta de l'Avançada (Pollença) y se cedió a Ports IB la gestión de los campos de boyas de Portopetro y Portocolom. El mayor número de boyas instaladas (> 800) se registra entre los años 2017-2020; posteriormente, en el año 2021 disminuye a 749 boyas, porque no se instalan las boyas de la bahía de Formentor antes gestionadas por la Fundació Nous Vents.

En general, las disminuciones pueden deberse al hecho de que algunas fijaciones de boyas no se han encontrado o bien se han deteriorado.

Los datos por islas de los últimos cinco años muestran que Mallorca (361-472 boyas anuales) es la que

tiene un mayor número de boyas instaladas, seguida de Menorca (124-127), Ibiza (101-114), Cabrera (90) y Formentera (73-77) (Figura 4). La mayor disminución de boyas se registra en 2021 en Mallorca, debido a que no se instalaron las de la bahía de Formentor.

CONCLUSIONES

- Se incluyen datos de boyas de amarre instaladas alrededor de la costa de las Baleares de cuatro entidades de gestión: la CMAT, el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera, Ports IB y la Fundació Nous Vents. Cabe considerar que no son resultados definitivos, ya que existen más boyas de amarre en el mar Balear, como las gestionadas por asociaciones de vecinos en Menorca.
- Los organismos de gestión han ido variando desde su establecimiento. Las boyas gestionadas por la

CMAT muestran la mayor disminución en el año 2014, debido al fin de la gestión de cuatro campos.

- El número mínimo de boyas instaladas se registra en 2012 (con 418 boyas), mientras que el máximo se obtiene en 2017 (con 880 boyas).
- En 2021, la CMAT gestiona 220 boyas en siete campos situados en zonas LIC, que en el año 2022 pasan a ser gestionados por Ports IB.
- Entre 2020 y 2021 se produce una reducción de 857 a 749 boyas, debido a que no se han instalado las de la bahía de Formentor (Mallorca) por carecer de organismo de gestión. En 2022, Ports IB es el organismo que tramita su gestión.
- Por islas, durante la temporada estival del año 2021 se instalaron 361 boyas en Mallorca, 124 en Menorca, 101 en Ibiza, 73 en Formentera y 90 en Cabrera.

REFERENCIAS

¹ DEMARTINI, C. *et al.* (2010). «Stratégie méditerranéenne de gestion des mouillages des navires de plaisance». *DREAL PACA*; Préfecture Maritime de la Méditerranée; Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement Méditerranée.

² MATEO, M. A. *et al.* (1997). «Dynamics of millenary organic deposits resulting from the growth of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*». *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 44, 103-110. DOI:10.1006/ecss.1996.0116.

³ MARBÀ, N.; DUARTE, C. M. (1998). «Rhizome elongation and seagrass clonal growth». *Marine Ecology Progress Series*, 174, 269-280. DOI:10.3354/meps174269.

⁴ CAMPOS DE BOYAS DE FORMENTOR. Projecte Home Balears. <http://www.boiesformentor.org>.

CITAR COMO

BARRIENTOS, N.; VAQUER-SUNYER, R.; IBANAT; CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT I TERRITORI; PORTS IB (2022) «Número de boyas de amarre de bajo impacto». En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2022* <https://www.informemarbalear.org/es/respuesta/imb-boyas-bajo-impacto-esp_2022.pdf>. <https://doi.org/10.62135/LXNQ7654>.