

EVALUACIÓN DEL MEDIO MARINO DM LEVANTINO-BALEAR



Tercer ciclo de estrategias marinas

DESCRIPTOR 10

Basuras marinas



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fondos Europeos

ESTRATEGIAS
MARINAS
Protegiendo el mar para todos



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Aviso legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente, y la fecha, en su caso, de la última actualización.

Edita: © Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Madrid 2025.

NIPO: 665-25-050-2

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado: <https://cpage.mpr.gob.es>

MITECO: www.miteco.es



Autores del documento

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO-CSIC)

- Beatriz Ríos-Fuster
- Estíbaliz Calleja-Setién
- Inmaculada Bernal-Mondéjar

CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS. CENTRO DE ESTUDIOS DE PUERTOS Y COSTAS (CEDEX-CEPYC)

- Margarita Villalonga Roca de Togores
- María Plaza Arroyo
- Pilar Zorzo Gallego

COORDINACIÓN GENERAL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (SUBDIRECCIÓN GENERAL PARA LA PROTECCIÓN DEL MAR)

- Itziar Martín Partida
- Marta Martínez-Gil Pardo de Vera
- Juan Gil Gamundi
- Lucía Martínez García-Denche
- Beatriz Sánchez Fernández
- María Teresa Hernández Sánchez
- Francisco Martínez Bedia
- Carmen Francoy Olagüe

COORDINACIÓN INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO-CSIC)

- Carme Alomar (Coordinación descriptor)
- Salud Deudero (Coordinación descriptor)
- Alberto Serrano López (Coordinación)
- Paula Valcarce Arenas (Coordinación)
- Mercedes Rodríguez Sánchez (Coordinación)
- Paloma Carrillo de Albornoz (Coordinación)

COORDINACIÓN CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS. CENTRO DE ESTUDIOS DE PUERTOS Y COSTAS (CEDEX-CEPYC)

- José Francisco Sánchez González

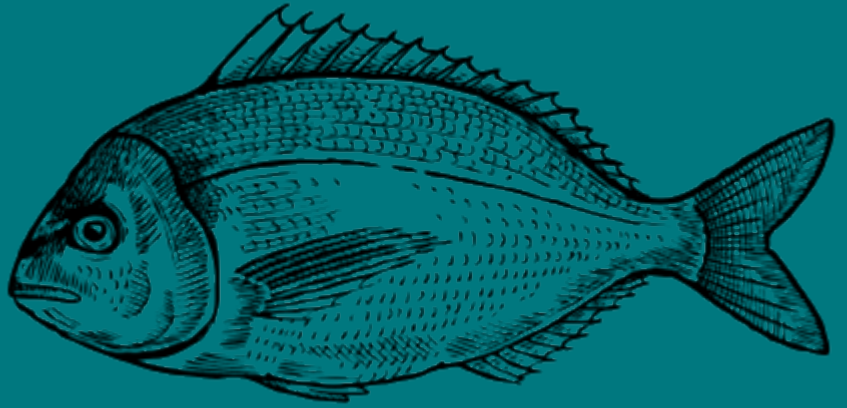
CARTOGRAFÍA Y BASES DE DATOS ESPACIALES (IEO-CSIC)

- M^o Olvido Tello Antón
- Luis Miguel Agudo Bravo
- Gerardo Bruque Carmona
- Paula Gil Cuenca



ÍNDICE

Autores del documento.....	3
1. Introducción.....	6
2. Definición de buen estado ambiental (BEA) para cada criterio.....	8
3. Características, elementos (categorías de basuras) y criterios evaluados en el descriptor.....	11
4. Evaluación a nivel de demarcación marina.....	16
4.1. Evaluación general a nivel de demarcación marina. D10C1-Macrobasuras.....	16
4.2. Evaluación a nivel de demarcación marina D10C2-Microbasuras.....	20
4.3. Evaluación a nivel de demarcación marina D10C3-Basura ingerida.....	22
4.4. Evaluación a nivel de demarcación marina D10C4-Efectos de basura ingerida en especies.....	24
5. Evaluación por criterio y elementos a nivel de demarcación marina.....	26
5.1. Evaluación por criterio y elementos a nivel de demarcación marina. D10C1	26
5.1.1. Basura en playa	26
5.1.2. Basuras flotantes.....	33
5.1.3. Basuras de fondo	53
5.2. Evaluación por criterio y elementos a nivel de demarcación marina: D10C2	101
5.2.1. Microplásticos en playa.....	101
5.2.2. Microplásticos en superficie.....	107
5.2.3. Microplásticos en sedimentos.....	118
5.3. Evaluación por criterio y elemento a nivel de demarcación marina: D10C3.....	127
5.3.1. <i>Sardina pilchardus</i>	127
5.3.2. <i>Mytilus</i> spp.....	130
5.3.3. <i>Mullus surmuletus</i>	132
5.3.4. Tortugas marinas	135
6. Referencias	140



INTRODUCCIÓN



1. Introducción

La demarcación levantino-balear es una de las dos demarcaciones que, junto a la demarcación Estrecho y Alborán, se encuentra situada en el mar Mediterráneo. El mar Mediterráneo tiene una abundancia particularmente elevada de basuras marinas como resultado de ser un mar semicerrado rodeado de áreas desarrolladas, con elevada actividad marítima, turística e industrial (Suaria et al., 2016). Además, ambas demarcaciones mediterráneas españolas tienen diferentes presiones que pueden generar una distribución desigual de las basuras marinas en todo su medio marino. En la demarcación levantino-balear encontramos importantes núcleos urbanos como Barcelona, Valencia o Palma de Mallorca, así como puertos comerciales con elevada actividad tanto en la costa peninsular como en las islas Baleares como lo son los puertos de Palma, Barcelona, Cartagena o Castellón, entre otros. En esta demarcación también se tiene que considerar la presencia de varios ríos como el Ebro o el Segura, que afectan potencialmente al flujo y distribución de las basuras marinas (Guerranti et al., 2020).

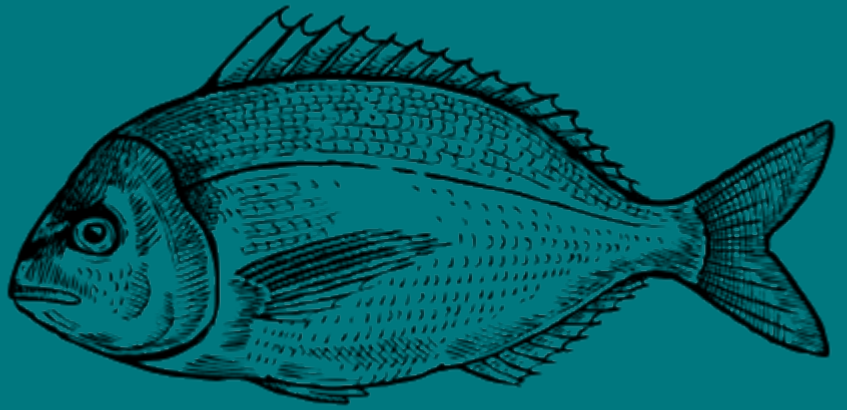
El descriptor de basuras marinas (D10) se centra en las abundancias, tendencias y composición de las basuras para determinar su efecto en el medio marino. A través de la estrategia de seguimiento se lleva a cabo la monitorización de las basuras en los diferentes compartimentos tanto bióticos (reptiles, peces y otros) como abióticos (playas, superficie y fondo marino) con el fin de dar apoyo al asesoramiento de los convenios regionales.

Así, el descriptor D10 se evalúa mediante los siguientes criterios: D10C1, que evalúa la cantidad, composición y distribución de macrobasuras en playa, superficie y fondo; D10C2 que evalúa la cantidad, composición y distribución de las microbasuras en playa, superficie y fondo; D10C3 que evalúa las basuras en biota; y D10C4 que evalúa los efectos que las basuras tienen sobre las especies.

Durante el período de evaluación anterior se observó que en playas casi la mitad de los objetos eran de origen desconocido o procedían de más de una fuente, seguidos por los objetos procedentes de las actividades de turismo y ocio, el transporte marítimo y los usos urbanos.

En cuanto a las basuras flotantes cuantificadas y categorizadas durante el anterior ciclo de evaluación en esta demarcación, abundaron los objetos de origen doméstico de un solo uso, principalmente los plásticos. Así mismo, en fondos marinos, y durante un periodo de 11 años (2007-2017), se recolectó una cantidad total de 2.197,8 kg de basura que estaba compuesta por plásticos (29,3 %), clinker (28,4 %), madera (10,2 %), metal (9,7 %) y vidrio (6,2 %) y cuya abundancia varió entre áreas (García-Rivera et al., 2018).

Por otra parte, el estudio realizado sobre microplásticos durante el período de evaluación anterior indicó que los aportes de éstos en esta demarcación procedían en su mayoría de neumáticos y de pellets de reproducción.



DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL



2. Definición de buen estado ambiental (BEA) para cada criterio

A continuación, se incluyen las descripciones cualitativas del BEA para cada criterio partiendo de la propia definición dada en la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE (en adelante Decisión (UE) 2017/848).

Criterio D10C1. La composición, cantidad y distribución espacial de las basuras en la costa, en la capa superficial de la columna de agua y en el fondo marino se sitúan en niveles que no causan daño en el medio ambiente costero y marino.

Tabla 1. Definición del buen estado ambiental para el criterio D10C1. ^a Valor establecido por la Comisión Europea (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bbf9b149-f97e-11ea-b44f-01aa75ed71a1/language-en>) ^b Valor establecido por el Convenio de Barcelona Decision IG.26/3 (The 2023 Mediterranean Quality Status Report and a Renewed Ecosystem Approach Policy in the Mediterranean). <https://www.unep.org/unepmap/meetings/cop-decisions/cop23-outcome-documents>.

Compartimento	Elementos	Base de la evaluación	Valor umbral/ Tendencia	Estado
Costa	Todas las basuras	Valor umbral	< 20 ítems/100 m ^a	Se alcanza el BEA
Fondo			< 38 ítems/km ² ^b	
Costa	Para todas las demás categorías	Tendencia	Decreciente	Desconocido
Fondo			Estable	
			Desconocido	
Superficie (flotantes)	Todas las categorías (incluyendo todas las basuras)		Creciente	No se ha alcanzado el BEA

El elemento “todas las basuras” incluye la suma de los ítems de las diferentes categorías de basura (plásticos, gomas, maderas, etc). Tanto en costa como en fondo, se han definido valores umbral por debajo de los cuales se considera que se ha alcanzado el buen estado ambiental en ese compartimento. Para el resto de las categorías de basuras (plásticos, gomas, maderas, etc), consideradas de forma independiente, no se han establecido valores umbral, y por ello la evaluación se hace con base en las tendencias con respecto al ciclo anterior. Teniendo en cuenta el principio de precaución, se considera que cuando la tendencia es decreciente, estable o desconocida, el estado es desconocido, y cuando es creciente no se alcanza el BEA.

Para las basuras en superficie o flotantes, no se ha definido valor umbral en ninguno de los casos, y se realiza un análisis de tendencias, de forma similar a lo explicado en el párrafo anterior.

Criterio D10C2. La composición, cantidad y distribución espacial de las microbasuras en la franja costera, en la capa superficial de la columna de agua y en el sedimento del fondo marino se sitúan en niveles que no causan daño en el medio ambiente costero y marino.



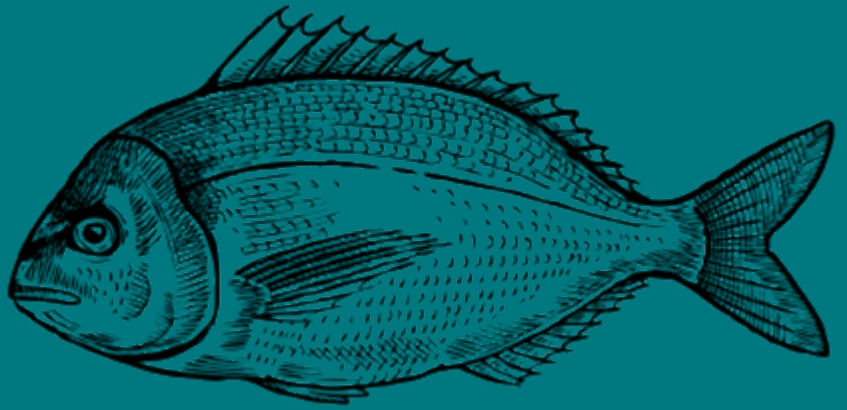
Tabla 2. Definición del buen estado ambiental para el criterio D10C2. ^a Valor establecido por el Convenio de Barcelona, sin embargo, el análisis se ha realizado en base a tendencias de acuerdo con lo establecido en la Guía del artículo 8 de la DMEM (European Commission, 2022).

Compartimento	Elementos	Base de la evaluación	Valor umbral/ tendencia	Estado
Costa	Todas categorías	Tendencia	Decreciente	Desconocido
Fondo	Todas categorías		Estable	
Superficie (Flotantes)	Todas las basuras y categorías individuales		Desconocido	
			Creciente	No se alcanza BEA
	Polímeros artificiales	Valor umbral	<0,000845 ítems/ m ² ^a	Se alcanza BEA

Para este criterio, el Convenio de Barcelona ha definido un valor umbral para los plásticos en superficie, mientras que en el resto de los casos la evaluación se hace en base a las tendencias.

Criterio D10C3. La cantidad de basuras y microbasuras ingerida por los animales marinos se sitúa en un nivel que no afecta adversamente la salud de las especies consideradas.

Criterio D10C4. El número de individuos de cada especie afectados adversamente por las basuras, por ejemplo, por quedar enredados, otros tipos de lesiones o mortalidad, o efectos sobre la salud.



CARACTERÍSTICAS, ELEMENTOS
Y CRITERIOS EVALUADOS POR EL
DESCRIPTOR 10



3. Características, elementos (categorías de basuras) y criterios evaluados en el descriptor

Tabla 3. Elementos de los criterios del D10 que han sido evaluados en esta tercera evaluación (✓). Los elementos marcados con ✗ no han sido considerados en la evaluación. * Elementos recomendados por la Comisión Europea (European Commission, 2022)

Criterio	Característica	Elemento		
		Tipo de basuras		Evaluado
D10C1	Basuras	Playa	Todas las basuras	✓
			Plásticos	✓
			Goma	✓
			Textil	✓
			Papel y cartón	✓
			Madera	✓
			Metal	✓
			Vidrio	✓
			Restos cerámicos	✓
			Restos sanitarios	✓
			Restos médicos	✓
			Otros	✗
		Superficie	Todas las basuras	✓
			Plásticos	✓
			Cerámica/ Vasijas	✗
			Químicos	✗
			Ropa/Textil	✗
			Desperdicios de alimentos	✗
			Vidrio/Cerámica	✗
			Residuos médicos	✗
			Metal	✗
			Papel/Cartón	✗



Criterio	Característica	Elemento		
		Tipo de basuras	Evaluable	
D10C1	Basuras	Superficie	Madera procesada	✓
			Goma	✗
			Residuos sanitarios	✗
			Vidrio	✗
			Otros	✓
			Indefinido	✗
			Plásticos de un solo uso*	✗
			Restos de pesca*	✓
		Fondo	Todas las basuras	✓
			Plásticos	✓
			Cerámica/ Vasijas	✗
			Químicos	✗
			Ropa/Textil	✓
			Desperdicios de alimentos	✗
			Vidrio/Cerámica	✓
			Residuos médicos	✗
			Metal	✓
			Papel/Cartón	✓
			Madera procesada	✓
			Goma	✓
			Residuos sanitarios	✓
			Vidrio	✗
			Otros	✓
			Indefinido	✗



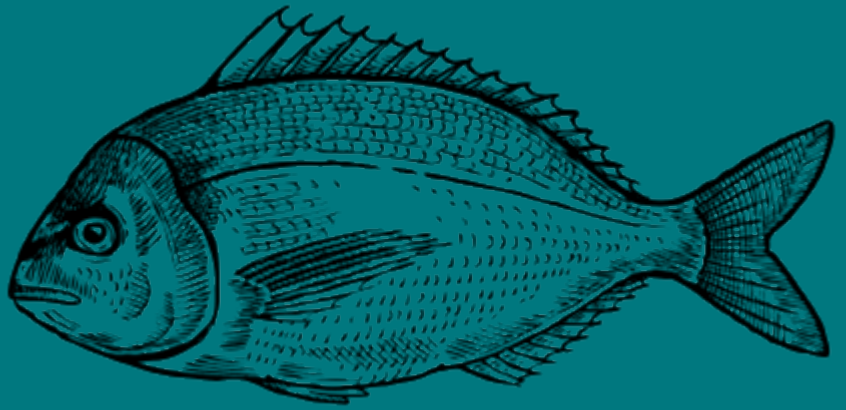
Criterio	Característica	Elemento		Evaluado
		Tipo de basuras		
D10C1	Basuras	Fondo	Plásticos de un solo uso*	✗
			Restos de pesca*	✓
D10C2	Microbasuras	Playa	Todas las basuras	✗
			Polímeros artificiales	✓
			Otros	✗
		Superficie	Todas las basuras	✓
			Plásticos	✓
			Otros	✓
			Pellets*	✓
		Fondo	Todas las basuras	✓
			Plásticos	✓
			Otros	✓
			Pellets*	✓
D10C3	Basuras	Plástico/ <i>Sardina pilchardus</i>		✓
		Plástico/ <i>Mullus surmuletus</i>		✓
		Plástico/ <i>Mytilus</i> spp.		✓
		Plástico/ <i>Caretta caretta</i>		✓
D10C4	Especies			✗



Principales presiones relacionadas

Tabla 4. Listado de principales presiones relacionadas a la presencia de basuras marinas y actividades asociadas.

Criterio	Presiones	Actividades
D10C1	Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras)	Pesca y acuicultura
D10C2	Introducción o propagación de especies alóctonas	Turismo y ocio en zonas de influencia
D10C3	Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves". Las basuras, en concreto los plásticos, pueden adsorber sobre su superficie determinados contaminantes, además de poder contener en su propia composición química, sustancias perjudiciales para el medio ambiente (aditivos) (Gallo et al., 2018)	Transporte marítimo y actividades portuarias
D10C4		Agricultura Usos urbanos Usos industriales Operaciones militares



EVALUACIÓN GENERAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA



4. Evaluación a nivel de demarcación marina

4.1. Evaluación general a nivel de demarcación marina. D10C1-Macrobasuras

Consecución del BEA

Tabla 5. Consecución del buen estado anterior para el criterio D10C1 en la DMLEBA.

Valor umbral para la consecución del BEA. Proporción de categorías de basuras que se encuentran en BEA	No existe un valor umbral acordado a nivel europeo o regional. Se justifica la no elección de un valor umbral en el mantenimiento de la coherencia (sub)regional
Proporción de categorías de basura en buen estado en el tercer ciclo	¿?
Resultado de la evaluación	Desconocido
Periodo de evaluación	2016-2022

Descripción del estado de basuras marinas

Tabla 6. Resultados de la evaluación a nivel de elemento del criterio D10C1 y tendencia con respecto a la evaluación anterior.

Estado: ■ Se alcanza el BEA; ■ No se alcanza el BEA; ■ Desconocido (evaluación no concluyente); ■ No evaluado
Tendencia del estado en comparación con el ciclo previo: ↔ Estable; ↗ Mejora; ↘ En deterioro; n.r. no relevante; ¿? Desconocido
* Elementos recomendados por la Comisión Europea (European Commission, 2022)

Criterio	Característica	Elemento		Estado	Tendencia
		Tipo de basuras			
D10C1	Basuras	Playa	Todas las basuras		¿?
			Plásticos		¿?
			Goma		¿?
			Textil		¿?
			Papel y cartón		¿?
			Madera		¿?
			Metal		¿?
			Vidrio		¿?
			Restos cerámicos		¿?



Criterio	Característica	Elemento		Estado	Tendencia	
		Tipo de basuras				
D10C1	Basuras	Playa	Restos sanitarios		¿?	
			Restos médicos		¿?	
			Otros		¿?	
		Superficie	Todas las basuras		¿?	
			Plásticos		¿?	
			Cerámica/ Vasijas		¿?	
			Químicos		¿?	
			Ropa/Textil		¿?	
			Desperdicios de alimentos		¿?	
			Vidrio/Cerámica		¿?	
			Residuos médicos		¿?	
			Metal		¿?	
			Papel/Cartón		¿?	
			Madera procesada		¿?	
			Goma		¿?	
			Residuos sanitarios		¿?	
			Vidrio		¿?	
			Otros		¿?	
			Indefinido		¿?	
			Plásticos de un solo uso*		¿?	
			Restos de pesca*		¿?	
		Fondo	Todas las basuras		¿? (ítems/km²)	¿? (kg/km²)
			Plásticos		¿? (ítems/km²)	¿? (kg/km²)



Criterio	Característica	Elemento		Estado	Tendencia
		Tipo de basuras			
D10C1	Basuras	Fondo	Cerámica/ Vasijas		¿?
			Químicos		¿?
			Ropa/Textil		¿?
			Desperdicios de alimentos		¿?
			Vidrio/Cerámica		¿?
			Residuos médicos		¿?
			Metal		¿?
			Papel/Cartón		¿?
			Madera procesada		¿?
			Goma		¿?
			Residuos sanitarios		¿?
			Vidrio		¿?
			Otros		¿?
			Indefinido		¿?
			Plásticos de un solo uso*		¿?
			Restos de pesca*		¿?

En relación con el D10C1, no se ha establecido una regla de integración para las macro basuras presentes en los distintos compartimentos (playas, flotantes y fondo) para realizar la evaluación a nivel criterio. Con el fin de garantizar la comparabilidad entre los países involucrados, la evaluación se realiza sobre el estado del parámetro y se recomienda indicar como 'desconocido' el estado a nivel de característica y criterio.

Para las macro basuras en playa, la Comisión Europea ha establecido un valor umbral de 20 ítems/100 lineales, calculado como mediana, que corresponde al percentil 15 del conjunto de datos de referencia de la UE sobre la cantidad total de basura en las costas europeas en 2015-2016. Para las diferentes categorías, y en ausencia de valor umbral, se ha decidido evaluar el parámetro de acuerdo con las tendencias, de forma que se considerará "no alcanzado" cuando la tendencia sea creciente, y "desconocido" en el resto de los casos, aplicando el principio de precaución.

A nivel parámetro, diferentes grupos de expertos (TG-ML y Convenio de Barcelona) han desarrollado la metodología de evaluación para basuras de fondo. El Convenio de Barcelona ha generado un valor



umbral máximo a partir de las abundancias reportadas por todos los países del Mediterráneo involucrados, siendo éste 38 ítems/km². Por otro lado, el grupo de expertos del TG-ML, y en ausencia de un valor umbral máximo aplicable a todas las aguas europeas, ha decidido evaluar el parámetro de acuerdo con la tendencia de las abundancias de basuras durante el período de evaluación. El resto de los parámetros incluidos en este criterio, y en ausencia de valores umbral asociados, se evalúan mediante tendencias.



4.2. Evaluación a nivel de demarcación marina D10C2-Microbasuras

Consecución del BEA

Tabla 7. Consecución del buen estado anterior para el criterio D10C2 en la DMLEBA.

Valor umbral para la consecución del BEA. Proporción de categorías de basuras que se encuentran en BEA	No existe un valor umbral acordado a nivel europeo o regional. Se justifica la no elección de un valor umbral en el mantenimiento de la coherencia (sub)regional
Proporción de categorías de basura en buen estado en el tercer ciclo	¿?
Resultado de la evaluación	Desconocido
Periodo de evaluación	2016-2022

Descripción del estado de microbasuras marinas

Tabla 8. Resultados de la evaluación a nivel de elemento del criterio D10C2 y tendencia con respecto a la evaluación anterior.

Estado: ■ Se alcanza el BEA; ■ No se alcanza el BEA; ■ Desconocido (evaluación no concluyente); ■ No evaluado
Tendencia del estado en comparación con el ciclo previo: ↔ Estable; ↗ Mejora; ↘ En deterioro; n.r. no relevante; ¿? Desconocido
* Elementos recomendados por la Comisión Europea (European Commission, 2022)

Criterio	Característica	Elemento		Estado	Tendencia
		Tipo de basuras			
D10C2	Microbasuras	Playa	Todas las basuras		¿?
			Plásticos		¿?
			Otros		¿?
		Columna	Todas las basuras		¿?
			Plásticos		¿?
			Otros		¿?
			Pellets*		¿?



Criterio	Característica	Elemento		Estado	Tendencia
		Tipo de basuras			
D10C2	Microbasuras	Fondo	Todas las basuras		¿?
			Plásticos		¿?
			Otros		¿?
			Pellets*		¿?

En relación con el D10C2, no se ha establecido la regla de integración de las microbasuras presentes en los distintos compartimentos (playas, flotantes y fondo) para realizar la evaluación a nivel criterio. Con el fin de garantizar la comparabilidad entre los países involucrados, la evaluación se realiza sobre el estado del parámetro y se recomienda indicar como ‘desconocido’ el estado a nivel de característica y criterio.

A nivel parámetro, el Convenio de Barcelona ha generado un valor umbral máximo para microplásticos en superficie a partir de las abundancias reportadas por todos los países del Mediterráneo involucrados, siendo éste 0,000845 ítems/m². Sin embargo, y en ausencia de un valor umbral máximo aplicable a todas las aguas europeas, la Comisión Europea (European Commission, 2022) expone que el parámetro se evalúa de acuerdo a la tendencia de las abundancias de microplásticos durante el período de evaluación. El resto de parámetros incluidos en este criterio, y en ausencia de valores umbral asociados, se evalúan mediante tendencias.



4.3. Evaluación a nivel de demarcación marina D10C3-Basura ingerida

Consecución del BEA

Tabla 9. Consecución del buen estado anterior para el criterio D10C3 en la DMLEBA.

Valor umbral para la consecución del BEA. Proporción de categorías de basuras que se encuentran en BEA	No existe un valor umbral acordado a nivel europeo o regional. Se justifica la no elección de un valor umbral en el mantenimiento de la coherencia (sub)regional
Proporción de categorías de basura en buen estado en el tercer ciclo	¿?
Resultado de la evaluación	Desconocido
Periodo de evaluación	2016-2022



Descripción del estado de basuras ingeridas por diferentes especies

Tabla 10. Resultados de la evaluación a nivel de elemento del criterio D10C3 y tendencia con respecto a la evaluación anterior.

Estado: ■ Se alcanza el BEA; ■ No se alcanza el BEA; ■ Desconocido (evaluación no concluyente); ■ No evaluado

Tendencia del estado en comparación con el ciclo previo: ↔ Estable; ↗ Mejora; ↘ En deterioro; n.r. no relevante; ¿? Desconocido

Criterio	Característica	Elemento	Estado	Tendencia
		Tipo de basuras		
D10C3	Ingesta microbasura en <i>Sardina pilchardus</i>	Polímeros artificiales	 	¿?
		Otros	 	¿?
	Ingesta microbasura en <i>Mullus surmuletus</i>	Polímeros artificiales	 	¿?
		Otros	 	¿?
	Ingesta microbasura en <i>Mytilus</i> spp.	Polímeros artificiales	 	¿?
		Otros	 	¿?
	Ingesta microbasura en <i>Caretta caretta</i>	Polímeros artificiales	 	¿?
		Otros	 	¿?

En relación con el D10C3, no se ha establecido una regla de integración de los resultados de ingesta para realizar la evaluación a nivel criterio. Los resultados de los parámetros se utilizan para la evaluación del estado de los criterios. El estado de los criterios para la especie indicadora contribuye a la evaluación de la especie/hábitat según el descriptor 1.



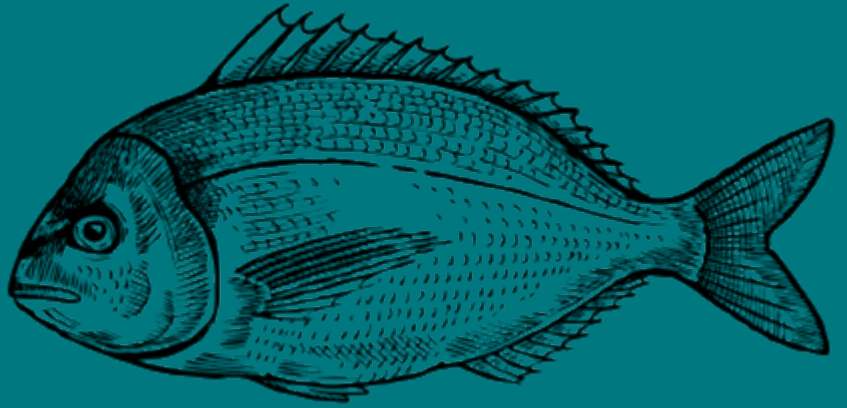
4.4. Evaluación a nivel de demarcación marina D10C4-Efectos de basura ingerida en especies

Consecución del BEA

En el presente ciclo este criterio no se ha evaluado. La evaluación de los efectos de la basura ingerida en especies no se ha podido realizar en la demarcación levantino-balear debido a ausencia de consenso a nivel (sub)regional tanto en la selección de especies como del efecto a evaluar (European Commission, 2022). Se justifica la no evaluación del criterio en el mantenimiento de la coherencia (sub)regional.

Tabla 11. Consecución del buen estado anterior para el criterio D10C4 en la DMLEBA.

Valor umbral para la consecución del BEA. Proporción de categorías de basuras que se encuentran en BEA	No existe un valor umbral acordado a nivel europeo o regional. Se justifica la no elección de un valor umbral en el mantenimiento de la coherencia (sub)regional.
Proporción de categorías de basura en buen estado en el tercer ciclo	No evaluado
Resultado de la evaluación	No evaluado
Periodo de evaluación	No relevante



EVALUACIÓN POR CRITERIO Y ELEMENTO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA



5. Evaluación por criterio y elementos a nivel de demarcación marina

5.1. Evaluación por criterio y elementos a nivel de demarcación marina. D10C1

5.1.1. Basura en playa

Área de evaluación

El área de evaluación es toda la demarcación marina. Las playas del programa de seguimiento BM-1 de basuras marinas en playas pertenecientes a la demarcación marina levantino-balear son 9:

Tabla 12. Playas de la demarcación levantino-balear en las que se realizan los muestreos para el programa de seguimiento de basuras en playas.

	Playa	Provincia
D10C1-Playas	La Llana	Murcia
	La Gola	Alicante
	Marenys (de Tavernes)	Valencia
	La Basseta	Castellón
	Eucaliptus	Tarragona
	Cal Francesc	Barcelona
	Can Comes	Gerona
	Es Trenc (Mallorca)	Islas Baleares
	Levante (Formentera)	

En ellas se ha realizado un total de 202 campañas. No se realizó el muestreo de primavera de 2020 como consecuencia de las restricciones de la pandemia COVID-19 en ninguna de las playas, y además no se llevó a cabo el muestreo de invierno de 2017 en Eucaliptus y muestreo de verano de 2020 en La Basseta.

5.1.1.1. Todas las basuras

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

No alcanza el BEA.

Durante las 202 campañas realizadas se hizo un recuento total de 45.905 objetos, con una abundancia media de objetos contabilizados por playa y campaña que asciende a 227 y una mediana de 161 ítems/100 m lineales. Comparando este último valor con el valor umbral establecido por la Unión Europea de 20 ítems/100 m lineales de playa medidos como la mediana, no se alcanza el buen estado ambiental.



Tabla 13. Resultados de los muestreos de basuras en playas durante el periodo 2016-2021.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Total	Campañas	Mediana	Promedio
2016	1.423	1.330	1.215	3.130	7.098	32	158	222
2017	2.677	3.452	1.717	2.308	10.154	35	161	290
2018	1.574	1.072	2.076	2.934	7.656	36	157	213
2019	1.859	1.895	1.628	3.179	8.561	36	195	238
2020	1.987	0	1.824	1.600	5.411	26	154	208
2021	1.644	1.664	1.712	2.005	7.025	36	153	195
TOTAL	11.164	9.413	10.172	15.156	45.905	202	161	227

Por estaciones, otoño es la estación en la que se han recogido más objetos de forma absoluta, aunque hay que tener en cuenta que en primavera de 2020 no se llevaron a cabo muestreos. La mediana más alta corresponde a esta misma estación.

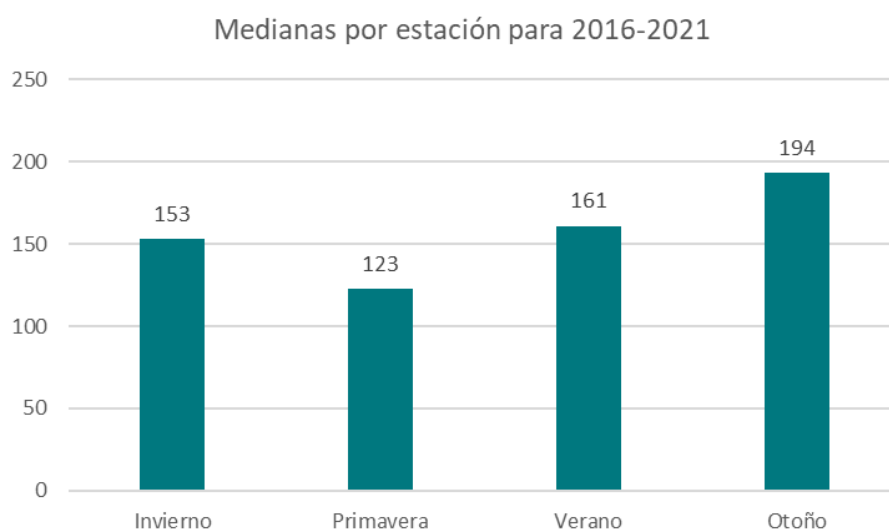


Figura 1. Medianas por estación en las playas de la DMLEBA.

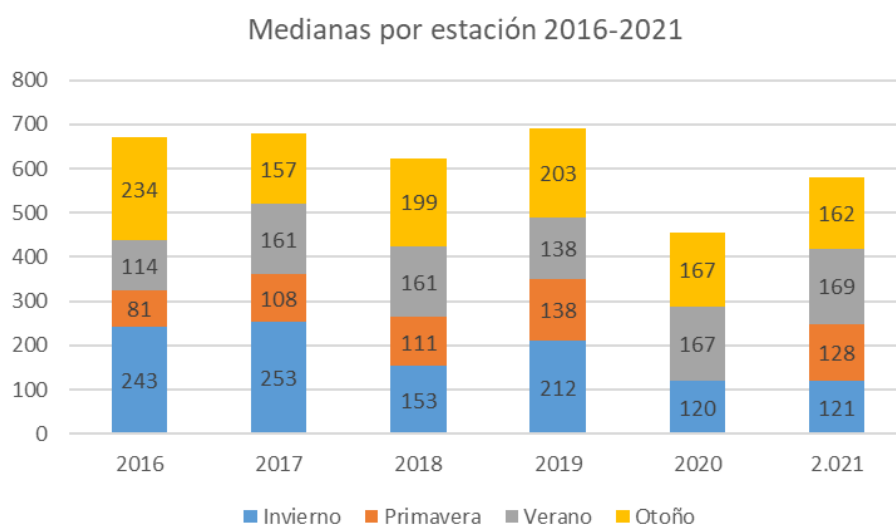


Figura 2. Medianas por estación y año en la DMLEBA para el periodo 2016-2021.

En cuanto a la mediana por playa, en la Figura 3 se puede observar que la playa Marenys es la que presenta el mayor valor, seguida por la de Levante.

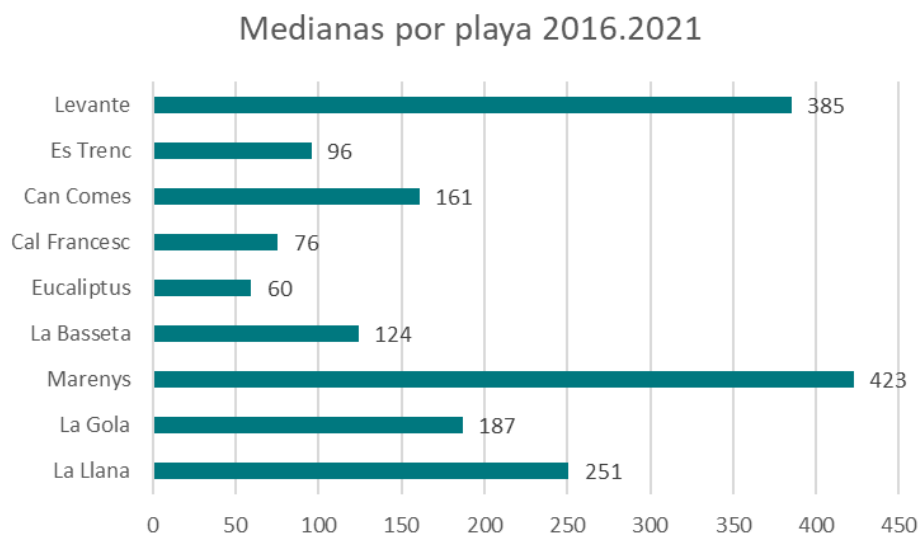


Figura 3. Valores de las medianas por playa en 100 m en la DMLEBA para el periodo 2016-2021.

Clasificación por categoría

Como se puede observar en la Figura 4 los restos más abundantes son, con diferencia, los de plástico, con un 73 %, seguidos de los restos sanitarios con un 12 %.



Procentaje de categorías en función de la abundancia total

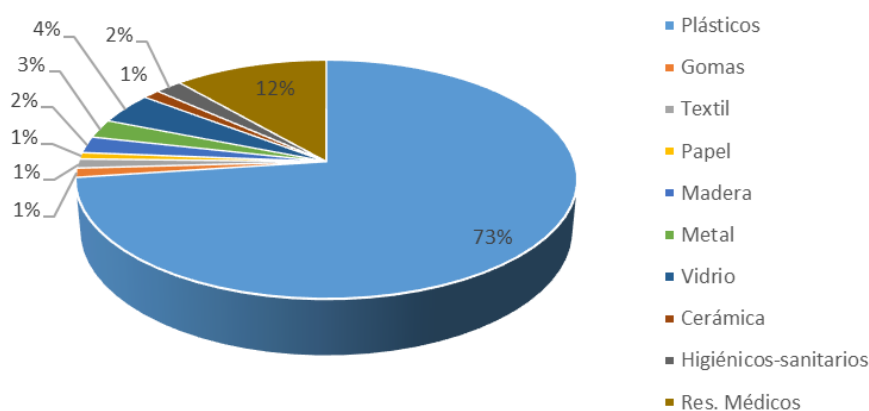


Figura 4. Porcentajes de las diferentes categorías de basuras en playa en la DMLEBA en 2016-2021.

Objetos encontrados con mayor frecuencia

Atendiendo a los objetos que presentan las medianas más altas en los muestreos, en la Figura 5 se exponen los 10 con las medianas más altas. Las colillas de cigarrillo presentan la mayor mediana, seguidas por tapas, tapones y corchos de plástico y los cabitos, cordeles y filamentos de plástico de diámetro inferior a 1 cm.

Objetos con las medianas más altas en 2016-2021



Figura 5. Objetos que presentan las medianas más altas en las playas muestreadas en la DMLEBA para el periodo 2016-2021.



Metodología de evaluación e indicadores relacionados

Se han analizado datos de abundancia, composición (categorías de residuos) y tipología, se han obtenido los objetos con las medianas más altas y se han realizado análisis de tendencias por tipología, siguiendo el procedimiento estadístico no paramétrico de Mann-Kendall.

Para la categoría “todas las basuras”, se comparan los resultados con el valor umbral establecido. Para el resto de las categorías de basuras, dado que por el momento no se han obtenido resultados concluyentes en el proceso de establecimiento de umbrales que se está desarrollando en TG-ML, en cumplimiento de la Decisión 2017/848 de la Comisión se han utilizado tendencias temporales de los valores para expresar el grado de consecución del buen estado ambiental.

Parámetros utilizados

Abundancia de cada tipología de basura marina (nº objetos)

Valores umbral

- Basuras totales en playa: 20 ítems/100 m lineales medido como la mediana.
- No hay valores umbral establecidos para el resto de las categorías de basura.

Valores obtenidos para el parámetro

161 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

No es posible establecer un cambio en la tendencia con respecto a los ciclos anteriores dado que la evaluación fue desconocida.

En cuanto a la tendencia en este ciclo, al aplicar el test de Mann-Kendall en el periodo 2016-2021, se obtiene una tendencia estable con un factor de confianza del 76,5 %.

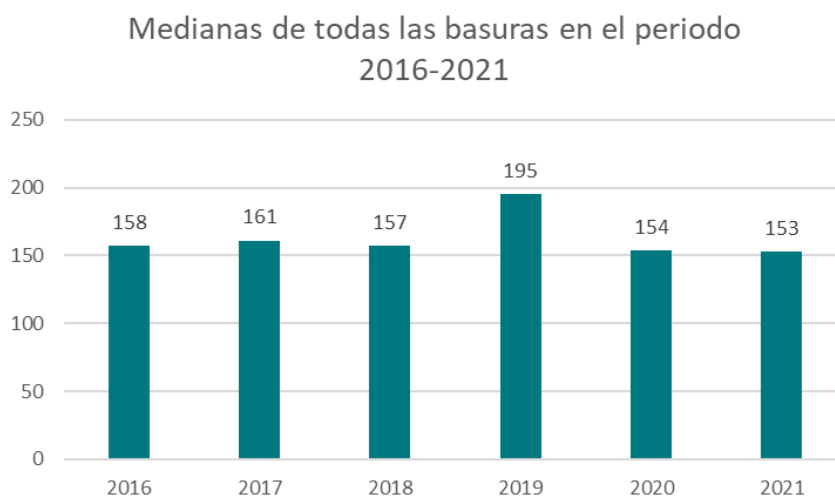


Figura 6. Tendencia de la categoría “todas las basuras” en la DMLEBA para el periodo 2016-2020.



Consecución del parámetro

No conseguido. La mediana de 161 ítems/100 m supera el valor umbral de 20 ítems/100 m lineales.

Evaluación a nivel regional/subregional

No hay evaluación a nivel regional distinta de la expuesta anteriormente.

5.1.1.2. Plásticos

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Tabla 14. Valores obtenidos para la categoría plásticos en los muestreos en playas en la DMLEBA.

	Suma	Mediana	Promedio	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
2016	5.097	121	159,3	166,1	822	8
2017	7.434	128	212,4	238,1	1.092	14
2018	5.875	103	163,2	180,7	904	3
2019	6.338	138,5	176,1	153,8	734	10
2020	3.757	117	144,5	136,5	562	12
2021	5.173	105	143,7	108,2	549	39
TOTALES	33.674	118	168	169	1.092	3

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para plásticos en playas.

Valores obtenidos para el parámetro

La mediana es de 118 ítems/100 m lineales.

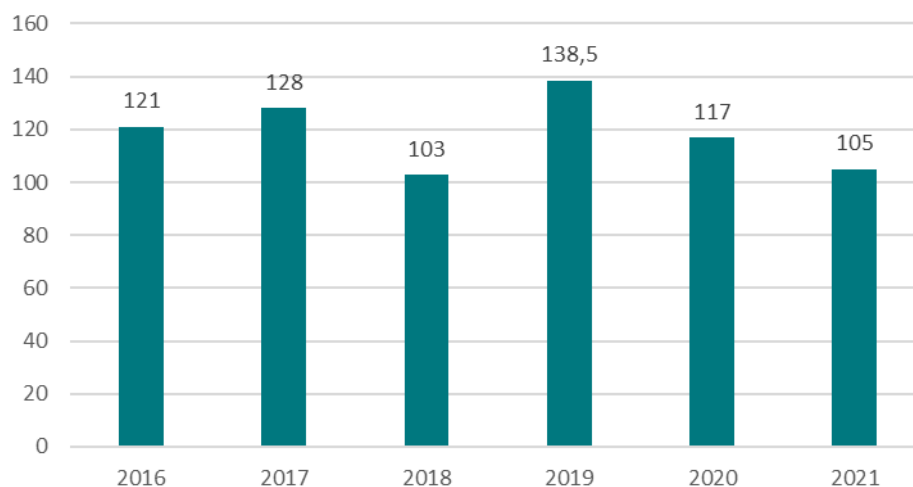
Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Al igual que con las basuras totales, no es posible comparar el resultado de la evaluación de la categoría plásticos en este ciclo con el ciclo pasado, dado que en el segundo ciclo la evaluación fue desconocida.

En este ciclo, al aplicar el test no paramétrico de Mann-Kendall a las medianas de plásticos por años, se obtiene una tendencia estable con un factor de confianza del 64 %.



Tendencia de las medianas de la categoría plásticos



Consecución del parámetro

Desconocido.

5.1.1.3. Resto de categorías

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Las tendencias para cada una de las categorías para el presente ciclo pueden observarse en la columna correspondiente. Sin embargo, y dado que en el ciclo anterior no se llevó a cabo esta evaluación, el estado y tendencias de estos elementos son desconocidos.

Tabla 15. Resultados obtenidos para el criterio D10C1 en playas para el resto de categorías de basura.

Estado: ■ Se alcanza el BEA; ■ No se alcanza el BEA; ■ Desconocido (evaluación no concluyente); ■ No evaluado

Tendencia del estado en comparación con el ciclo previo: ↔ Estable; ↗ Mejora; ↘ En deterioro; n.r. no relevante; ¿? Desconocido

	TOTALES	Mediana	Promedio	Desviación estándar	Máx.	Mín	Tendencia mediana	Resultado
Goma	576	1	3	7	81	0	¿?	
Textil	406	1	2	3	18	0	↗	
Papel	1.039	2	5	8	57	0	Prob. ↗	
Madera	1.172	3	6	10	81	0	↘	
Metal	1.970	5	10	22	266	0	↔	
Vidrio	582	1	3	5	43	0	↔	



	TOTALES	Mediana	Promedio	Desviación estándar	Máx.	Mín	Tendencia mediana	Resultado
Cerámica	929	0	5	9	65	0	¿?	
Residuos higiénicos	5.287	11	26	42	274	0	↔	
Residuos médicos	270	0	1	2	12	0	↔	

5.1.2. Basuras flotantes

Las basuras flotantes, al tener una densidad ligeramente inferior a la del agua salada, se mantienen sobre la superficie o en los primeros metros de la columna de agua debido a la acción hidrodinámica de las olas. En la superficie, los procesos de desgaste a los que estas basuras están sometidos se acentúan por el contacto con el aire y la incidencia directa del sol. Al estar en la zona superior de la columna de agua, sobresaliendo incluso sobre ella, las basuras se encuentran a su vez sometidas a corrientes y a la acción del viento, que las puede desplazar a grandes distancias de su origen. Este tipo de basuras puede causar importantes perjuicios económicos por interacción con la navegación, sobre la economía pesquera y turística, y daños ecológicos, ya sea por enredamiento o ingestión, aunque estos últimos se abordarán específicamente en la sección dedicada a efectos de las basuras sobre la vida marina. Estas basuras, por la acción de organismos sésiles que crecen sobre su superficie o por procesos de degradación, pueden aumentar su densidad hundiéndose en zonas de convergencia superficial y aumentando así la cantidad de basuras en fondos.

Área de evaluación

El área de evaluación es toda la demarcación marina.

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

En la demarcación levantino-balear se ha analizado la composición, distribución espacial y evolución temporal de las basuras flotantes, y los datos se han obtenido en número de objetos (ítems) y en peso a través de dos fuentes de información. En este apartado se consideran únicamente las basuras de tamaño mayor a 0,5 mm, ya que piezas de menor tamaño se consideran dentro del indicador micro-basuras. Por un lado, se cuantifican y categorizan las basuras flotantes durante las campañas MEDIAS, desarrolladas en el marco del Plan Nacional de Datos Básicos (PNDB) financiadas por fondos FEMPA, y cuyo objetivo principal es la evaluación de stocks de pequeños pelágicos por métodos acústicos. Por otro lado, algunas comunidades autónomas, como las islas Baleares, llevan a cabo iniciativas adicionales de limpieza del litoral durante los meses de verano, lo que facilita el monitoreo y la recolección de residuos flotantes en la zona. Debido a que contamos con una serie temporal de datos extensa y robusta, se ha tenido en consideración en el presente ciclo.

De acuerdo con la metodología de evaluación, el Programa de Evaluación Integral del Mediterráneo (IMAP EO10) en colaboración con las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona, todavía no ha establecido los valores de referencia y objetivos medioambientales para este indicador. Por ello, en cumplimiento con la Decisión 2017/848 de la Comisión, para poder llevar a cabo la evaluación de basuras flotantes se deben realizar análisis de tendencias tanto del total de las basuras marinas como de cada una de las categorías consideradas mediante el test Mann-Kendall junto a la pendiente de Theil-Sen (Schulz et al., 2017). Sin embargo, los datos existentes en número de ítems por área (ítems/



km²) son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA basada en un análisis de tendencias, y los resultados presentados no pueden considerarse concluyentes. Se incluyen en esta evaluación las tendencias de los datos en peso de basuras flotantes (kg/día) obtenidos a partir de las tareas de limpieza del litoral de las islas Baleares. Por otro lado, se ha procedido al análisis y descripción de las abundancias y composición de los datos registrados aplicando métodos estadísticos no paramétricos, concretamente los test Kruskal-Wallis y Wilcoxon para la comparación entre años.

Parámetros utilizados

Abundancia de basuras flotantes

- Número total de basuras flotantes en ítems/km² para cada una de las categorías.
- Peso total de basuras flotantes en kg/día para cada una de las categorías.

Valores umbral

Tabla 16. Tabla explicativa de cómo se realiza la evaluación en ausencia de valores umbral para la basura flotante.

Unidad	Valor umbral
ítems/km ²	No hay establecido valor umbral para este parámetro. En ausencia de valores umbral definidos, la evaluación debe realizarse mediante análisis de tendencias. Sin embargo, la serie temporal es insuficiente para evaluar la tendencia de basuras flotantes, debido a que se estima que se requiere datos correspondientes a un mínimo de 6 años consecutivos.
kg/día	No hay establecido un valor umbral para este parámetro. En ausencia de valores umbral definidos la evaluación debe realizarse mediante análisis de tendencias.

5.1.2.1. Todas las basuras

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km² y kg/día

Desconocido. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA.

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

Durante las campañas oceanográficas MEDIAS se realizaron un total de 59 transectos visuales en dos años consecutivos (2021-2022). Las abundancias promedio obtenidas en los dos años de estudio han sido de $3,95 \pm 4,77$ ítems/km², con valores máximos de 28,27 ítems/km² y mínimos de 0 ítems/km² (Tabla 17). Los valores máximos de basuras flotantes se han obtenido en Palma de Mallorca y las inmediaciones de Girona y los mínimos en las proximidades de Barcelona, Murcia, y Comunidad Valenciana (Figura 7).



Tabla 17. Resultados de la evaluación de basuras marinas flotantes (ítems/km²) obtenidas en el periodo 2021-2022. Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
ítems/km ²	2021-22	59	2,13	3,95	4,77	0,62	0	28,27	-3,411	0,164

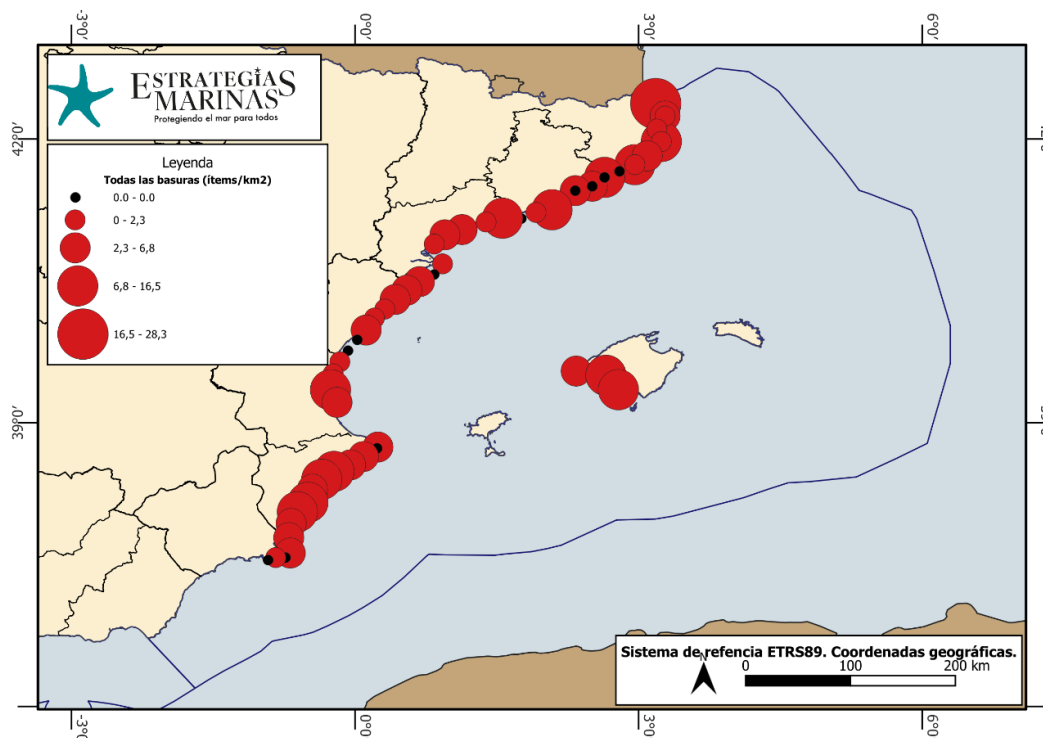


Figura 7. Abundancia del total de basuras marinas flotantes (ítems/km²) obtenidas en los transectos visuales realizados en las campañas MEDIAS 2021-2022.

El promedio de basuras marinas recolectadas durante el período de la evaluación difiere entre los años de estudio. En el año 2021 se registró la mayor abundancia de basuras marinas con un valor promedio de $8,60 \pm 7,8$ ítems/km² mientras que en el 2022 el valor medio disminuye hasta $3,62 \pm 4,04$ ítems/km² (Figura 8).

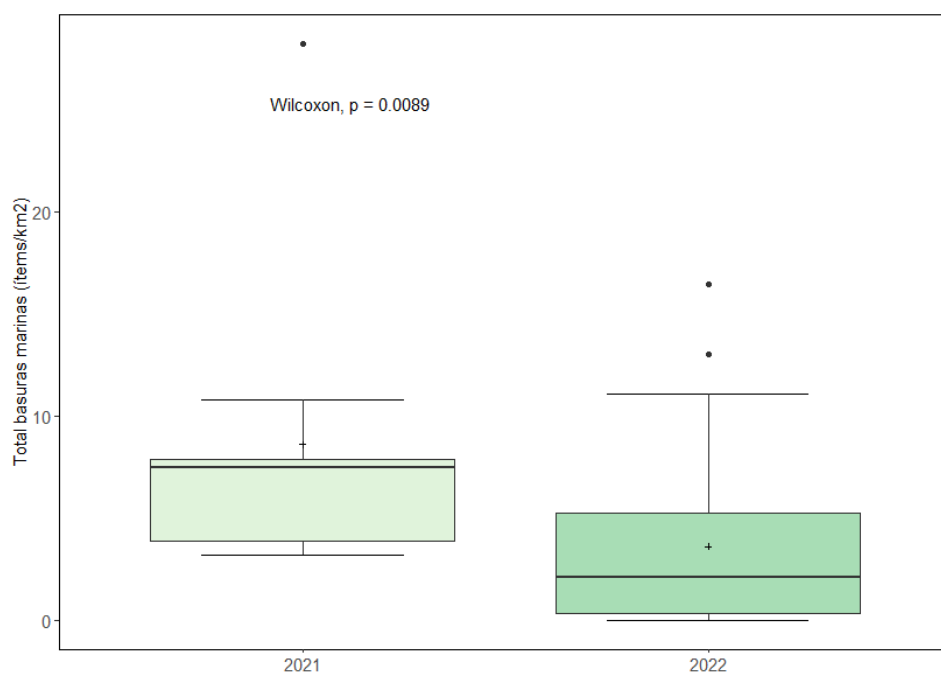


Figura 8. Abundancias de basuras flotantes en la demarcación levantino-balear obtenidas durante las campañas oceanográficas MEDIAS. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

En cuanto a la abundancia de las diferentes categorías de basuras cuantificadas, en primer lugar, encontramos los plásticos con un 90 %, seguidos de los artes de pesca con un 4 % (Figura 9). Cabe destacar que en la presente evaluación las categorías de gomas, sanitarios y textiles se encuentran incluidas dentro de la categoría plásticos imposibilitando el análisis de estas categorías de manera independiente. La categoría madera representa el 3 % del total de la abundancia al igual que la categoría otros (Figura 9). Es esencial continuar con la obtención de datos durante un período prolongado para poder comprender mejor las tendencias y realizar una evaluación exhaustiva del estado ambiental en relación con la presencia de desechos marinos en superficie.

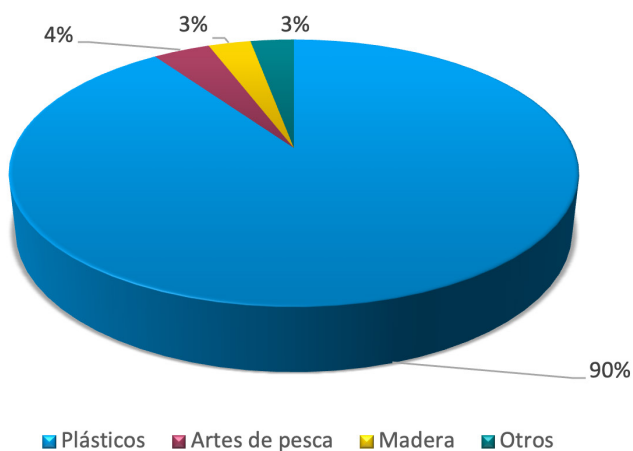


Figura 9. Categorías de basuras flotantes (ítems/km²) cuantificadas durante el periodo 2021-2022.



kg/día

Tabla 18. Resultados de la evaluación de basuras marinas flotantes (kg/día) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de días analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/día	2016-22	22.492	7	13,50	24,86	0,16	0	28,27	-1,432	5.27-15

Durante las salidas al mar del servicio de limpieza del litoral llevadas a cabo por el Gobierno Balear, concretamente por la Agencia Balear de Calidad del Agua y la Calidad Ambiental (ABACUA), entre el 2016 y el 2022, se han analizado un total de 22.492 días de muestreo a lo largo de la costa de las islas Baleares, lo que proporciona una amplia base de datos para evaluar la presencia de basuras flotantes en la demarcación. El promedio de basuras marinas recolectadas durante el período de la evaluación difiere entre los años de estudio. Los resultados obtenidos muestran abundancias promedio de $13,5 \pm 24,86$ kg/día, siendo el 2016 el año que presenta valores más elevados ($18,12 \pm 32,9$ kg/día) y el 2022 cuando se han registrado abundancias menores con valores medios de $7,29 \pm 16,38$ kg/día (Tabla 18, Figura 10).

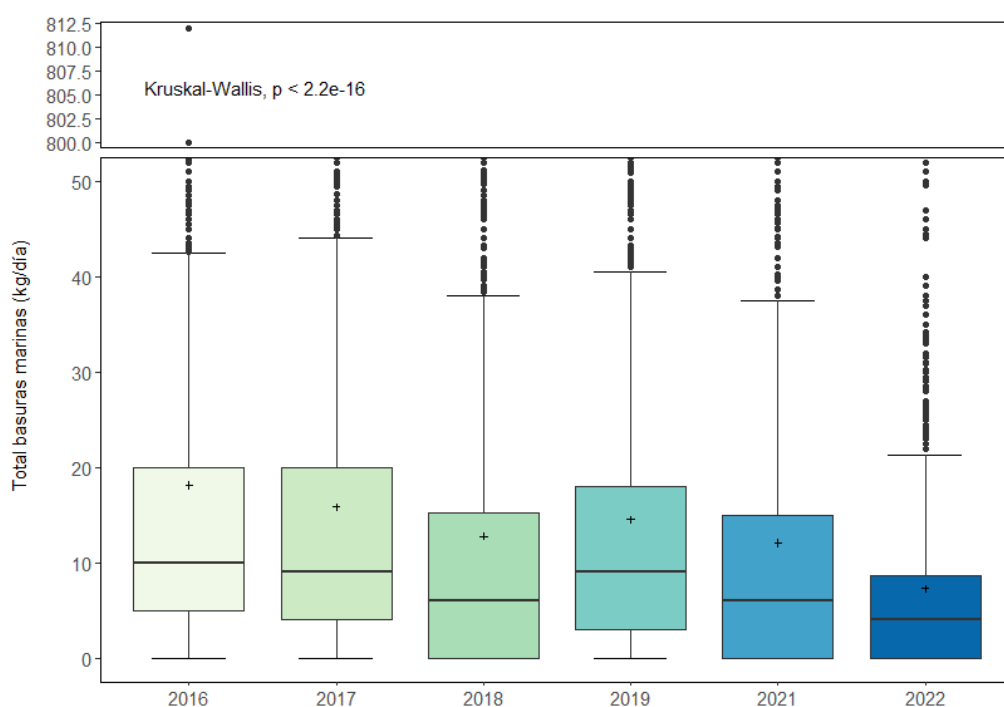


Figura 10. Abundancias de basuras flotantes (kg/día) cuantificadas durante las salidas al mar de la Agencia Balear del Agua y Calidad Ambiental para el periodo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Del total de basuras analizadas, se destaca que los plásticos constituyen la categoría de basura predominante, representando un 71 % del total. Le siguen las maderas, con un 22 %, y otros materiales, que comprenden el 7 % restante (Figura 11).

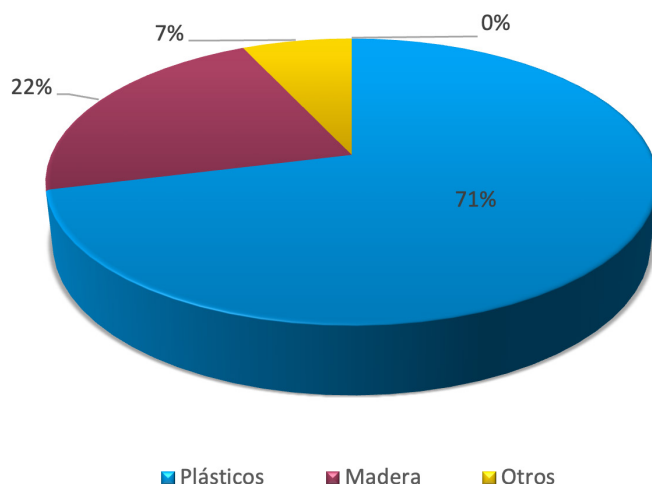


Figura 11. Categorías de basuras flotantes (kg/día) obtenidas durante las salidas al mar de ABAQUA para el periodo 2016-2022.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

ítems/km²

Desconocida. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA. La tendencia de las basuras marinas flotantes recogidas durante los dos años de estudio (2021-2022) muestra una disminución en la cantidad de basuras, sin embargo, esta no es estadísticamente significativa (Figura 12, MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -3,411).

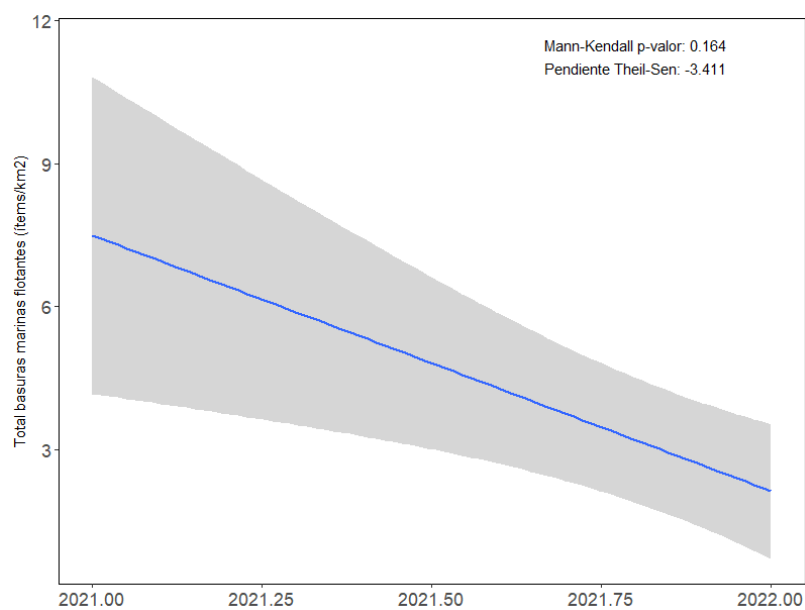


Figura 12. Análisis de la tendencia de la abundancia de basuras flotantes (ítems/km²) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



kg/día

Desconocida. No es posible establecer la tendencia con respecto al ciclo anterior; sin embargo, para el ciclo de evaluación 2016-2022 la tendencia de la abundancia de basuras flotantes en el litoral de las islas Baleares muestra una tendencia negativa significativa lo que indica una disminución de las basuras marinas a lo largo del periodo de evaluación (Figura 13; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen -1,432).

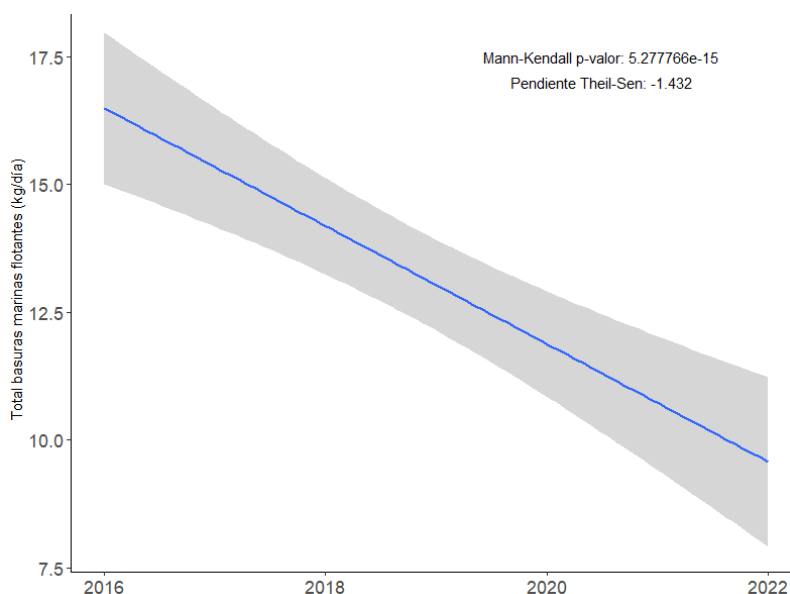


Figura 13. Análisis de la tendencia de la abundancia de basuras flotantes (kg/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km² y kg/día

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.2.2. Plásticos

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km²

Desconocido. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA.



kg/día

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

Los resultados obtenidos muestran un promedio de $3,95 \pm 4,77$ ítems/km² de plásticos flotantes, con valores máximos de 28,27 ítems/km² y mínimos de 0 (Tabla 19). Los valores máximos se han obtenido en Palma de Mallorca y las inmediaciones de Girona, mientras que los valores mínimos, excluyendo los transectos en los que no se detectaron plásticos flotantes, se dan en Oropesa ($0,31$ ítems/km²). A raíz de estos resultados podemos observar que la categoría de plásticos sigue el mismo patrón que la abundancia total de basuras flotantes para la demarcación levantino-balear (Figura 14).

Tabla 19. Resultados de la evaluación de plásticos flotantes (ítems/km²) obtenidos en el periodo 2021-2022. Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
ítems/km ²	2021-2022	59	2,79	3,95	4,77	0,62	0	28,27	-3.353	0,165

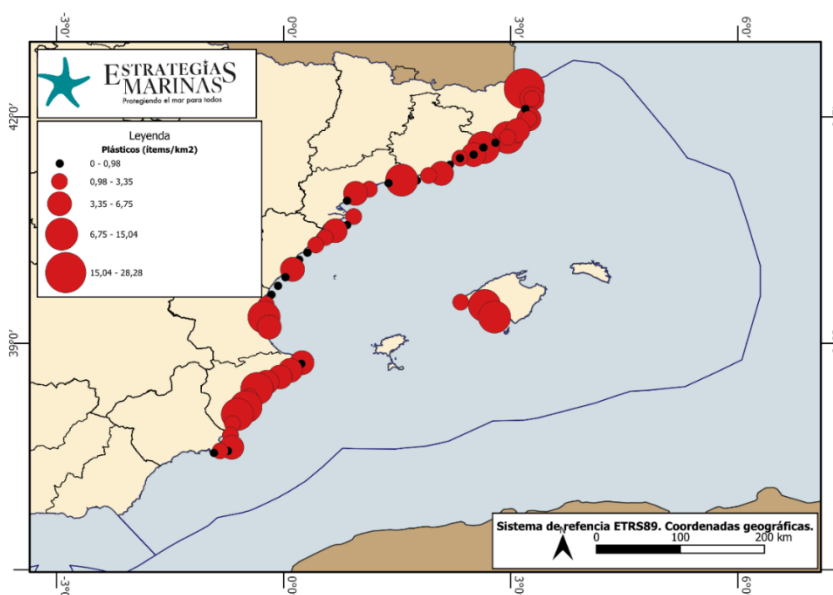


Figura 14. Abundancias del total de plásticos flotantes (ítems/km²) obtenidos en los transectos visuales realizados en las campañas MEDIAS 2021-2022

El promedio de plásticos marinos recolectados durante el período de la evaluación difiere entre los años de estudio. Para los dos años analizados se han observado las mayores abundancias de plásticos flotantes en el año 2021 con un promedio de $8,15 \pm 7,93$ ítems/km², reduciéndose esta abundancia hasta valores de $3,2 \pm 3,59$ ítems/km² en el año siguiente (Figura 15).

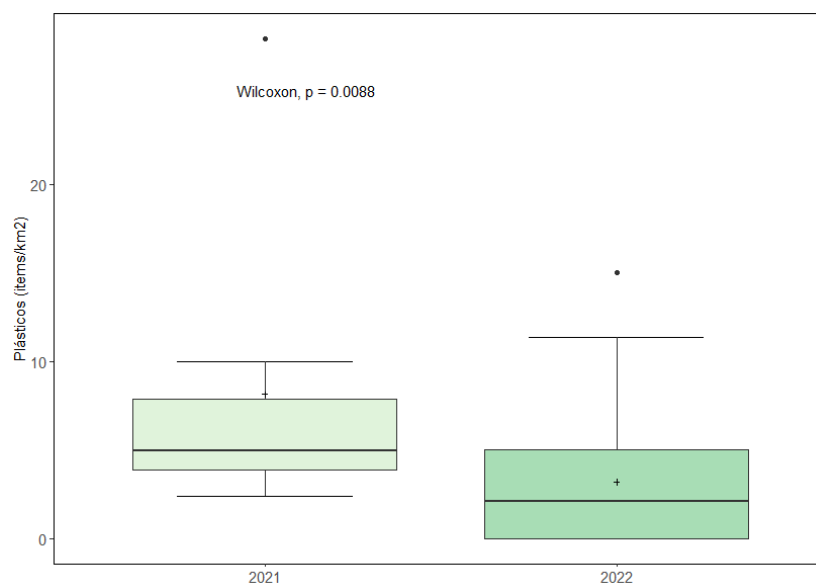


Figura 15. Abundancias de plásticos flotantes en la demarcación levantino-balear obtenidos durante las campañas oceanográficas MEDIAS en los años de estudio. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

kg/día

Los resultados obtenidos muestran unas abundancias medias de plásticos flotantes de $9,6 \pm 14,95$ kg/día, con valor máximo de 450 kg/día y mínimo de 0 (Tabla 20).

Tabla 20. Resultados de la evaluación de plásticos flotantes (kg/día) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de días analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/día	2016-2022	22.492	5,2	9,60	14,95	0,09	0	450	-0,807	9,85e-16

El promedio de plásticos flotantes recolectados durante el período de la evaluación difiere entre los años de estudio. Las mayores abundancias registradas en el ciclo 2016-2022 fueron en el 2016 con valores promedio de $13,27 \pm 17,47$ kg/día seguido del 2017 con valores de $10,89 \pm 15,18$ kg/día y el 2019 con valores de $10,84 \pm 15,88$ kg/día. Por otro lado, las menores abundancias se registraron en el 2022, siendo estas de $4,99 \pm 11,91$ kg/día. En el año 2020 no se registraron datos debido a la situación de COVID-19 (Figura 16).

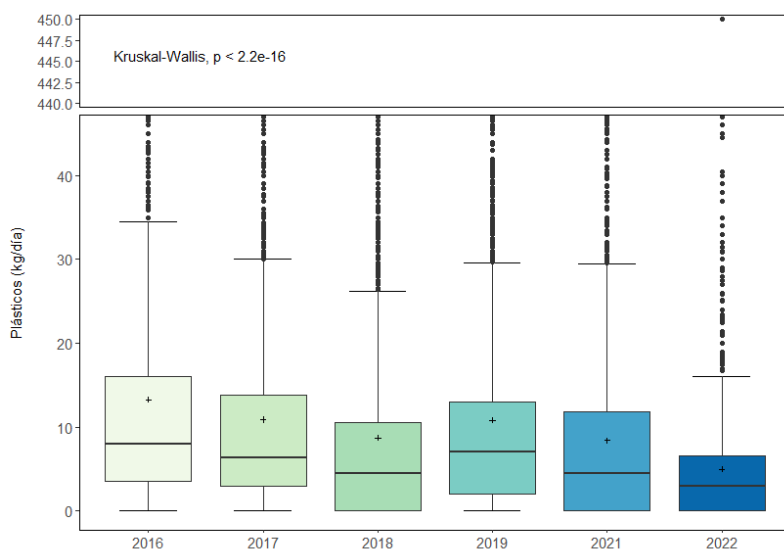


Figura 16. Abundancia de plásticos flotantes (kg/día) cuantificados durante las salidas al mar de la Agencia Balear del Agua y Calidad Ambiental para el periodo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

Desconocida. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA. En el ciclo 2021-2022 aunque la pendiente muestra una disminución en la cantidad de plásticos no es estadísticamente significativa (Figura 17; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -3.353).

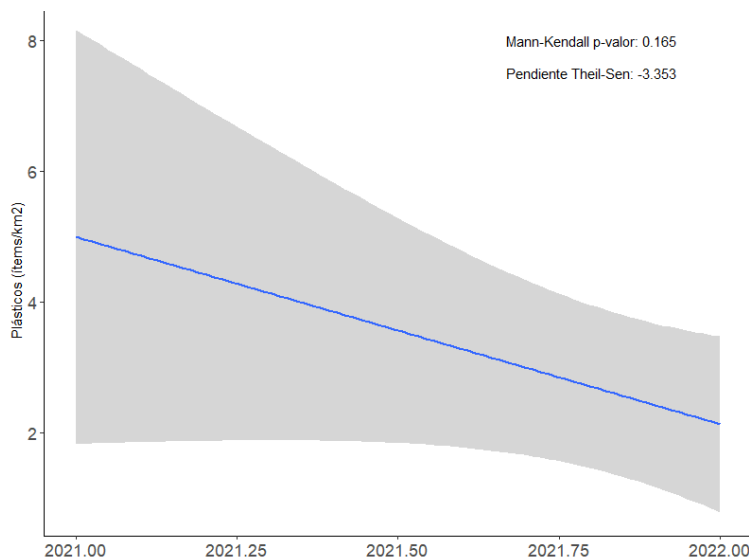


Figura 17. Análisis de la tendencia de la abundancia de plásticos flotantes (ítems/km²) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



kg/día

Desconocida (respecto al ciclo anterior). En el caso de los plásticos flotantes del litoral de las islas Baleares, la tendencia del ciclo 2016-2022 es significativa (Figura 18; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen -0,807). El valor de la pendiente negativa nos indica que a medida que pasan los años la cantidad de plásticos flotantes tiende a disminuir en el presente ciclo en estudio.

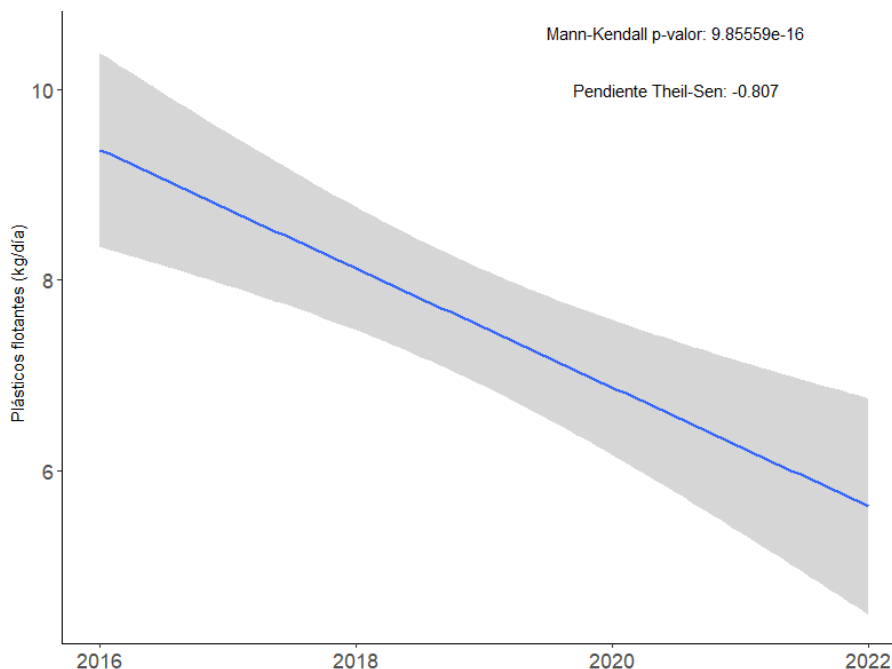


Figura 18. Análisis de la tendencia de la abundancia de plásticos flotantes (kg/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km²

Desconocido. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA.

kg/día

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.



5.1.2.3. Artes de pesca

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km²

Desconocido. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA.

kg/día

“no evaluado”, ya que esta categoría no se contempla para estos muestreos.

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

En cuanto a las artes de pesca flotantes, el valor más alto registrado ha sido de 2,78 ítems/km² en las inmediaciones de Barcelona, mientras que los valores mínimos, excluyendo los transectos en los que no se detectaron artes de pesca, se dan en Torre Blanca (0,33 ítems/km²) (Tabla 21; Figura 19). Las abundancias obtenidas para los dos años de estudio han sido de $0,12 \pm 0,32$ ítems/km², registrándose los valores más altos en el 2022 siendo este valor de $0,17 \pm 0,51$ ítems/km² y en el 2021 de $0,13 \pm 0,41$ ítems/km² (Tabla 22).

Tabla 21. Resultados de la evaluación de artes de pesca (ítems/km²) obtenidas en el periodo 2021-2022. Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
ítems/km ²	2021-2022	59	0	0,12	0,32	0,04	0	2,78	0	0,346

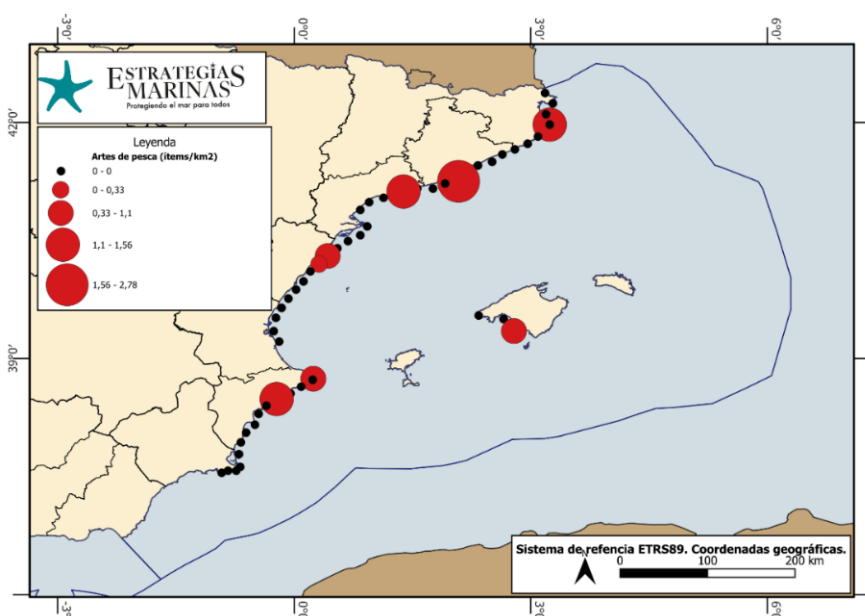


Figura 19. Abundancias del total de artes de pesca flotantes (ítems/km²) obtenidos en los transectos visuales realizados en las campañas MEDIAS 2021-2022.



Tabla 22. Valores obtenidos de la categoría de artes de pesca durante dos años de estudio (2021-2022). Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de artes de pesca flotantes mediante gráfica.

Año	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2021	9	0	0,13	0,41	0,13	0	1,24
2022	50	0	0,17	0,51	0,07	0	2,77
Total	59	0	0,12	0,32	0,04	0	2,78

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. La tendencia de las artes de pesca recogidas durante los dos años de estudio (2021-2022) muestra una pendiente de 0 no significativa. No hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de artes de pesca durante el periodo analizado (Figura 20, MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

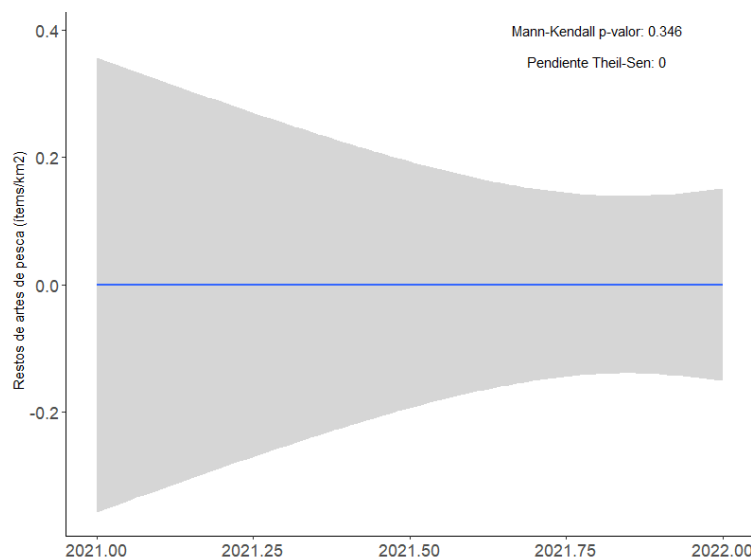


Figura 20. Análisis de la tendencia de la abundancia de artes de pesca (ítems/km²) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA basada en un análisis de tendencias.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.



5.1.2.4. Madera

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km²

Desconocido. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA.

kg/día

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

En cuanto a las maderas procesadas flotantes, las abundancias promedio obtenidas han sido de $0,13 \pm 0,32$ ítems/km² (Tabla 23), registrándose el valor más alto en Palma de Mallorca (1,43 ítems/km²) mientras que los valores mínimos, excluyendo los transectos en los que no se detectaron maderas, se dan en Peñíscola con valores de 0,33 ítems/km² (Figura 21).

Tabla 23. Resultados de la evaluación de maderas procesadas flotantes (ítems/km²) obtenidas en el periodo 2021-2022. Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
ítems/km ²	2021-2022	59	0	0,13	0,32	0,04	0	1,43	0	0,155

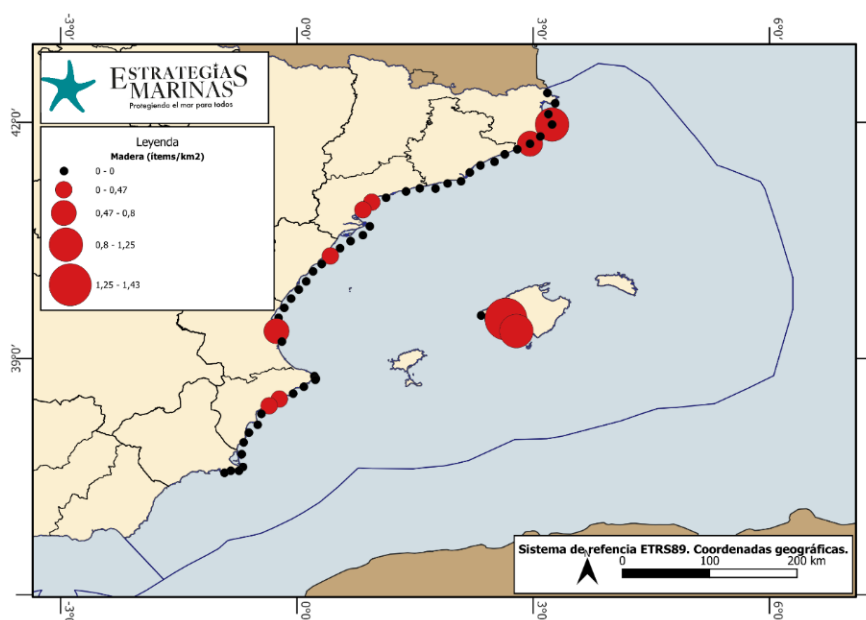


Figura 21. Abundancias del total de maderas procesadas flotantes (ítems/km²) obtenidas en los transectos visuales realizados en las campañas MEDIAS 2021-2022.



Para estos dos años de datos analizados, los valores más altos se registraron en el 2021 (valor promedio de $0,22 \pm 0,46$ ítems/km²) y los más bajos en el 2022 ($0,11 \pm 0,29$ ítems/km²) (Tabla 24).

Tabla 24. Valores obtenidos de la categoría de madera procesada durante los años de estudio (2021-2022). Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de maderas flotantes mediante diagrama de cajas.

Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2021	9	0	0,22	0,46	0,15	0	1,24
2022	50	0	0,11	0,29	0,04	0	1,43
Total	59	0	0,13	0,32	0,04	0	1,43

kg/día

El valor medio de maderas procesadas flotantes a lo largo de la costa de las islas Baleares ha sido de $2,96 \pm 15,37$ kg/día para el ciclo 2016-2022 (Tabla 25).

Tabla 25. Resultados de la evaluación de maderas procesadas flotantes (kg/día) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de días analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/día	2016-2022	22.492	0	2,96	15,37	0,10	0	738	-0,128	4,71E-43

El promedio de maderas procesadas flotantes recolectadas durante el período de la evaluación difiere entre los años de estudio. Las mayores abundancias se han registrado en el año 2017 con un valor de $3,67 \pm 11,34$ kg/día y los valores mínimos se han observado en el 2022 ($1,88 \pm 9,14$ kg/día) (Figura 22).

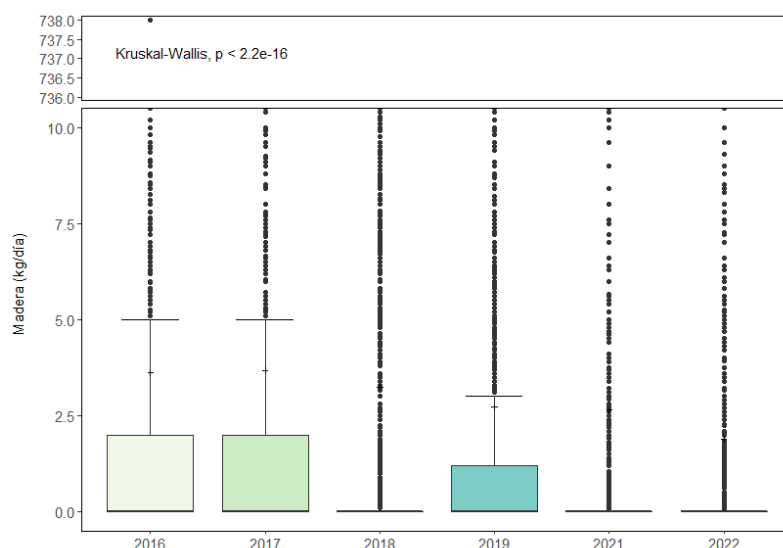


Figura 22. Abundancias de maderas procesadas flotantes (kg/día) cuantificadas durante las salidas al mar de la Agencia Balear del Agua y Calidad Ambiental para el periodo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).



Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

Desconocida. La tendencia de las maderas recogidas durante los dos años de estudio (2021-2022) muestra una pendiente de 0 no significativa. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de maderas durante el periodo analizado (Figura 23; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0). También es desconocida la tendencia respecto al ciclo anterior.

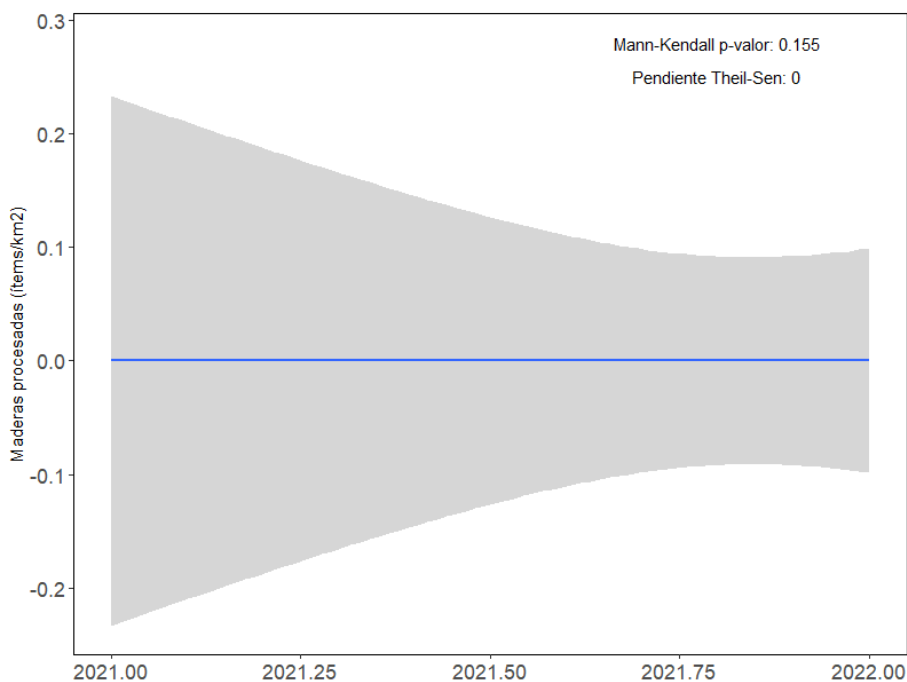


Figura 23. Análisis de la tendencia de la abundancia de madera (ítems/km²) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

kg/día

Desconocida (respecto al ciclo anterior). En el caso de maderas procesadas flotantes del litoral de las islas Baleares, la tendencia del ciclo 2016-2022 es significativa. El valor de la pendiente negativa nos indica que, a medida que pasan los años, la cantidad de maderas flotantes tiende a disminuir (Figura 24; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen -0,128).

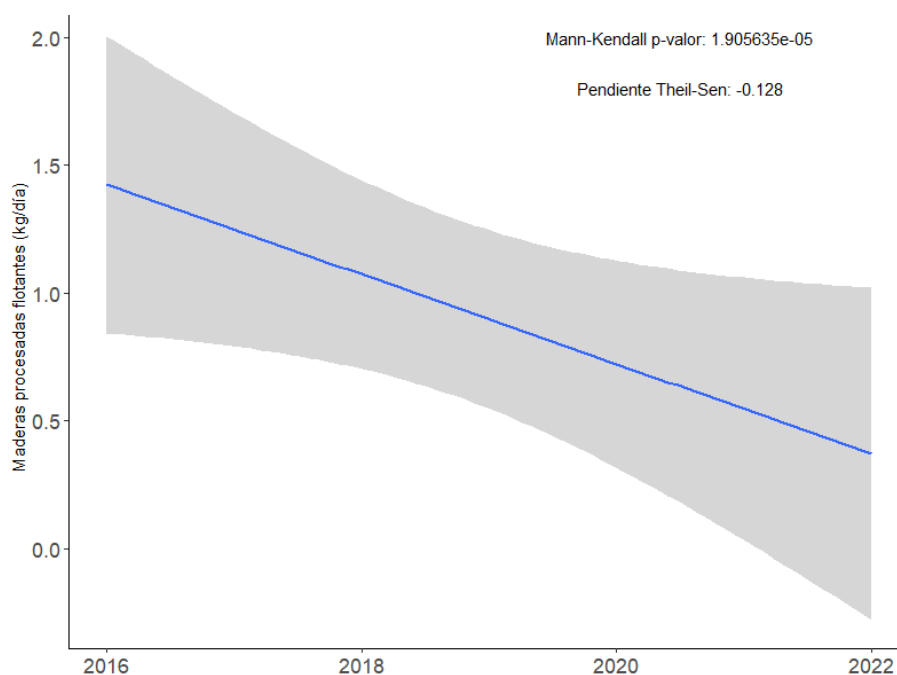


Figura 24. Análisis de la tendencia de la abundancia de maderas procesadas flotantes (kg/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km²

Desconocido. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA.

kg/día

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.



5.1.2.5. Otros

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km²

Desconocido. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA.

kg/día

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

La abundancia de basuras pertenecientes a la categoría de otros es de $0,12 \pm 0,32$ ítems/km² (Tabla 26). Se han obtenido valores máximos de 1,97 ítems/km² en la localidad de Cabo de Palos mientras que los valores mínimos se dan en Las Casas de Alcanar con valores de 0,37 ítems/km², sin considerar aquellos puntos de muestreo en los que no se han detectado basuras pertenecientes a la categoría de otros (Figura 25).

Tabla 26. Resultados de la evaluación de las basuras pertenecientes a la categoría de otros (ítems/km²) obtenidas en el periodo 2021-2022. Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km ²	2021-2022	59	0	0,12	0,32	0,04	0	1,97	0	0,94

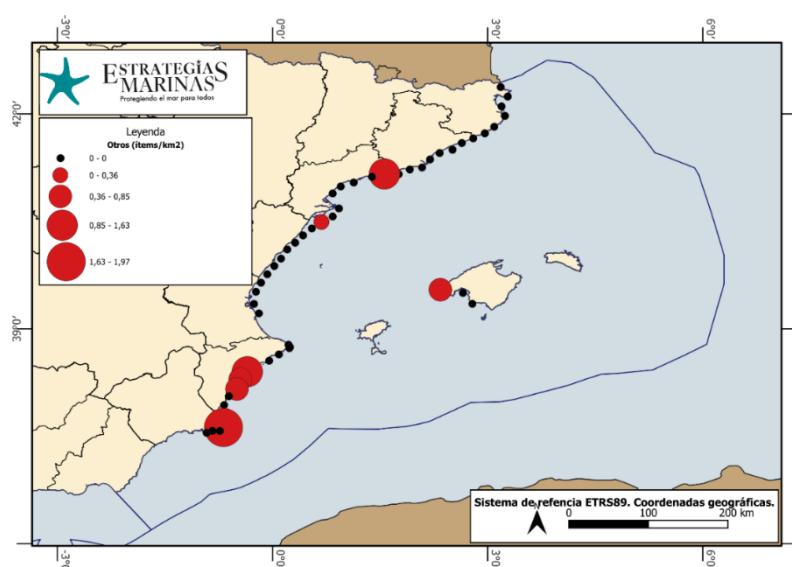


Figura 25. Abundancias del total de las basuras pertenecientes a la categoría otros flotantes (ítems/km²) obtenidas en los transectos visuales realizados en las campañas MEDIAS 2021-2022.



Para los años de estudio (2021 y 2022) las mayores abundancias se han dado en el 2022 con valores de $0,13 \pm 0,42$ ítems/km² y las menores en el 2021 con valores de $0,08 \pm 0,26$ ítems/km² (Tabla 27).

Tabla 27. Valores de abundancias de las basuras pertenecientes a la categoría de otros durante los años de estudio (2016-2022). Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de la categoría otros mediante gráfica.

Año	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2021	9	0	0,08	0,26	0,08	0	0,80
2022	50	0	0,13	0,42	0,05	0	1,97
Total	59	0	0,12	0,32	0,04	0	1,97

kg/día

El promedio de basuras pertenecientes a la categoría de otros recolectadas durante el período de la evaluación difiere entre los años de estudio. La abundancia promedio registrada en el ciclo comprendido entre 2016-2022 es de $0,94 \pm 9,01$ kg/día (Tabla 28).

Tabla 28. Resultados de la evaluación de basuras flotantes pertenecientes a la categoría de otros (kg/día) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de días analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/día	2016-2022	22.492	0	0,94	9,01	0,06	0	800	-0,009	0,008

Las mayores abundancias para la presente categoría se han registrado en el año 2017 ($1,26 \pm 9,77$ kg/día) mientras que las menores han sido registradas en el 2022 ($0,41 \pm 3,99$ kg/día) (Tabla 29).

Tabla 29. Valores de las basuras pertenecientes a la categoría de otros durante los años de estudio (2016-2022). Número total de días analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de otros flotantes mediante gráfica.

Año	n	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	4.008	0	1,23	13,52	0,21	0	800
2017	2.751	0	1,26	9,77	0,18	0	400
2018	4.580	0	0,83	4,69	0,06	0	253
2019	4.576	0	0,97	6,95	0,10	0	400
2021	3.050	0	0,98	12,16	0,22	0	510
2022	3.527	0	0,41	3,99	0,06	0	150
Total	22.492	0	0,94	9,01	0,06	0	800



Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

Desconocida.

La tendencia de la categoría otros de los objetos recogidos durante los dos años de estudio (2021-2022) muestra una pendiente de 0 no significativa. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de esta categoría durante el periodo analizado (Figura 26, MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

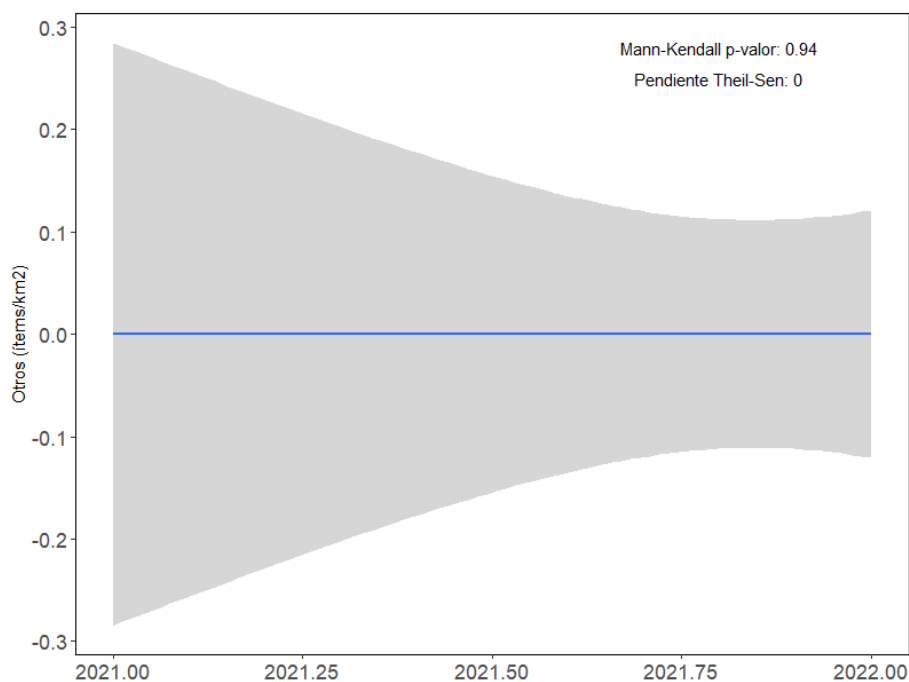


Figura 26. Análisis de la tendencia de la abundancia de basuras pertenecientes a la categoría de otros (ítems/km²) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

kg/día

Desconocida. En el caso de las basuras pertenecientes a la categoría otros recogidas durante las tareas de limpieza del litoral de las islas Baleares, la tendencia del ciclo 2016-2022 es negativa significativa (Figura 27; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen -0,009).

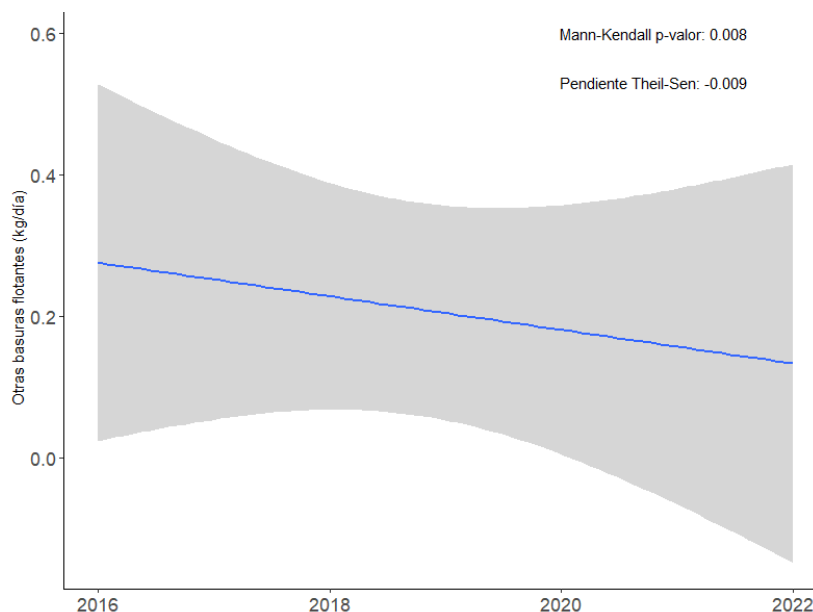


Figura 27. Análisis de la tendencia de la abundancia de basuras flotantes pertenecientes a la categoría de otros (kg/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km²

Desconocido. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA.

kg/día

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.3. Basuras de fondo

Los fondos marinos pueden constituir áreas de acumulación de basuras marinas en función de accidentes en el fondo, corrientes de plataforma, descarga de los ríos, cercanía a rutas de navegación, puertos o núcleos de población y/o turísticos (Galgani et al., 2000). En fondos someros (menos de 40 metros) la abundancia de basuras marinas es generalmente mayor que en zonas de plataforma, especialmente en las zonas donde las corrientes son débiles, ya que la basura tiende a acumularse en el fondo en ausencia de hidrodinamismo. La cercanía a núcleos urbanos, núcleos turísticos y desembocaduras de ríos, que canalizan las basuras ribereñas, aumentan la cantidad de basura en las zonas sumergidas cercanas a la costa. Además, la actividad marítima en las rutas comerciales y las zonas de mayor presión pesquera pueden considerarse como una fuente de contaminación adicional.



Área de evaluación

El área de evaluación es toda la demarcación marina.

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

El muestreo anual que se realiza durante la campaña MEDITS de evaluación de recursos demersales por el Instituto Español de Oceanografía permite obtener una serie temporal de la abundancia de basuras de fondo de amplia cobertura. Durante las campañas se cuantifican y pesan las basuras marinas extraídas, lo que permite evaluar la composición, distribución espacial y la evolución temporal de los desechos marinos en el fondo abarcando tanto la zona circalitoral como el batial sedimentario. En este apartado se consideran únicamente las basuras de tamaño mayor a 0,5 mm, ya que las piezas de menor tamaño se consideran dentro del criterio microbasuras.

En cumplimiento con la Decisión 2017/848 de la Comisión para poder llevar a cabo la evaluación de basuras de fondo se deben realizar análisis de tendencias tanto del total de las basuras marinas como de cada una de las categorías consideradas mediante el test Mann-Kendall junto a la pendiente de Theil-Sen (Schulz et al., 2017). También se ha procedido al análisis y descripción de las abundancias y composición de los datos registrados aplicando métodos estadísticos no paramétricos, concretamente los test Kruskal-Wallis y Wilcoxon para la comparación entre años.

Parámetros utilizados

Abundancia de basura marina en el fondo marino

- Número total de basuras marinas en el fondo marino (ítems/km²) para el total y para cada una de las categorías.
- Peso total de basuras marinas en el fondo marino (kg/km²) para el total y para cada una de las categorías.

Valores umbral

De acuerdo con la metodología de evaluación, en 2016, el Programa de Evaluación Integral del Mediterráneo (IMAP EO10) estableció los valores de referencia y objetivos medioambientales en colaboración con las partes contratantes del Convenio de Barcelona para el indicador común 23, que abarca la basura de fondo, así como los microplásticos flotantes. Como resultado del proceso en el Informe del Estado de Calidad (QSR, por sus siglas en inglés) publicado en el 2023, UNEP/MAP actualizó los valores de referencia y estableció los valores umbral, siendo 38 ítems/km² el valor umbral aprobado para el total de las basuras de fondo. Para definir cada una de las clases de BEA (muy buen, buen, moderado, pobre o mal estado ambiental), se realiza la comparación de las abundancias de basuras marinas recolectadas por lance con el valor umbral definido. De esta manera, se aplica al lance una clase de BEA de acuerdo con los rangos definidos por UNEP/MAP según la diferencia de la abundancia recolectada con el valor umbral aprobado. Así, si la abundancia de basuras recolectada es la mitad del valor umbral se considera que el lance se encuentra en muy buen estado ambiental ($x < 0,5 \cdot \text{VU}$); si la abundancia se encuentra entre la mitad del valor umbral y el valor umbral, se considera que el lance se encuentra en buen estado ambiental ($0,5 \cdot \text{VU} > x < 1 \cdot \text{VU}$); si la abundancia se encuentra entre el valor umbral y dos veces el valor umbral, se considera que el lance se encuentra en un estado ambiental moderado ($1 \cdot \text{VU} > x < 2 \cdot \text{VU}$); si la abundancia se encuentra entre dos y cinco veces el valor umbral, se considera que el lance se encuentra en pobre estado ambiental ($2 \cdot \text{VU} > x < 5 \cdot \text{VU}$); finalmente, se considera que el lance se encuentra en mal estado ambiental cuando la abundancia de basuras recolectada es superior a cinco veces el valor umbral ($x > 5 \cdot \text{VU}$) (Tabla 30).



Tabla 30. Clasificación de las clases de BEA definidas por el Convenio de Barcelona según el valor umbral (VU) aprobado para el total de las basuras de fondo (38 ítems/km²).

Rangos	Clases BEA no-BEA
$x \leq 0.5 \cdot VU$	Muy bueno
$0.5 \cdot VU < x \leq 1 \cdot VU$	Bueno
$1 \cdot VU < x \leq 2 \cdot VU$	Moderado
$2 \cdot VU < x \leq 5 \cdot VU$	Pobre
$x > 5 \cdot VU$	Malo

kg/km²

No hay establecido un valor umbral para este parámetro. En ausencia de valores umbral definidos la evaluación debe realizarse mediante análisis de tendencias.

5.1.3.1. Todas las basuras

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han analizado las basuras marinas de fondo recogidas en un total de 641 lances en la demarcación levantino-balear. El valor medio calculado es de $334,61 \pm 821,23$ ítems/km² de basura de fondo, el valor mínimo de 0, y el máximo de 18.513,66 ítems/km² (Tabla 31).

Tabla 31. Resultados de la evaluación de todas las basuras de fondo (ítems/km²) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km ²	2016-2022	641	175,60	334,61	821,23	32,44	0,00	18.513,66	3,368	0,675

De acuerdo con el último valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona (38 ítems/km²), la demarcación levantino-balear presenta un elevado número de localidades en pobre y mal estado ambiental, dado que el número de ítems cuantificados por área es mayor que dos y cinco veces el valor umbral establecido (Figura 28, Figura 29). Durante el período de evaluación (2016-2022) se han realizado un total de 48 lances (7 %) en BEA en los que se han cuantificado basuras marinas por debajo del valor umbral (Tabla 32). Estos lances se han localizado mayoritariamente en la zona del Delta del Ebro y en los años 2017 y 2018 (Figura 28, Figura 29). Por otro lado, los lances en los que la cantidad



de basura cuantificada supera más de cinco veces el valor umbral establecido se localizan principalmente en las inmediaciones de grandes ciudades como son Barcelona, Valencia y Alicante (Figura 28).

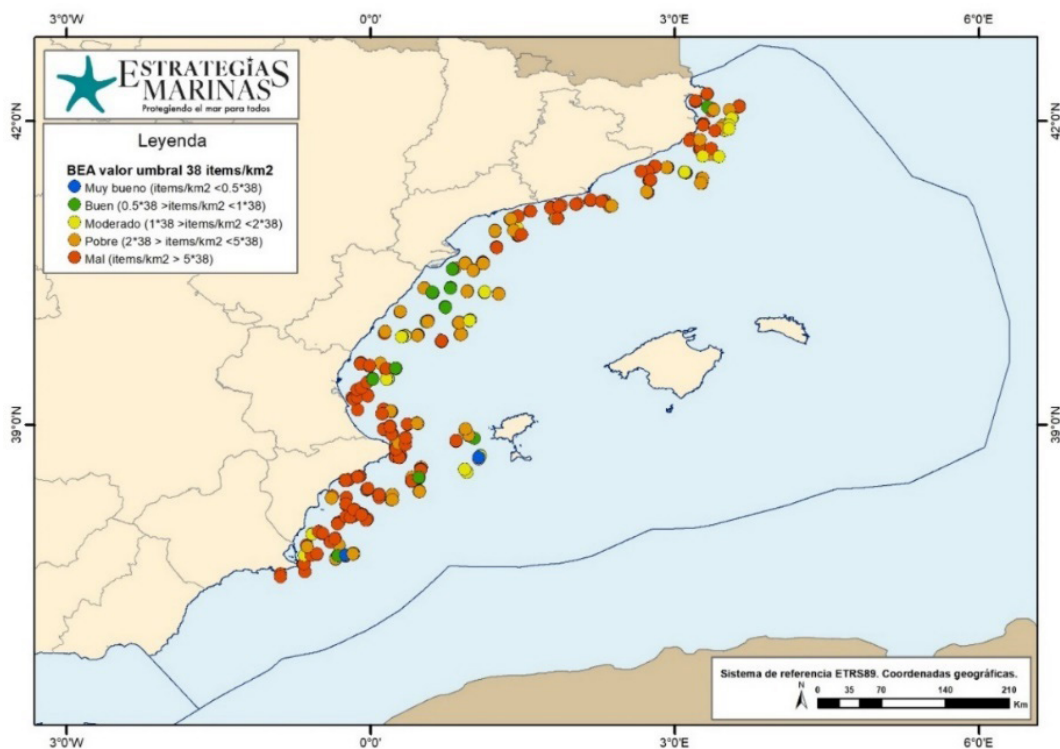


Figura 28. Posición de los lances realizados durante las campañas MEDITS 2016-2022 con la clase de BEA asociada de acuerdo con el valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona y el total de basuras marinas cuantificadas por lance.

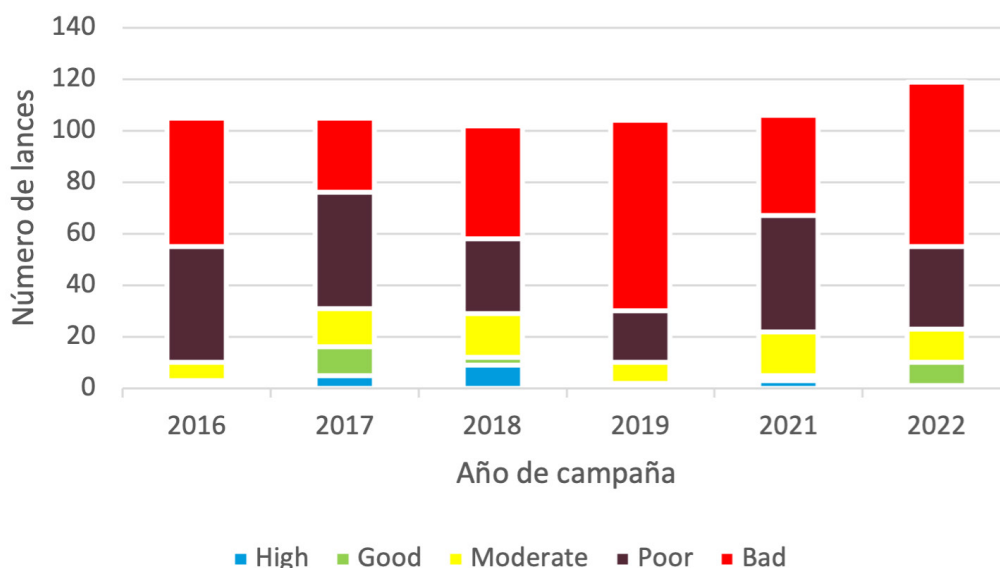


Figura 29. Número de lances según la clase de BEA asociado de acuerdo con el valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona y el total de basuras marinas cuantificadas por lance.



Tabla 32. Clasificación de los lances realizados en la demarcación levantino-balear según las clases de BEA definidas por el Convenio de Barcelona, y porcentaje asociado a cada una de las clases definidas. Según el Convenio de Barcelona el valor umbral (VU) aprobado es de 38 ítems/km².

Rangos	Clases BEA no-BEA	Nº de lances	% de lances	
$x \leq 0.5 \cdot VU$	Muy buen	19	2,96	7 %
$0.5 \cdot VU < x \leq 1 \cdot VU$	Buen	29	4,52	
$1 \cdot VU < x \leq 2 \cdot VU$	Moderado	77	12,01	93 %
$2 \cdot VU < x \leq 5 \cdot VU$	Pobre	216	33,7	
$x > 5 \cdot VU$	Mal	300	47	

De todas las tipologías de basuras marinas de fondo, el 32 % de la basura cuantificada en número de ítems pertenece a la categoría de plástico, seguida por la categoría de otros (31 %) y, en menor proporción (8 %), por restos de pesca y basuras sanitarias. Con un 0 % del total encontramos las gomas, papeles y cartones y basuras indefinidas (Figura 30).

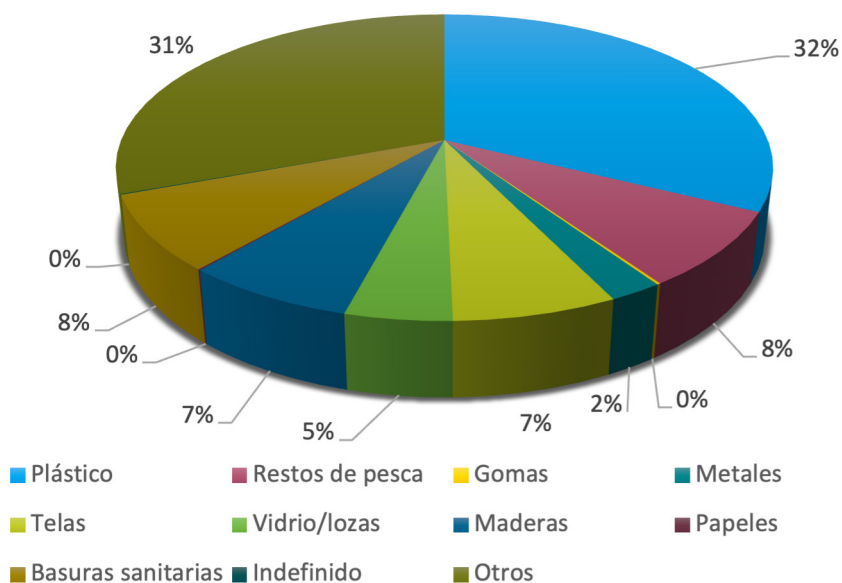


Figura 30. Categorías de basuras en el fondo marino (ítems/km²) cuantificadas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de basuras marinas cuantificadas durante el período de la evaluación difieren entre años de estudio. El año 2017 se caracteriza por ser el año en el que menos basura marina se cuantificó durante la campaña, con un promedio de $194,74 \pm 232,92$ ítems/km². En contraposición, en el 2019 se cuantificó un promedio de $431,03 \pm 390,85$ ítems/km² (Figura 31).

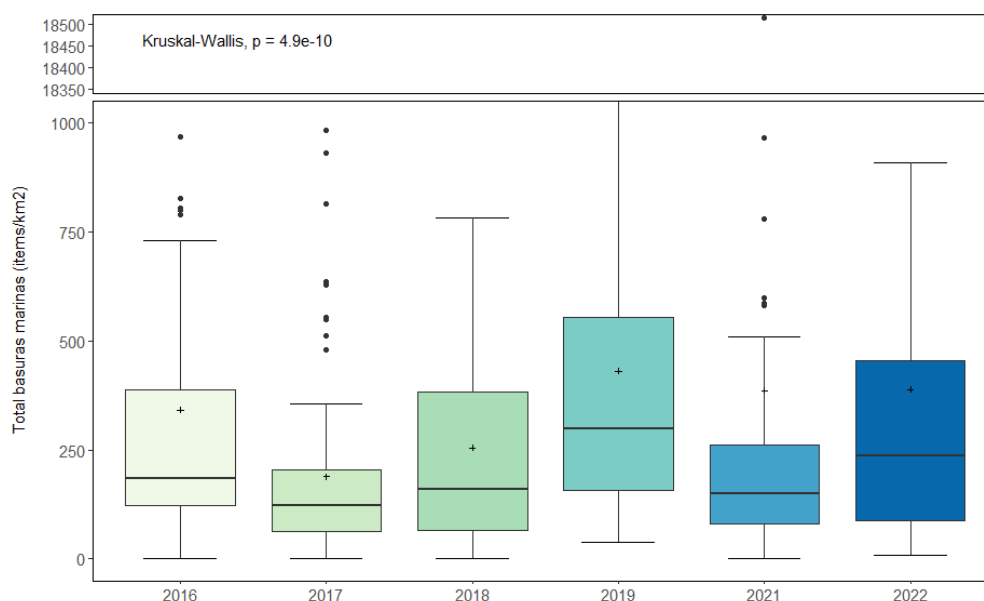


Figura 31. Abundancias de basuras marinas en la demarcación levantino-balear recogidas durante las campañas MEDITS (ítems/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

kg/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han analizado las basuras marinas de fondo recogidas en un total de 1.178 lances en la demarcación levantino-balear. El valor medio es de $19,34 \pm 165,93$ kg/km² de basura, el valor mínimo de 0, y máximo de 5.055,55 kg/km² (Tabla 33; Figura 32).

Tabla 33. Resultados de la evaluación de todas las basuras de fondo (kg/km²) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km ²	2016-2022	1178	3,81	19,34	165,93	4,83	0,00	5.055,55	0	0,001

Los lances en los que se obtuvieron mayores cantidades de basura de fondo se localizan principalmente en las inmediaciones de grandes ciudades como Barcelona y Valencia (Figura 32).

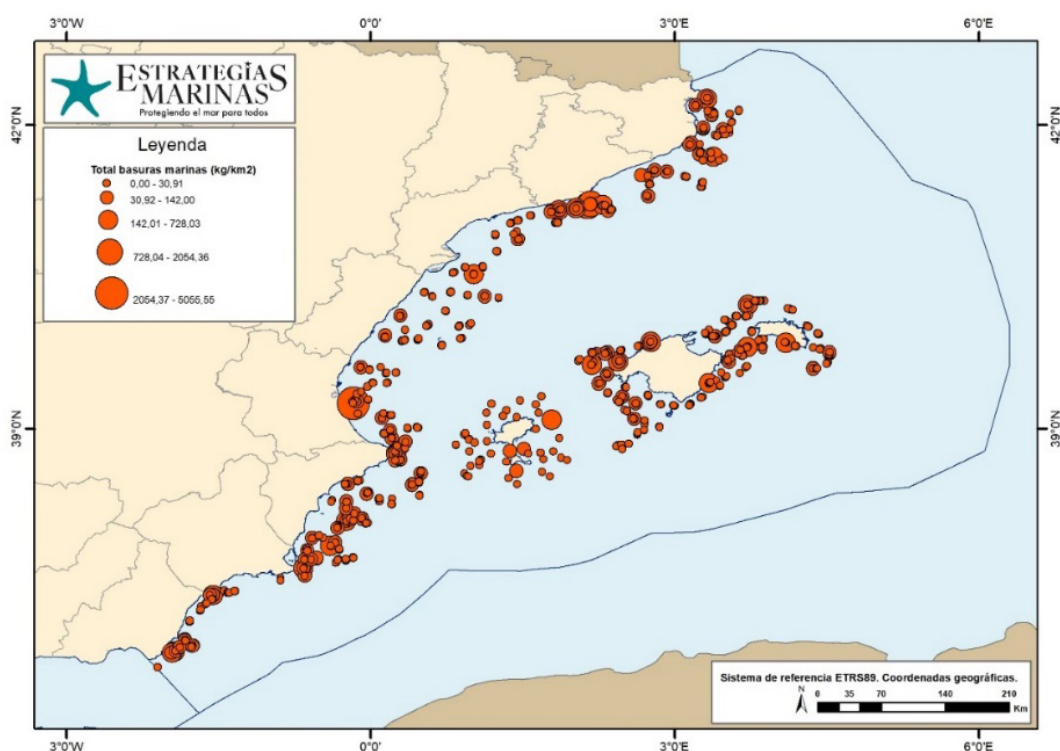


Figura 32. Abundancias del total de basuras en el fondo marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

El 29 % del total de la basura cuantificada en peso pertenece a la categoría de restos de pesca, seguida por la categoría de otros (27 %), y de plásticos (22 %). Con un 0 % del total encontramos la categoría de papel. Cabe destacar la presencia de un lance en 2018 en el que se recogieron 200 kg de redes de pesca, y otro en 2020 en el que se recogieron 124 kg de plástico, ambos en estaciones localizadas en la costa levantina peninsular (Figura 33).

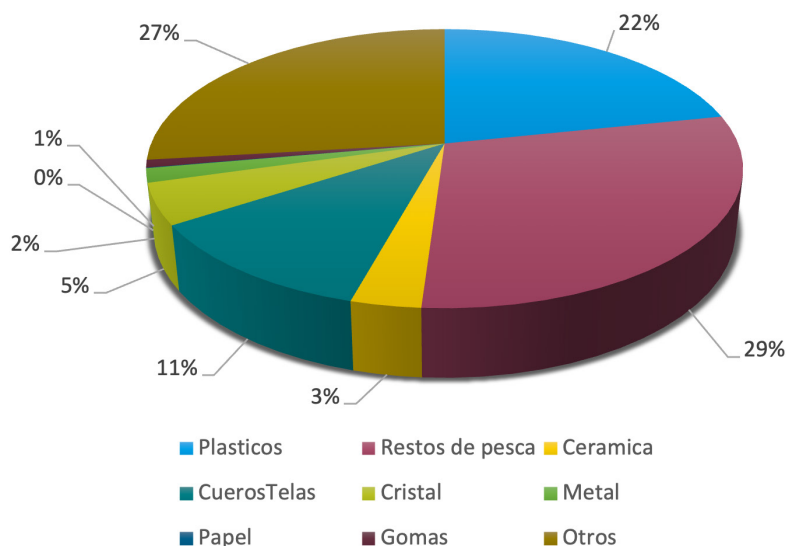


Figura 33. Categorías de basuras en el fondo marino (kg/km^2) cuantificadas durante las campañas MEDITS 2016-2022.



Los promedios de basuras marinas cuantificadas durante el período de evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2022 son los años en los que menos basura marina se recogió en peso por lance, con promedios de $7,26 \pm 25,58$ y de $10,40 \pm 25,40$ kg/km², respectivamente. En contraposición, en 2018 se obtuvo un promedio de $40,41 \pm 399,26$ kg/km² (Figura 34) por lance.

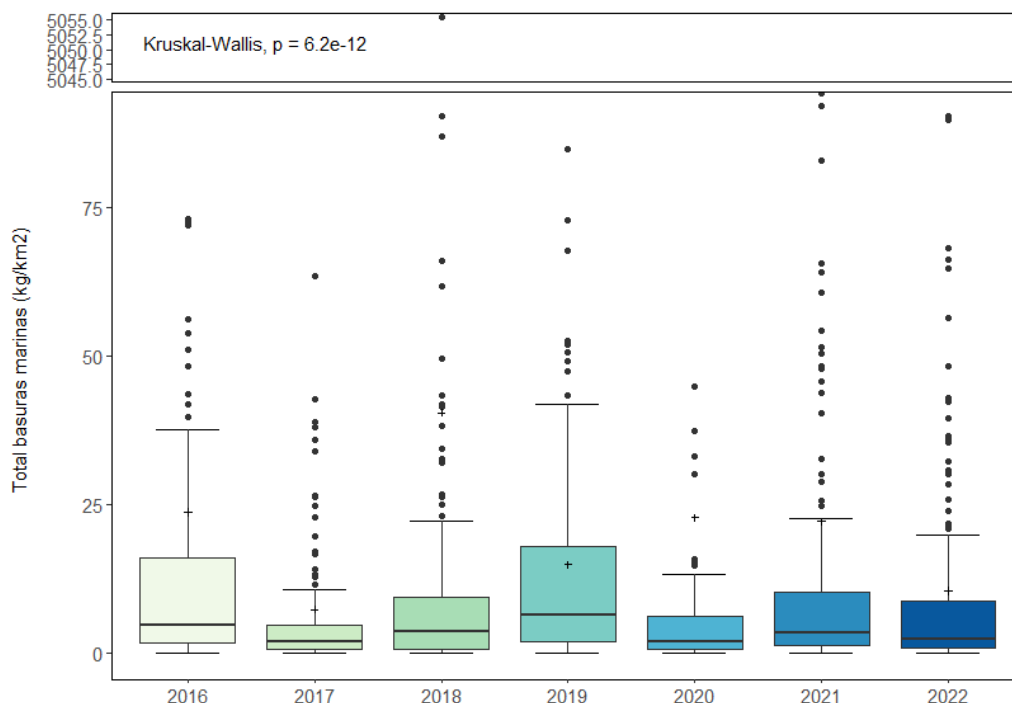


Figura 34. Abundancias de basuras marinas en la demarcación levantino-balear cuantificadas durante las campañas MEDITS (kg/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

ítems/km²

Desconocida. La tendencia del total de basuras marinas recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) no es significativa (Figura 35; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 3,368).

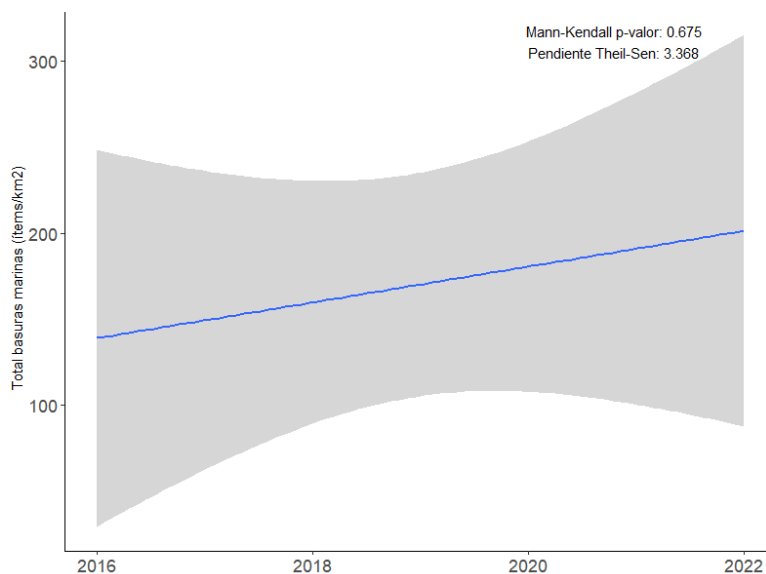


Figura 35. Análisis de la tendencia de basuras marinas (items/km²) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

kg/km²

Desconocida. La tendencia del total de basuras marinas recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente igual a 0, por lo que no existe una tendencia en el total de basuras marinas de fondo (Figura 36; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

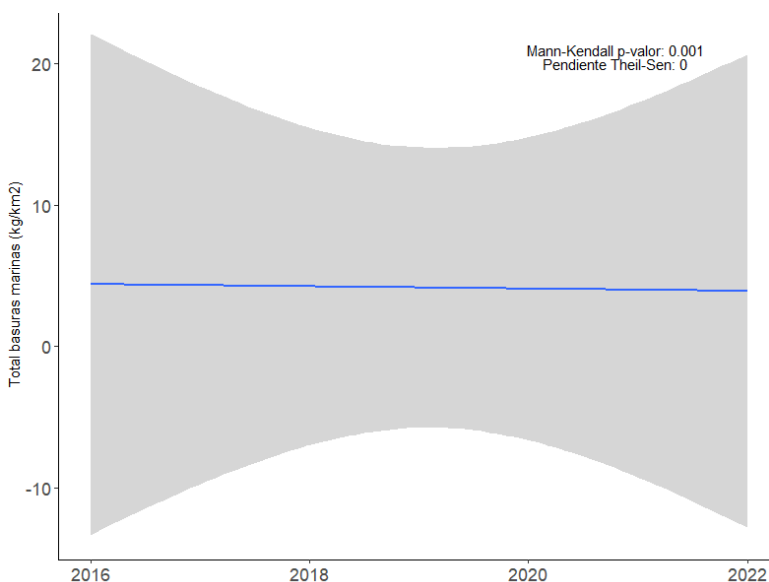


Figura 36. Análisis de la tendencia de basuras marinas (kg/km²) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



Consecución del parámetro

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.3.2. Plásticos

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

Durante el período 2016-2022 se han cuantificado plásticos en el fondo marino en un total de 641 lances. En general se ha encontrado un valor medio de 108,35 ± 233,99 ítems/km² de plástico por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 3.639,59 ítems/km² (Tabla 34; Figura 37).

Tabla 34. Resultados de la evaluación de plásticos de fondo (ítems/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/ km ²	2016- 2022	641	57,44	108,35	233,99	9,24	0,00	3639,59	2,495	0,985

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de plástico se localizan principalmente en las inmediaciones de grandes ciudades como son Barcelona y Valencia (Figura 37).

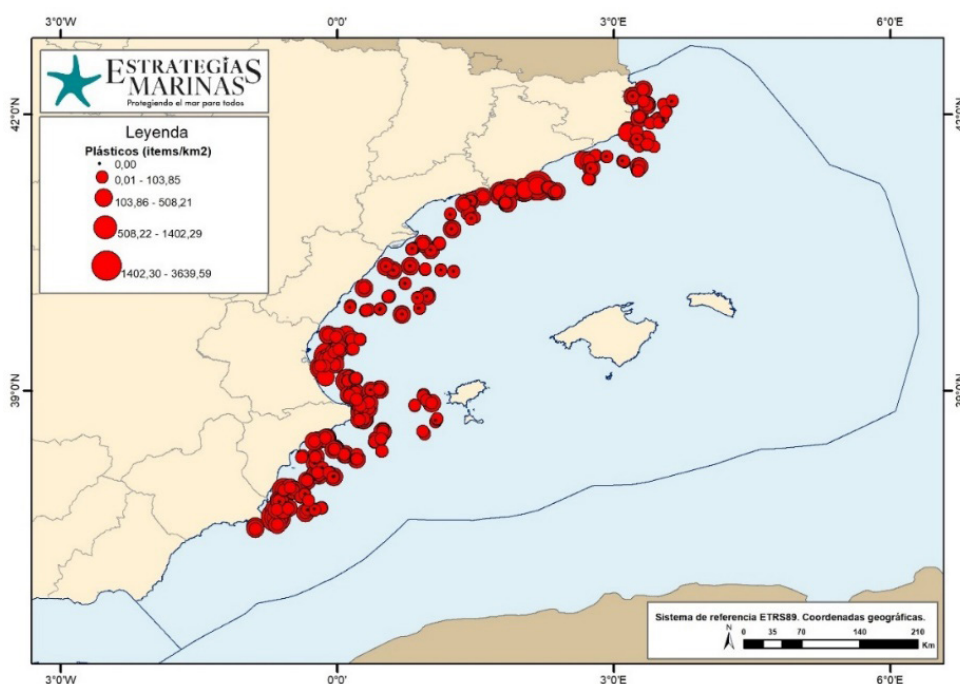


Figura 37. Abundancias del total de plásticos en el fondo marino (ítems/km²) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de plásticos obtenidos durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2018 son los años en los que menos objetos de plástico se han recogido, con un promedio de $79,96 \pm 113,94$ y de $77,96 \pm 96,60$ ítems/km². En contraposición, en 2022 se recogió un promedio de $159,60 \pm 327,92$ ítems/km² por lance (Figura 38).

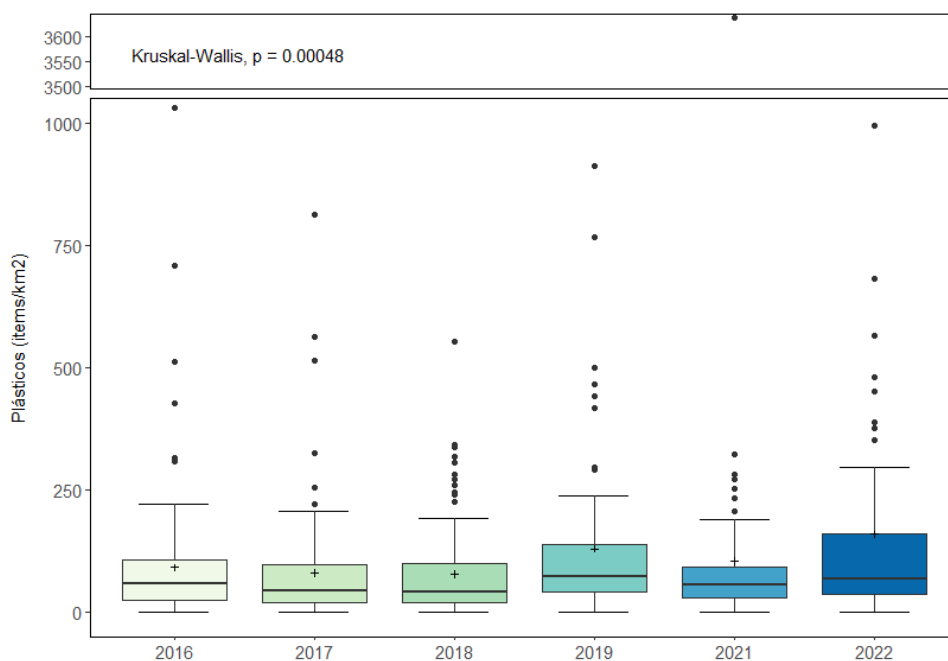


Figura 38. Abundancias de plásticos de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (ítems/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).



kg/km²

Durante el período de evaluación (2017-2022) se ha cuantificado el peso del plástico presente en un total de 1.010 lances realizados sobre el fondo marino en la demarcación. Cabe mencionar que el año 2016 no se incluye debido a que no es hasta 2017 cuando las categorías de plásticos y de restos de pesca se contabilizan de manera separada en toda la demarcación. El valor medio obtenido es de $4,50 \pm 50,23$ kg/km² de plástico, el valor mínimo de 0, y el máximo de 1.553,21 kg/km² (Tabla 35; Figura 39).

Tabla 35. Resultados de la evaluación de plásticos de fondo (kg/km²) obtenidos en el periodo 2017-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km ²	2017-2022	1.010	0,75	4,50	50,23	1,58	0,00	1.553,21	-0,022	0,001

Los lances en los que se obtuvieron mayores cantidades de plástico se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona (Figura 39).

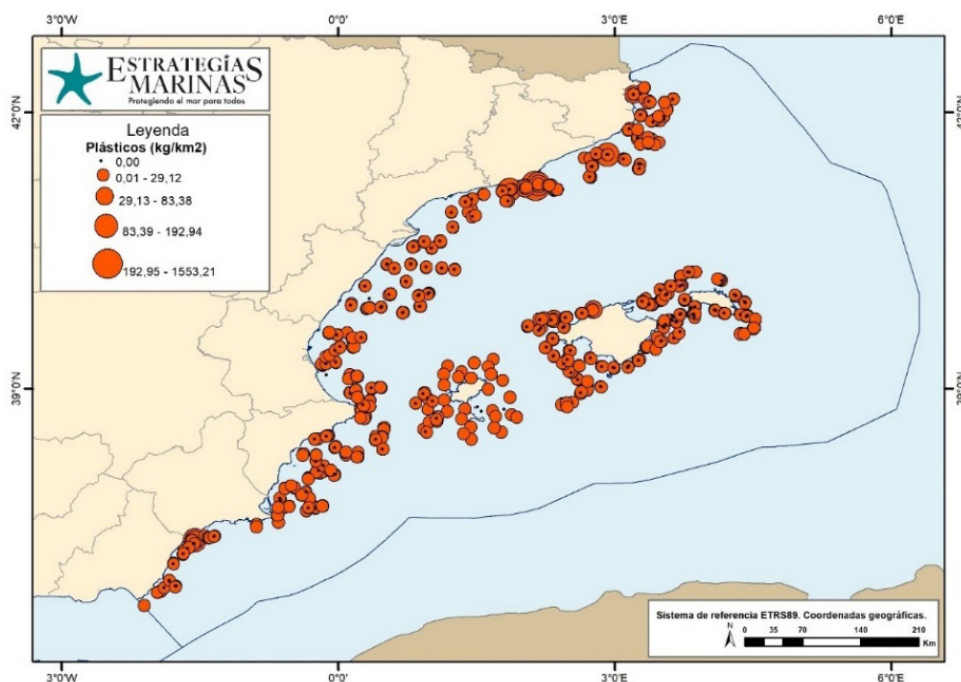


Figura 39. Abundancias del total de plásticos en el fondo marino (kg/km²) obtenidos durante las campañas MEDITS 2017-2022.

Los promedios de plásticos obtenidos durante el período de evaluación difieren entre años de estudio. El año 2018 es en el que menos plástico se cuantificó en peso, con un promedio de $2,20 \pm 4,10$ kg/km² por lance. En contraposición, en 2020 se recogió un promedio de $20,10 \pm 151,90$ kg/km² por lance (Figura 40).

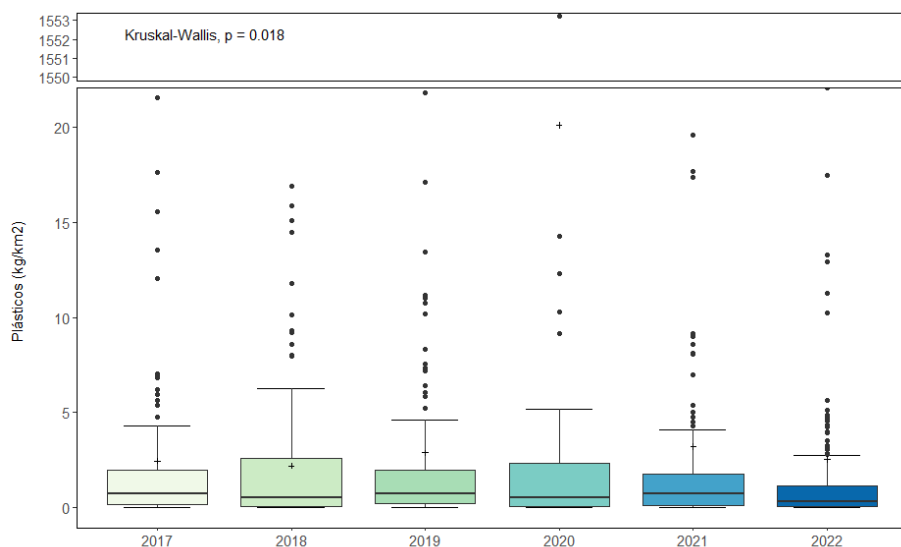


Figura 40. Abundancias de plásticos de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

ítems/ km^2

Desconocida. La tendencia del total de plásticos recogidos durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente positiva, pero no es estadísticamente significativa (Figura 41; MK p-valor $> 0,05$, pendiente Theil-Sen 2,495).

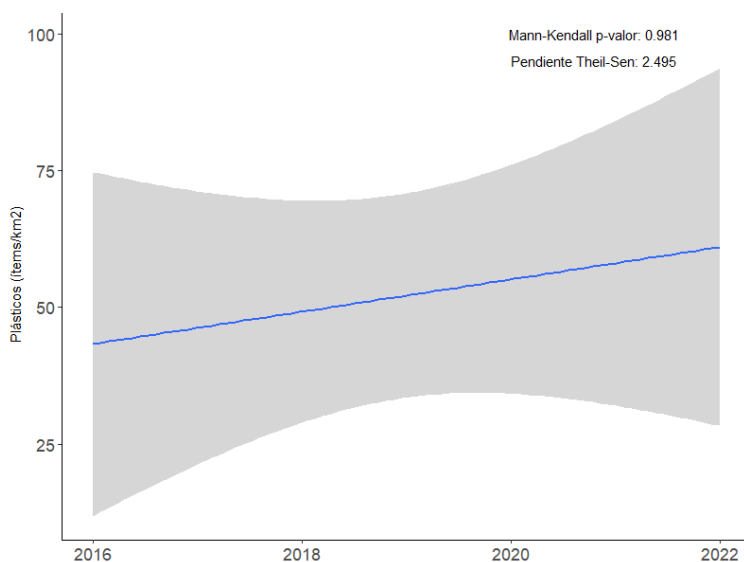


Figura 41. Análisis de la tendencia de plásticos (ítems/ km^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



kg/km²

Desconocida (en comparación con el ciclo anterior). La tendencia del total de plásticos recogidos durante el período de evaluación (2017-2022) muestra una ligera pendiente negativa significativa (Figura 42; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen -0,022).

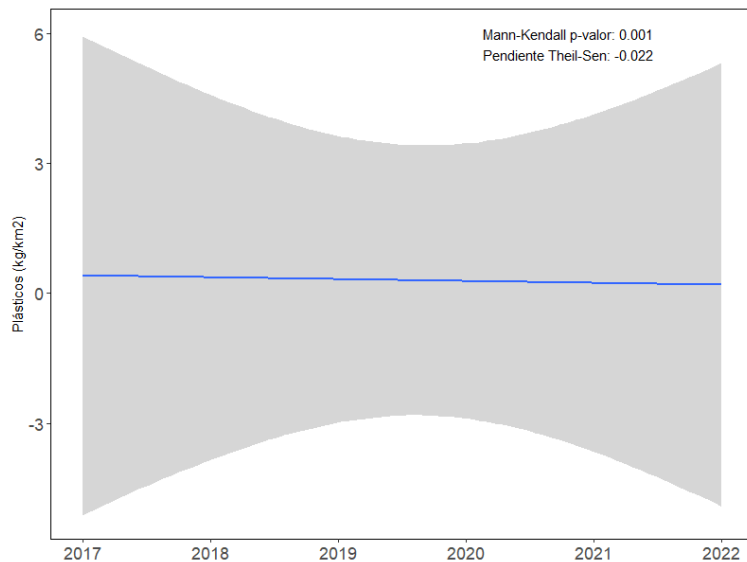


Figura 42. Análisis de la tendencia de plásticos (kg/km²) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.3.3. Restos de pesca

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

kg/km² y Ítems/km²

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²



Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los restos de artes de pesca recogidos en el fondo marino en un total de 641 lances. En general se ha encontrado un valor medio de $26,78 \pm 38,61$ ítems/km² de restos de pesca por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 359,97 ítems/km² por lance (Tabla 36; Figura 43).

Tabla 36. Resultados de la evaluación de restos de pesca de fondo (ítems/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km ²	2016-2022	641	18,67	26,78	38,61	1,52	0,00	359,97	0,00	0,952

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de restos de pesca se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona, y encontramos también lances puntuales con mucha carga de restos de artes de pesca en las inmediaciones de Valencia y de Murcia (Figura 43).

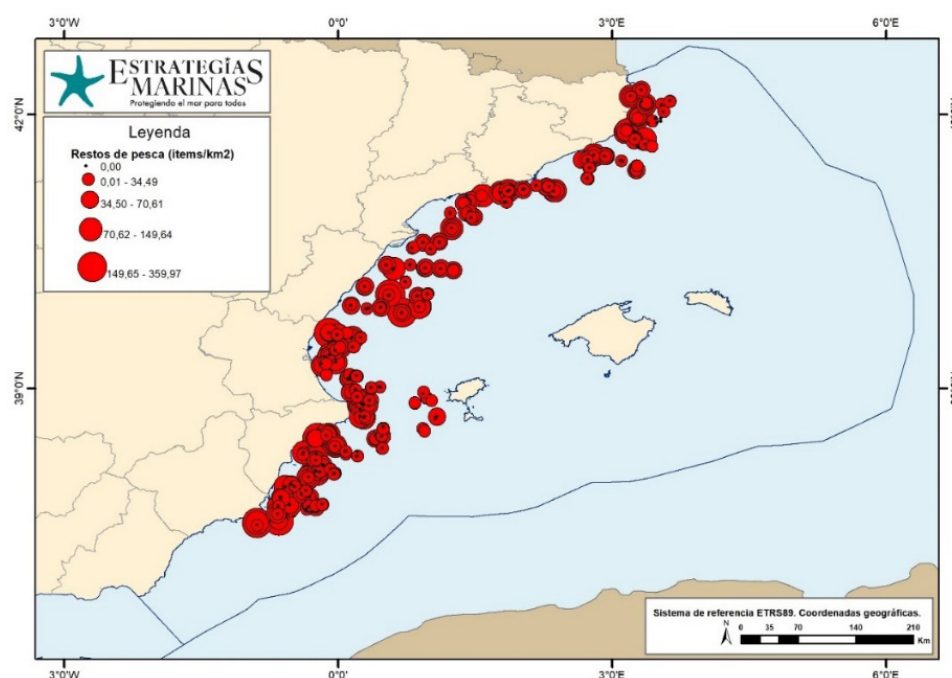


Figura 43. Abundancias del total de restos de artes de pesca en el fondo marino (ítems/km²) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de restos de pesca cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. El 2016 se caracteriza por ser el año en el que menos restos de pesca se han recogido por lance, con un promedio de $13,59 \pm 18,36$ ítems/km². En contraposición, en el 2018 se recogieron de promedio $37,58 \pm 46,99$ ítems/km² por lance (Figura 44).

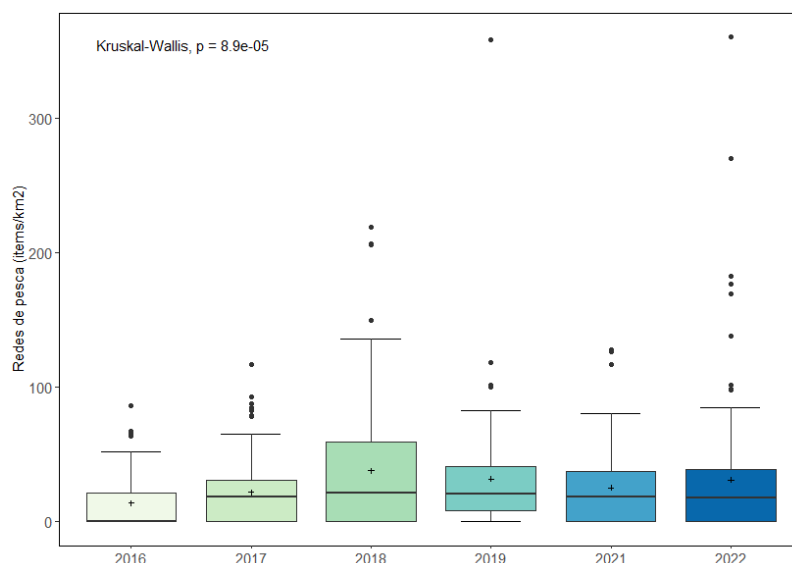


Figura 44. Abundancias de restos de pesca de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (ítems/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

kg/km²

Durante el período de evaluación (2017-2022) se han cuantificado los restos de artes de pesca presentes en un total de 1.010 lances. Como se ha comentado anteriormente, el año 2016 no se incluye debido a que no es hasta el año 2017 cuando las categorías de plásticos y de restos de pesca se contabilizan de manera separada en toda la demarcación. El valor medio es de $6,08 \pm 158,70$ kg/km² de restos de pesca, el valor mínimo de 0, y máximo de 5.034,26 kg/km² por lance (Tabla 37; Figura 45).

Tabla 37. Resultados de la evaluación de restos de pesca de fondo (kg/km²) obtenidos en el periodo 2017-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km ²	2017-2022	1010	1	6,08	158,70	4,99	0,00	5.034,26	0,00	0,9996

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de restos de pesca se localizan principalmente en las inmediaciones de Valencia y de la isla de Mallorca (Figura 45).

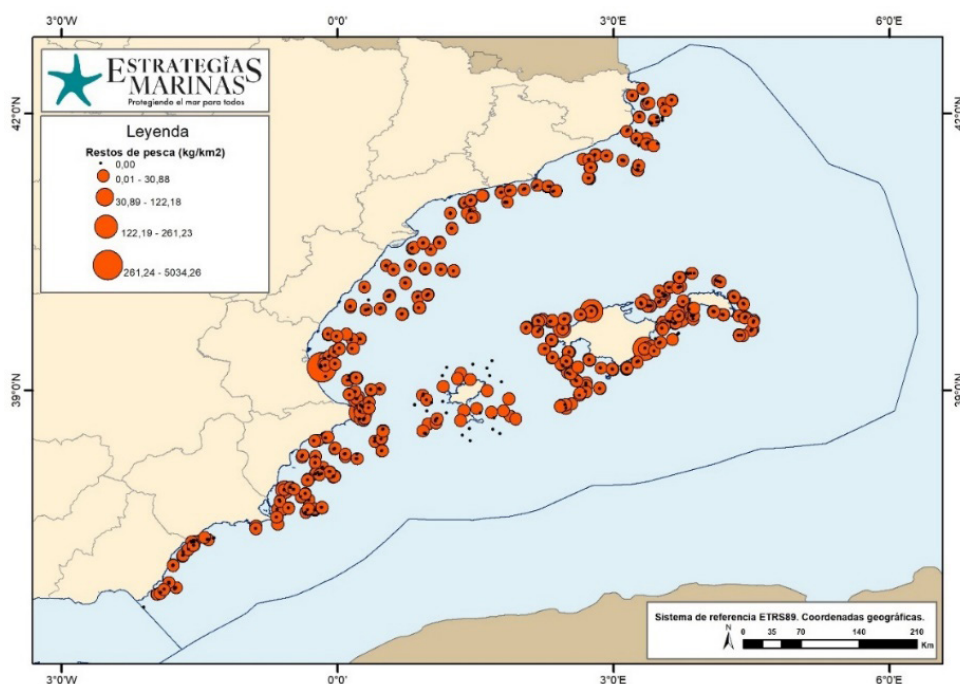


Figura 45. Abundancias del total de restos de artes de pesca en el fondo marino (kg/km²) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de restos de pesca cuantificados durante el período de evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2020 son los años en los que menos restos de pesca se recogieron en peso, con promedios de $0,17 \pm 1,01$ y de $0,24 \pm 0,77$ kg/km², respectivamente. En contraposición, en 2018 se recogieron un total de $32,01 \pm 397,95$ kg/km² por lance (Figura 46).

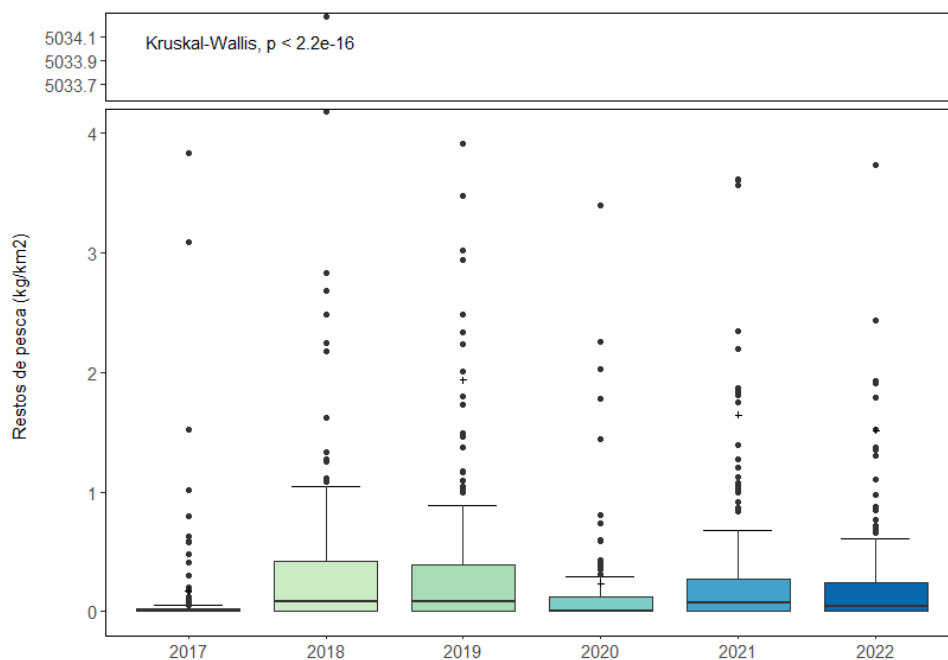


Figura 46. Abundancias de restos de pesca de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).



Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

ítems/km² y kg/km²

Desconocida.

No existe una tendencia de las abundancias de los restos de artes pesca recogidos durante los años de estudio (2016-2022) (Figura 47; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

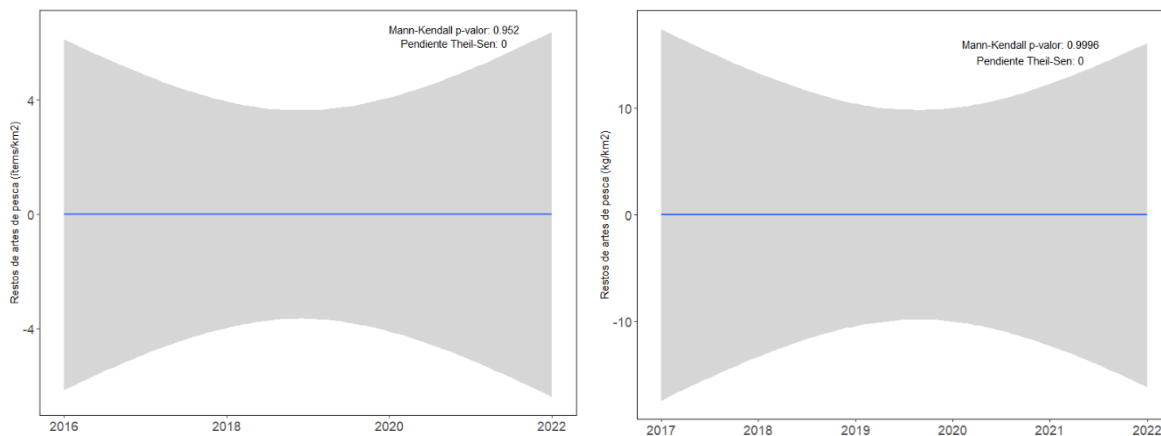


Figura 47. Análisis de la tendencia de restos de pesca (ítems/km² izquierda, kg/km² derecha) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.3.4. Gomas

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las gomas recogidas en el fondo marino en un total de 641 lances. En general se ha encontrado un valor medio de $0,50 \pm 3,75$ ítems/km² de gomas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 45,83 ítems/km² (Tabla 38; Figura 48).



Tabla 38. Resultados de la evaluación de gomas de fondo (ítems/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km ²	2016-2022	641	0	0,50	3,75	0,15	0,00	45,83	0,00	0,14

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de gomas se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona y de Murcia (Figura 48).

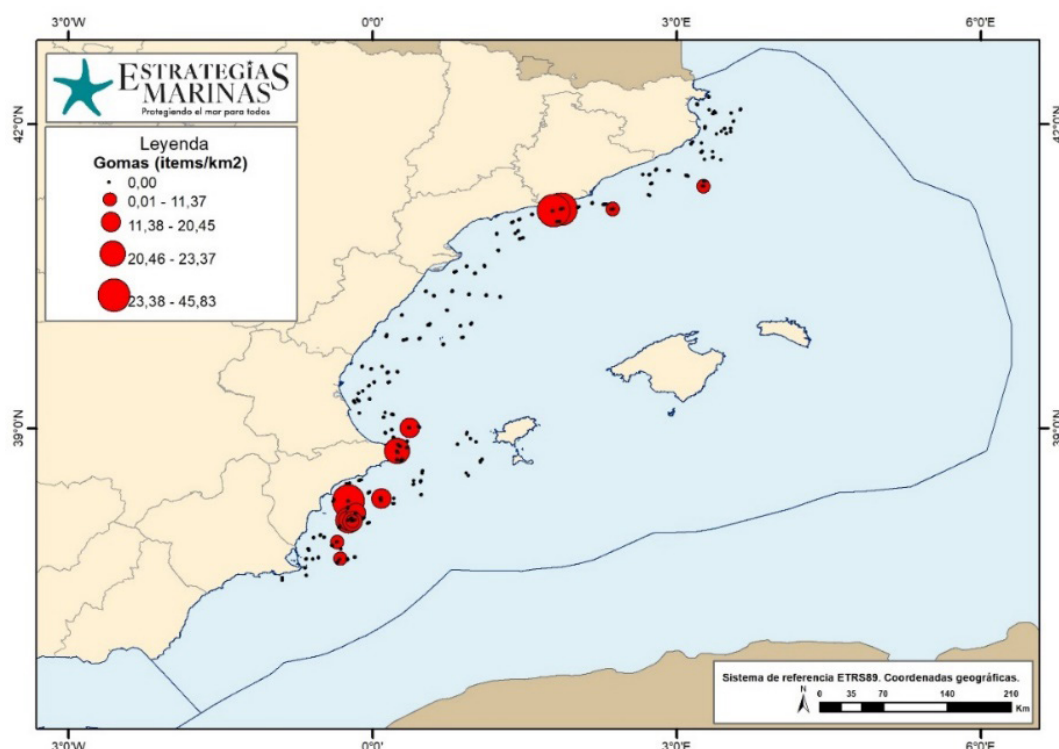


Figura 48. Abundancias del total de gomas en el fondo marino (ítems/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de gomas cuantificadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y el 2022 son los años en los que menos gomas se han recogido, con promedios de $0,19 \pm 1,91$ y de $0,17 \pm 1,87$ ítems/km², respectivamente. En contraposición, en 2018 se recogieron un promedio de $1,07 \pm 5,45$ ítems/km² (Tabla 39) por lance.

Tabla 39. Valores obtenidos de la categoría de gomas (ítems/km²) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de gomas mediante gráfica.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	105	0	1,03	6,37	0,62	0,00	45,83
2017	105	0	0,19	1,91	0,19	0,00	19,62
2018	102	0	1,07	5,45	0,54	0,00	42,85



	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2019	104	0	0,35	2,26	0,22	0,00	19,91
2021	106	0	0,25	1,88	0,18	0,00	17,19
2022	119	0	0,17	1,87	0,17	0,00	20,45
Total	641	0	0,50	3,75	0,15	0,00	45,83

kg/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las gomas presentes en un total de 1.178 lances. El valor medio es de $0,17 \pm 1,85$ kg/km² de gomas por lance, el valor mínimo de 0, y el máximo de 41,57 kg/km² (Tabla 40; Figura 49).

Tabla 40. Resultados de la evaluación de gomas de fondo (kg/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km ²	2016-2022	1.178	0	0,17	1,85	0,05	0,00	41,57	0,00	0,998

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de gomas se localizan principalmente alrededor de la isla de Formentera (Figura 49).

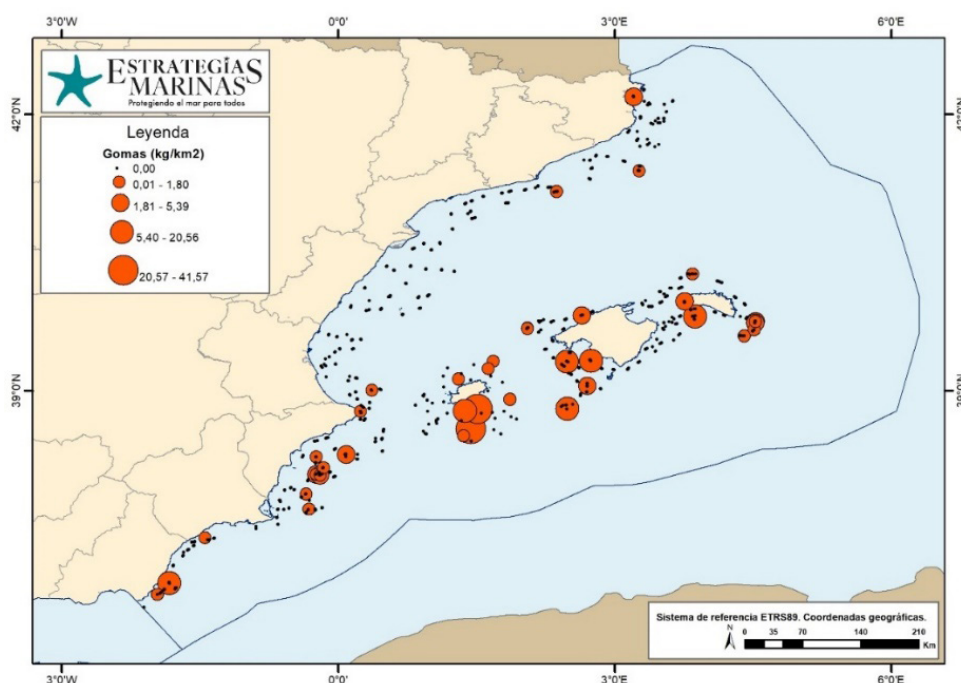


Figura 49. Abundancias del total de gomas en el fondo marino (kg/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.



Los promedios de gomas recolectadas durante el período de la evaluación difieren entre años de estudio. El 2016 es el año en el que menos gomas se recogieron en peso por lance, con un promedio de $0,05 \pm 0,44$ kg/km². En contraposición, en 2022 se recogieron un promedio de $0,51 \pm 3,85$ kg/km² por lance (Tabla 41).

Tabla 41. Valores obtenidos de la categoría de gomas (kg/km²) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de gomas mediante gráfica.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	168	0	0,05	0,44	0,03	0,00	4,02
2017	169	0	0,08	1,00	0,08	0,00	13,02
2018	160	0	0,09	0,53	0,04	0,00	4,54
2019	167	0	0,10	0,92	0,07	0,00	11,51
2020	106	0	0,10	0,92	0,09	0,00	9,41
2021	178	0	0,12	0,82	0,06	0,00	8,58
2022	230	0	0,51	3,85	0,25	0,00	41,57
Total	1178	0	0,17	1,85	0,05	0,00	41,57

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

ítems/km² y kg/km²

Desconocida. No existe una tendencia de las abundancias de las gomas recogidas durante los años de estudio (2016-2022) (Figura 50; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

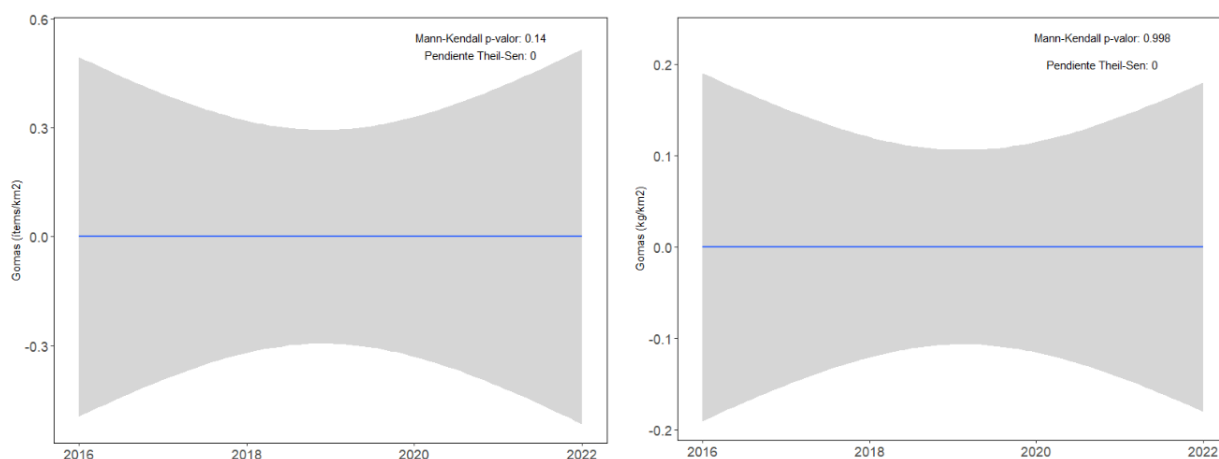


Figura 50. Análisis de la tendencia de gomas (ítems/km² izquierda, kg/km² derecha) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



Consecución del parámetro

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.3.5. Metal

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los metales recogidos en el fondo marino en un total de 641 lances. Se ha encontrado un valor medio de $7,54 \pm 55,80$ ítems/km² de metal por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 1.221,53 ítems/km² (Tabla 42; Figura 51).

Tabla 42. Resultados de la evaluación de metales de fondo (ítems/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km ²	2016-2022	641	0	7,54	55,80	2,20	0,00	1.221,53	0,00	0,109

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de metales se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona y en la zona de Cap de Creus, al norte de la costa levantina peninsular (Figura 51).

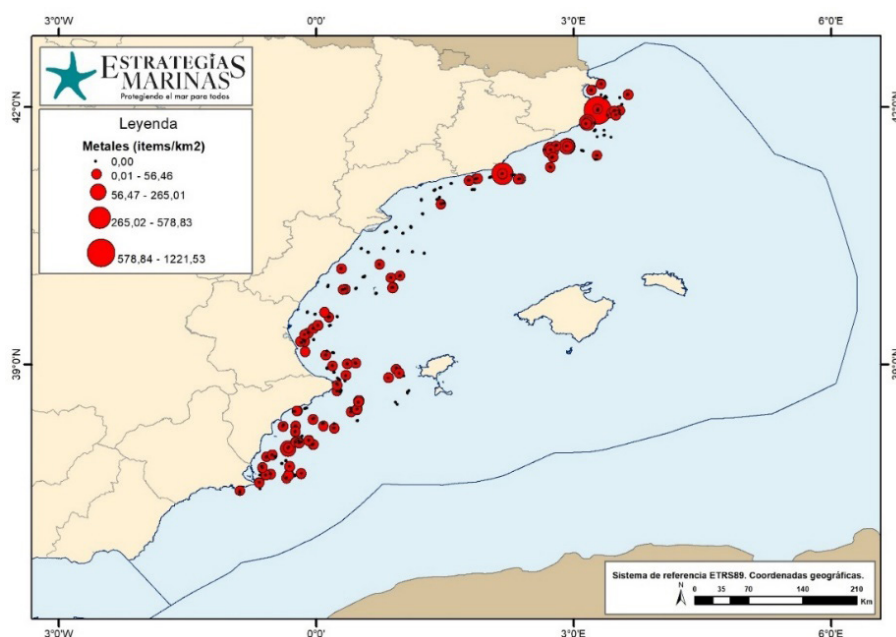


Figura 51. Abundancias del total de metales en el fondo marino (ítems/km²) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de metales cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2018 son los años en los que menos metales se han recogido, con promedios de $1,99 \pm 5,71$ y de $1,27 \pm 4,70$ ítems/km². En contraposición, en 2019 se recogieron un total de $17,37 \pm 119,70$ ítems/km² (Tabla 43).

Tabla 43. Valores obtenidos de la categoría de metales (ítems/km²) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de metales mediante gráfica.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	105	0	9,55	31,82	3,10	0,00	265,01
2017	105	0	1,99	5,71	0,56	0,00	26,97
2018	102	0	1,27	4,70	0,47	0,00	23,22
2019	104	0	17,37	119,70	11,74	0,00	1.221,53
2021	106	0	9,80	56,73	5,51	0,00	578,83
2022	119	0	5,44	20,47	1,88	0,00	176,77
Total	641	0	7,54	55,80	2,20	0,00	1.221,53

kg/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los metales presentes en un total de 1.178 lances. El valor medio es de $0,31 \pm 2,18$ kg/km² de metales por lance, el mínimo de 0, y el máximo de 45,82 kg/km² (Tabla 44; Figura 52).



Tabla 44. Resultados de la evaluación de metales de fondo (kg/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	1.178	0	0,31	2,18	0,06	0,00	45,82	0,00	0,16

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de metales se localizan principalmente en el norte de la costa levantina peninsular y al oeste de la isla de Mallorca (Figura 52).

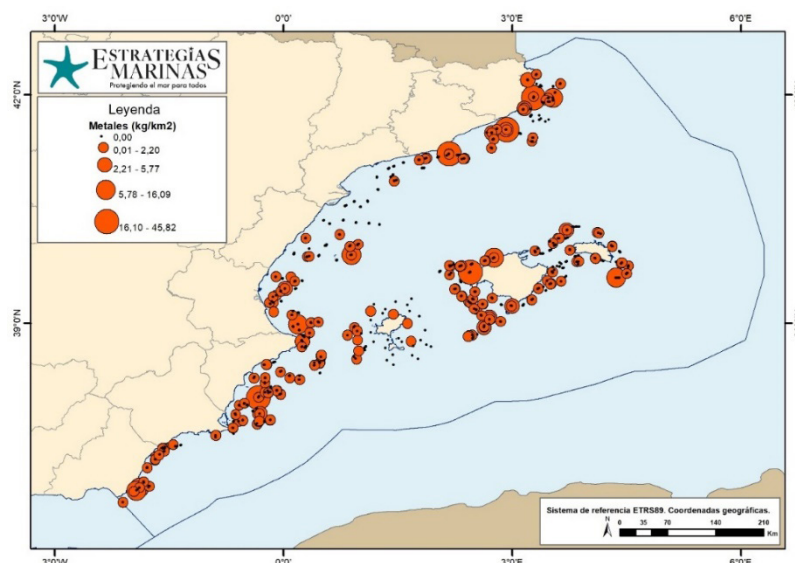


Figura 52. Abundancias del total de metales en el fondo marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de metales cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2020 son los años en los que menos metales se recogieron por lance en peso, con promedios de $0,06 \pm 0,25$ y de $0,07 \pm 0,22 \text{ kg}/\text{km}^2$, respectivamente. En contraposición, en 2021 se recogieron un promedio de $0,70 \pm 4,02 \text{ kg}/\text{km}^2$ por lance (Tabla 45).

Tabla 45. Valores obtenidos de la categoría de metales (kg/km^2) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia metales mediante gráfica.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	168	0	0,49	2,09	0,16	0,00	21,77
2017	169	0	0,06	0,25	0,02	0,00	2,65
2018	160	0	0,14	1,28	0,10	0,00	16,09
2019	167	0	0,41	2,36	0,18	0,00	26,20
2020	106	0	0,07	0,22	0,02	0,00	1,33



	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2021	178	0	0,70	4,02	0,30	0,00	45,82
2022	230	0	0,23	1,83	0,12	0,00	26,52
Total	1.178	0	0,31	2,18	0,06	0,00	45,82

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km² y kg/km²

Desconocida. La tendencia de los metales recogidos durante los años de estudio (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa.

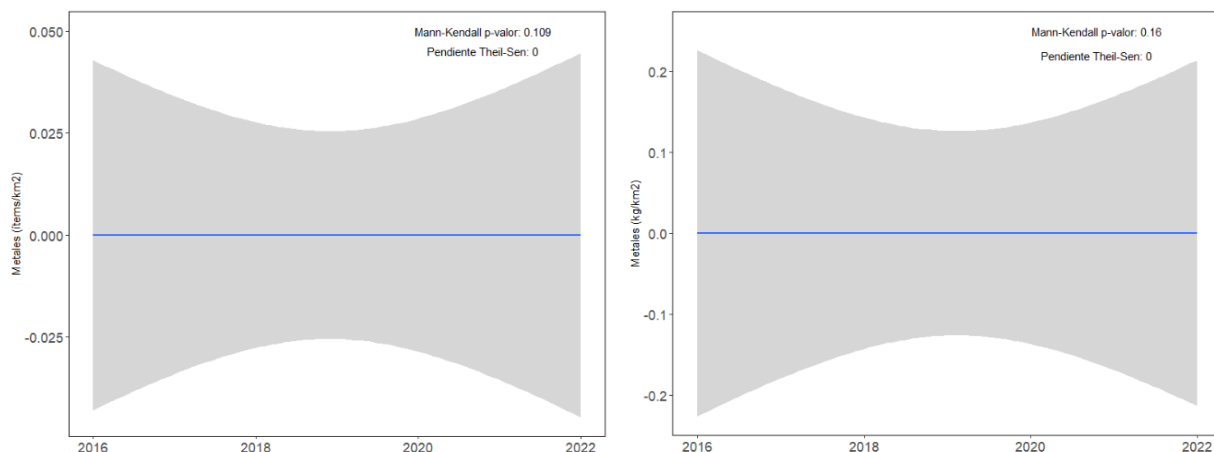


Figura 53. Análisis de la tendencia de metales (ítems/km² izquierda, kg/km² derecha) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.



5.1.3.6. Ropa/textil

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los restos de ropa y textil recogidos en el fondo marino en un total de 641 lances. En general se ha encontrado un valor medio de 22,99 $\pm$ 150,97 ítems/km² de restos de ropa y textil por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 3.508,04 ítems/km² (Tabla 46; Figura 54).

Tabla 46. Resultados de la evaluación de ropa/textil de fondo (ítems/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km ²	2016-2022	641	0	22,99	150,97	5,96	0,00	3.508,04	0,00	0,579

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de restos de ropa y textil se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona (Figura 54).

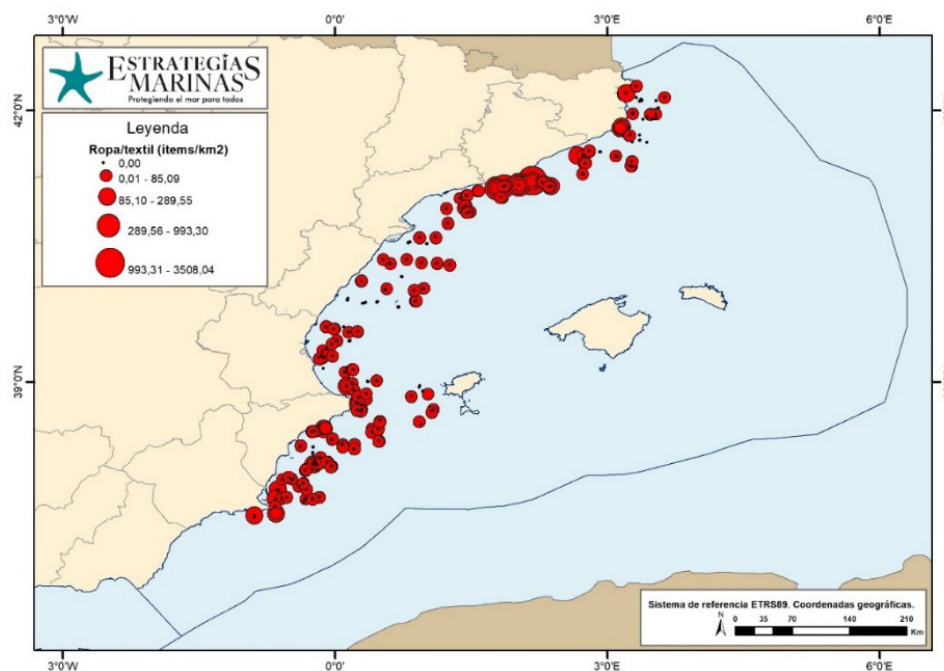


Figura 54. Abundancias del total de ropa/textil en el fondo marino (ítems/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.



Los promedios de restos de ropa y textil cuantificados durante el período de la evaluación no difieren entre los años de estudio, siendo las abundancias recolectadas de esta categoría de basura similar entre los años de la evaluación, con una media máxima de $45,90 \pm 341,00$ ítems/km² por lance en el 2021, y mínima de $14,11 \pm 28,28$ ítems/km² en el 2018 (Figura 55).

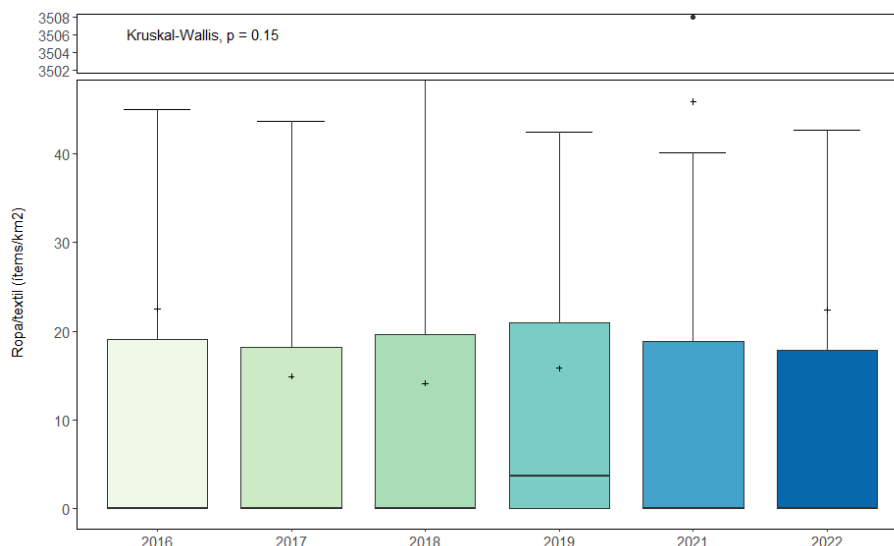


Figura 55. Abundancias de ropa/textil de fondo cuantificadas durante las campañas MEDITS (ítems/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

kg/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los restos de ropa y textil presentes en un total de 1.178 lances. En general presenta un valor medio de $2,19 \pm 38,62$ kg/km² de restos de ropa y textil por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 1.615,51 kg/km² (Tabla 47; Figura 56).

Tabla 47. Resultados de la evaluación de ropa/textil de fondo (kg/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km ²	2016-2022	1.178	0	2,19	38,62	1,13	0,00	1.615,51	0,00	0,203

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades plástico se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona (Figura 56).

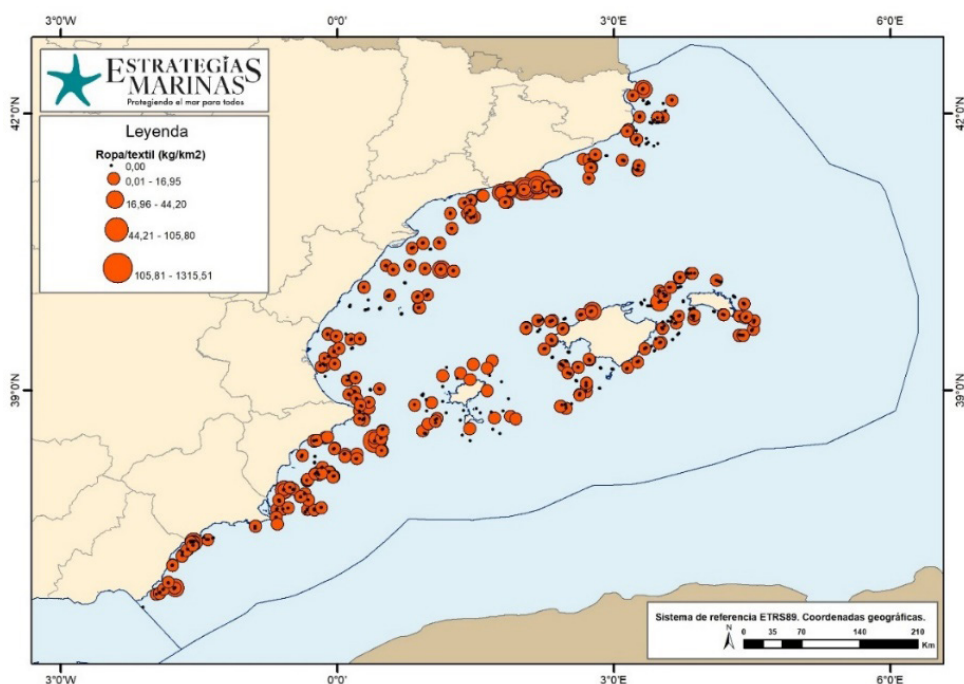


Figura 56. Abundancias del total de ropa/textil en el fondo marino (kg/km²) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de restos de ropa y textil cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2020 y 2022 son los años en los que menos restos de ropa y textil se recogieron en peso, con promedios de $0,25 \pm 1,08$ y de $0,88 \pm 3,14$ kg/km² por lance, respectivamente. En contraposición, en el 2021 se recogieron un promedio de $8,22 \pm 98,61$ kg/km² por lance (Figura 57).

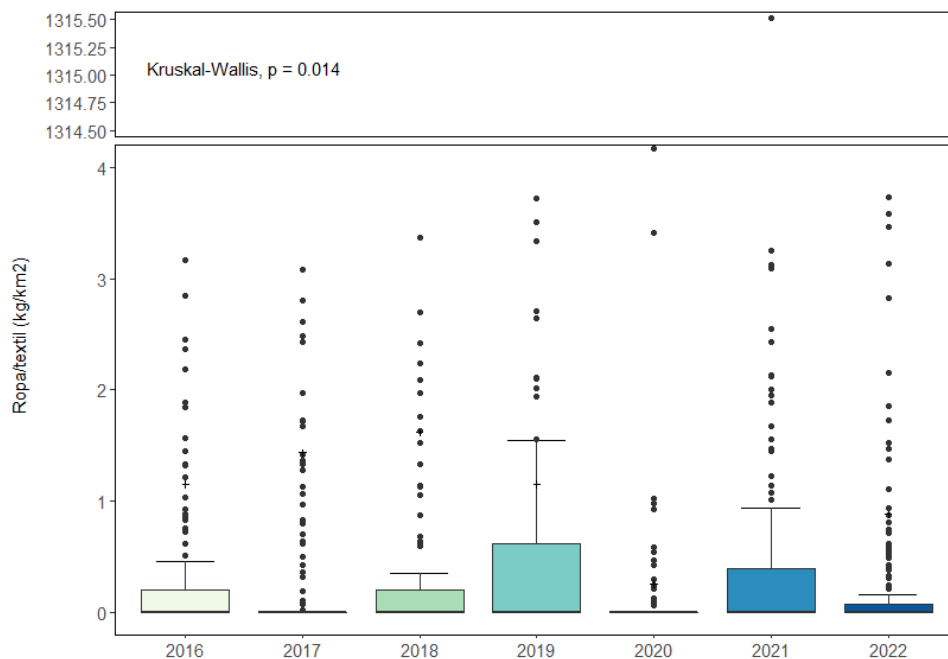


Figura 57. Abundancias de ropa/textil de fondo cuantificadas durante las campañas MEDITS (kg/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).



Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

ítems/km² y kg/km²

Desconocida. La tendencia de los restos de ropa y textil recogidos durante los años de estudio muestra una pendiente de 0 no significativa. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de restos de ropa y textil durante el periodo analizado (Figura 58; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

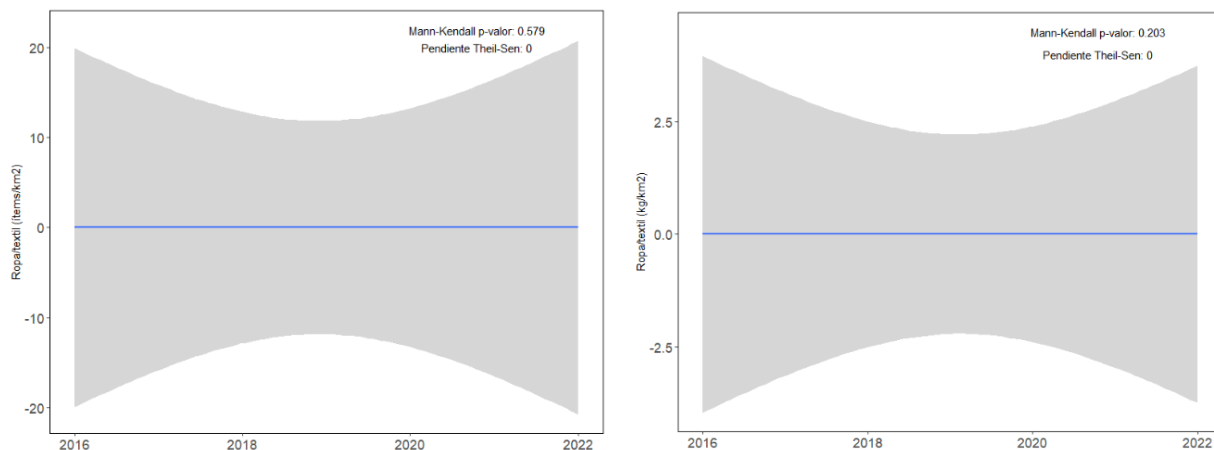


Figura 58. Análisis de la tendencia de ropa/textil (ítems/km² izquierda, kg/km² derecha) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.3.7. Vidrio y cerámica

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los vidrios y cerámicas recogidos en el fondo marino en un total de 641 lances. En general se ha encontrado un valor medio de 14,94 ±



79,95 ítems/km² de vidrios y cerámicas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 1.095,25 ítems/km² (Tabla 48; Figura 59).

Tabla 48. Resultados de la evaluación de vidrio/cerámica de fondo (ítems/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km ²	2016-2022	641	0	14,94	79,95	3,16	0,00	1.095,25	0,00	0,471

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de vidrios y cerámicas se localizan principalmente en las inmediaciones de Murcia y también encontramos algún lance puntual en Barcelona (Figura 59).

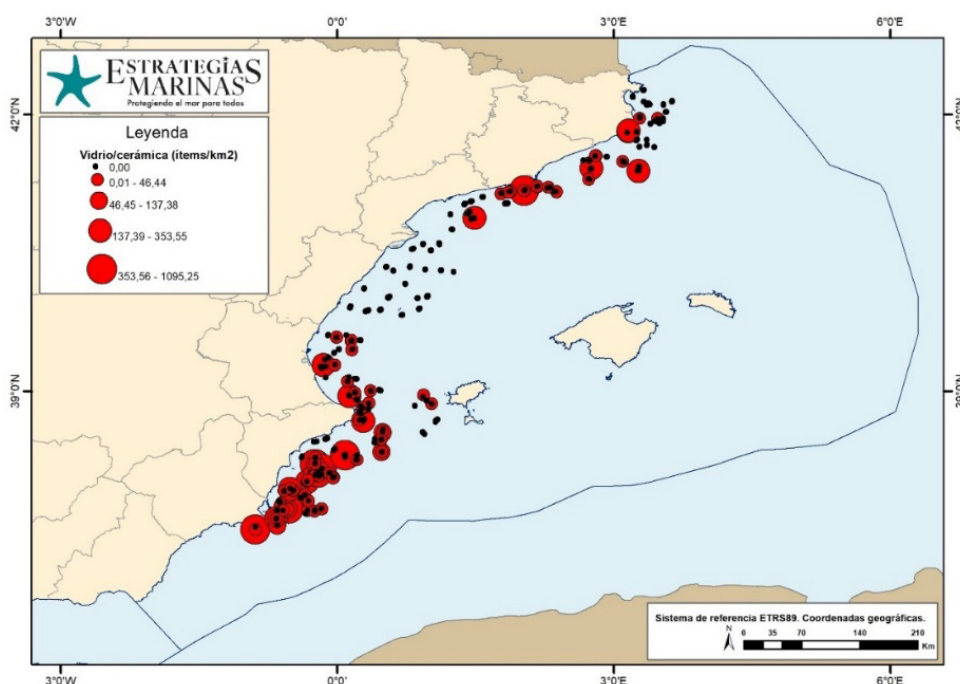


Figura 59. Abundancias del total de vidrios/cerámicas en el fondo marino (ítems/km²) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de vidrios y cerámicas cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2019 y 2021 son los años en los que menos vidrios y cerámicas se han recogido, con promedios de $2,51 \pm 7,71$ y de $2,63 \pm 7,01$ ítems/km² por lance, respectivamente. En contraposición, en el 2022 se recogieron de promedio $40,53 \pm 128,80$ ítems/km² por lance (Tabla 49).

Tabla 49. Valores obtenidos de la categoría de vidrios y cerámicas (ítems/km²) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de vidrios y cerámicas mediante gráfica.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	105	0	31,36	132,05	12,89	0,00	1.095,25
2017	105	0	5,69	36,15	3,53	0,00	305,06



	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2018	102	0	3,15	10,57	1,05	0,00	62,06
2019	104	0	2,51	7,71	0,76	0,00	39,82
2021	106	0	2,63	7,01	0,68	0,00	37,89
2022	119	0	40,53	128,80	11,81	0,00	795,03
Total	641	0	14,94	79,95	3,16	0,00	1.095,25

kg/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los vidrios y cerámicas presentes en un total de 1.178 lances, con un valor medio de $1,51 \pm 10,90$ kg/km² de vidrios y cerámicas, un valor mínimo de 0, y máximo de 270,68 kg/km² (Tabla 50; Figura 61).

Tabla 50. Resultados de la evaluación de vidrio/cerámica de fondo (kg/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km ²	2016-2022	1.178	0	1,51	10,90	0,32	0,00	270,68	0,00	0,251

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de vidrios y cerámicas se localizan principalmente en las inmediaciones de las islas de Mallorca y de Menorca (Figura 60).

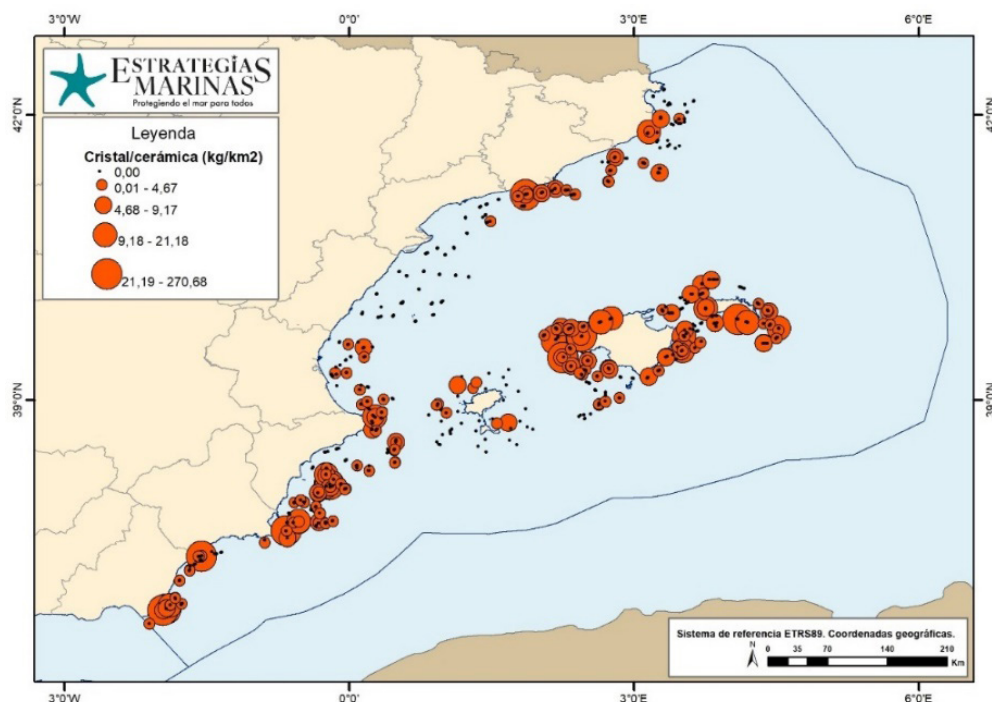


Figura 60. Abundancias del total de vidrio/cerámicas en el fondo marino (kg/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.



Los promedios de vidrios y cerámicas cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2018, 2020 y 2021 son los años en los que menos vidrios y cerámicas se recogieron en peso, con promedios de $0,63 \pm 2,44$, $0,62 \pm 2,92$ y de $0,77 \pm 2,20$ kg/km², respectivamente. En contraposición, en 2016 se recogieron un promedio de $4,40 \pm 18,58$ kg/km² por lance (Tabla 51).

Tabla 51. Valores obtenidos de la categoría de vidrios y cerámicas (kg/km²) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de vidrios y cerámicas mediante gráfica.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	168	0	4,40	18,58	1,43	0,00	169,88
2017	169	0	1,81	20,82	1,60	0,00	270,68
2018	160	0	0,63	2,44	0,19	0,00	18,21
2019	167	0	1,02	3,56	0,28	0,00	33,47
2020	106	0	0,62	2,92	0,28	0,00	26,49
2021	178	0	0,77	2,20	0,16	0,00	12,66
2022	230	0	1,14	3,55	0,23	0,00	24,56
Total	1.178	0	1,51	10,90	0,32	0,00	270,68

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

ítems/km² y kg/km²

Desconocida. La tendencia de los restos de vidrios y cerámicas recogidos durante los años de estudio muestra una pendiente de 0 no significativa. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de restos de vidrios y cerámicas durante el periodo analizado (Figura 61; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

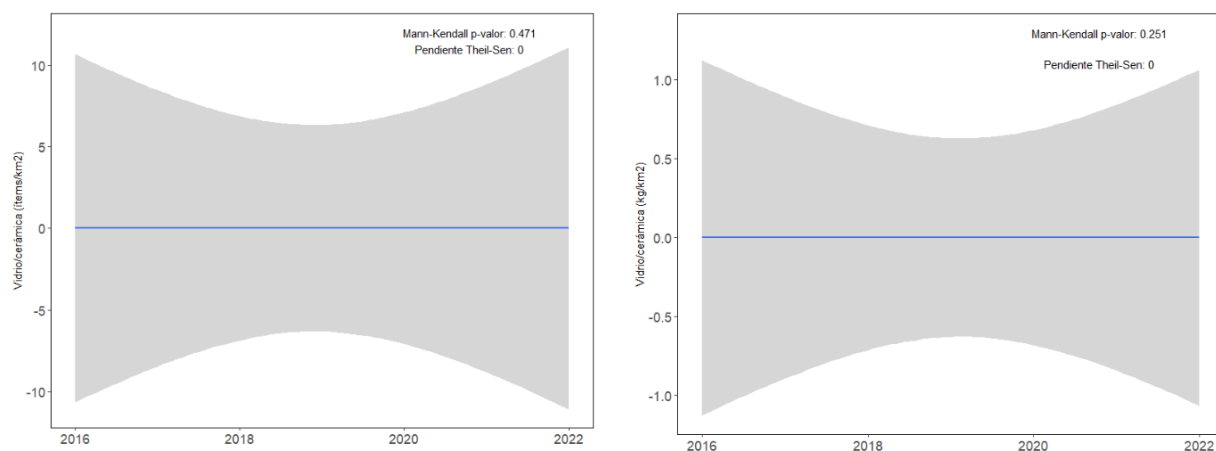


Figura 61. Análisis de la tendencia de vidrio/cerámica (ítems/km² izquierda, kg/km² derecha) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



Consecución del parámetro

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.3.8. Maderas procesadas

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las maderas procesadas recogidas en el fondo marino en un total de 641 lances. En general se ha encontrado un valor medio de 24,12 ± 54,95 ítems/km² de maderas procesadas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 567,06 ítems/km² (Tabla 52; Figura 62).

Tabla 52. Resultados de la evaluación de maderas procesadas de fondo (ítems/km²) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km ²	2016-2022	641	0	24,12	54,95	2,17	0,00	567,06	0,00	1e-04

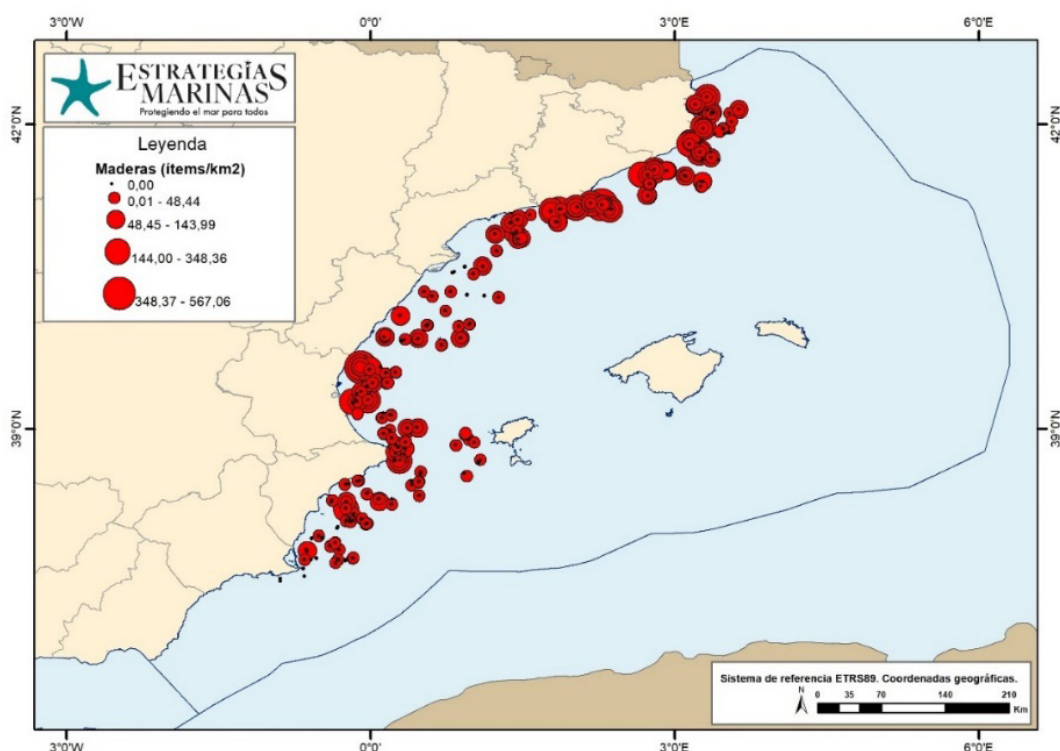


Figura 62. Abundancias del total de maderas procesadas en el fondo marino (ítems/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de maderas procesadas se localizan principalmente en las inmediaciones de grandes ciudades como son Barcelona y Valencia (Figura 62).

Los promedios de maderas procesadas cuantificadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. El año 2021 es el año en el que menos maderas procesadas se han recogido con un promedio de $7,84 \pm 19,91$ ítems/km² por lance. En contraposición, en 2016 se recogieron un promedio de $44,35 \pm 71,12$ ítems/km² (Figura 63).

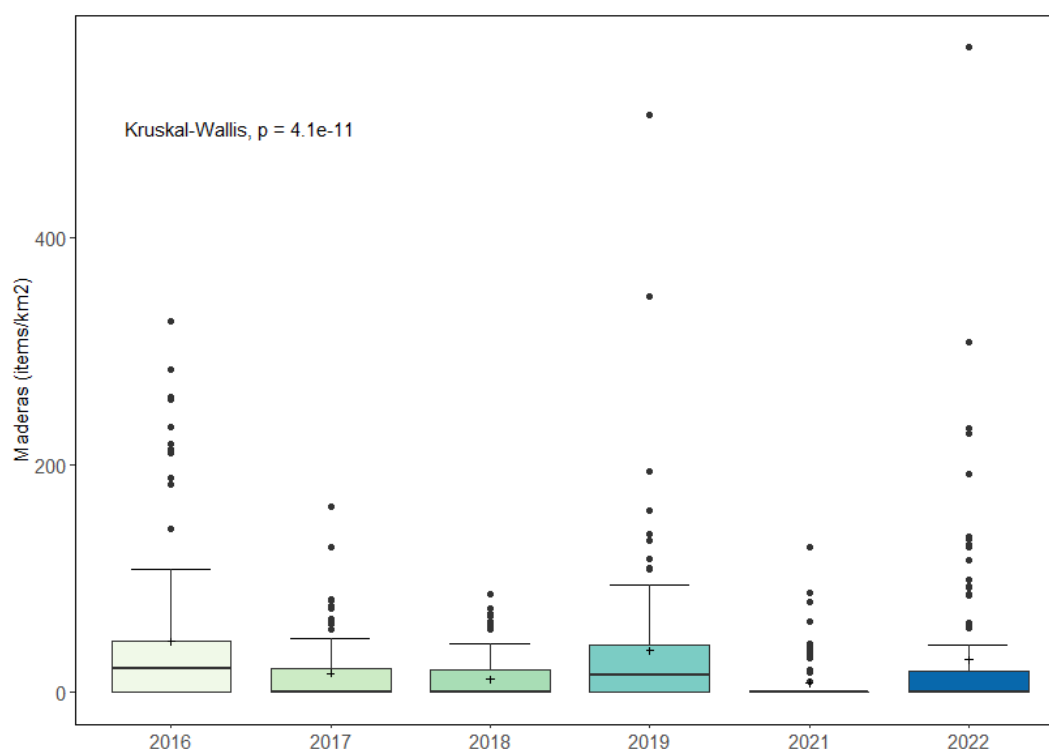


Figura 63. Abundancias de maderas procesadas de fondo cuantificadas durante las campañas MEDITS (ítems/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

kg/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las maderas procesadas recogidas en el fondo marino en un total de 746 lances. Los lances realizados en el resto de la demarcación no se incluyen en este apartado debido a diferencias en las categorías consideradas. En general se ha encontrado un valor medio de $5,49 \pm 31,72$ kg/km² de maderas procesadas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 499,02 kg/km² (Tabla 53; Figura 64).

Tabla 53. Resultados de la evaluación de maderas procesadas de fondo (kg/km²) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km ²	2016-2022	746	0	5,49	31,72	1,16	0,00	499,02	0,00	4e-07

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de maderas procesadas se localizan principalmente en la zona de Cap de Creus y en las inmediaciones de Barcelona (Figura 64).

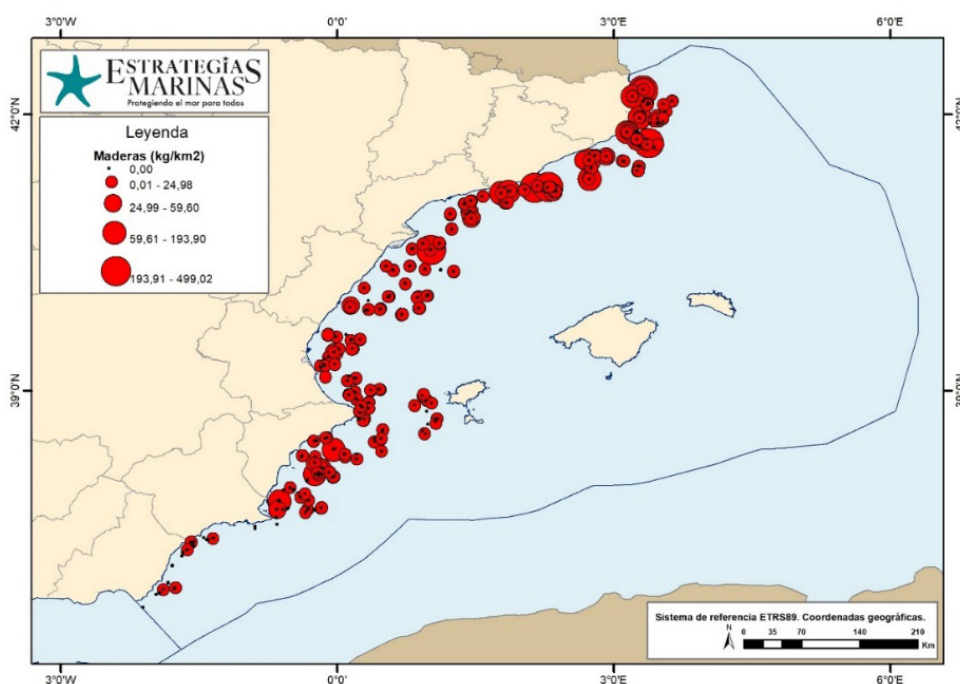


Figura 64. Abundancias del total de maderas procesadas en el fondo marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de maderas procesadas recolectadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. El año 2018 es el año en el que menos maderas procesadas se han recogido, con un promedio de $1,91 \pm 7,88 \text{ kg}/\text{km}^2$ por lance. En contraposición, en 2020 se recogió un promedio de $35,87 \pm 97,51 \text{ kg}/\text{km}^2$ (Figura 65).

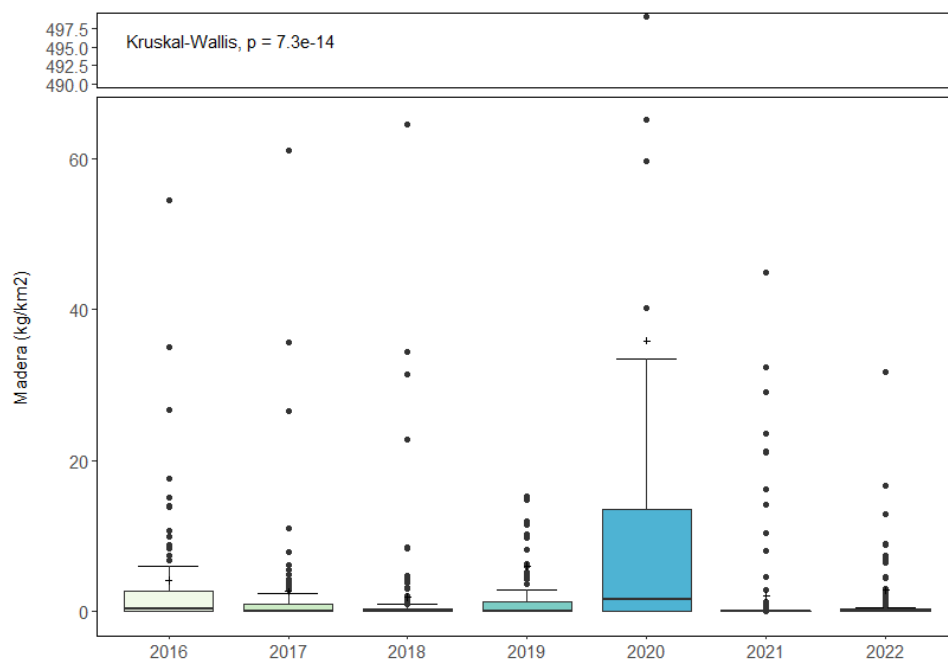


Figura 65. Abundancias de maderas procesadas de fondo cuantificadas durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).



Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km² y kg/km²

Desconocida respecto al ciclo anterior. Durante el período de evaluación, la tendencia muestra una pendiente de 0 significativa. (Figura 66; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

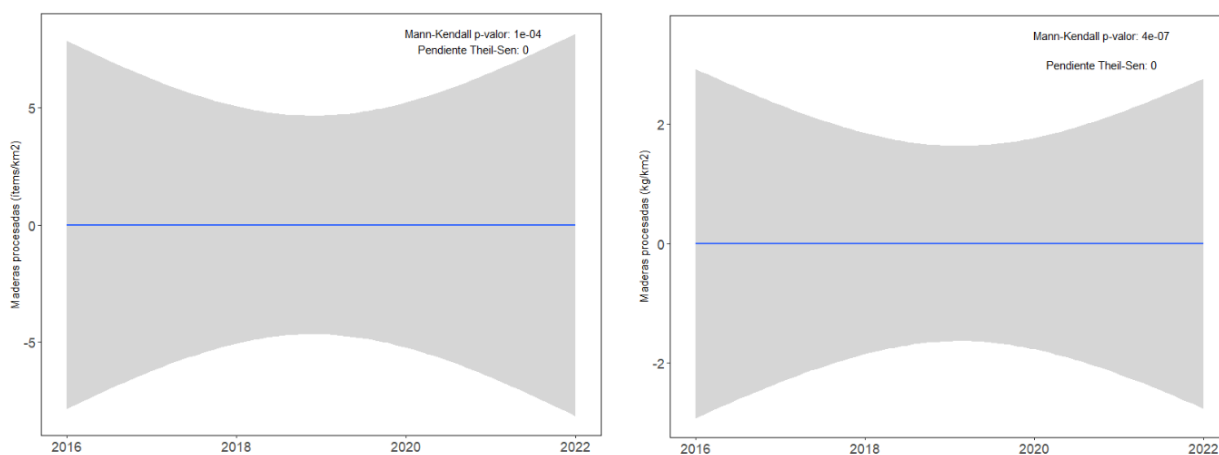


Figura 66. Análisis de la tendencia de maderas procesadas (ítems/km² izquierda, kg/km² derecha) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.3.9. Papeles y cartones

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado papeles y cartones recogidos en el fondo marino en un total de 641 lances. Se ha encontrado un valor medio de $0,34 \pm 4,20$ ítems/km² de papeles y cartones por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 85,66 ítems/km² (Figura 67; Tabla 54).



Tabla 54. Resultados de la evaluación de papeles y cartones de fondo (ítems/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km ²	2016-2022	641	0	0,34	4,20	0,17	0,00	85,66	ND	ND

Esta categoría de basura marina se ha recogido en un total de 7 lances, por lo que no se pueden definir zonas de acumulación (Figura 67).

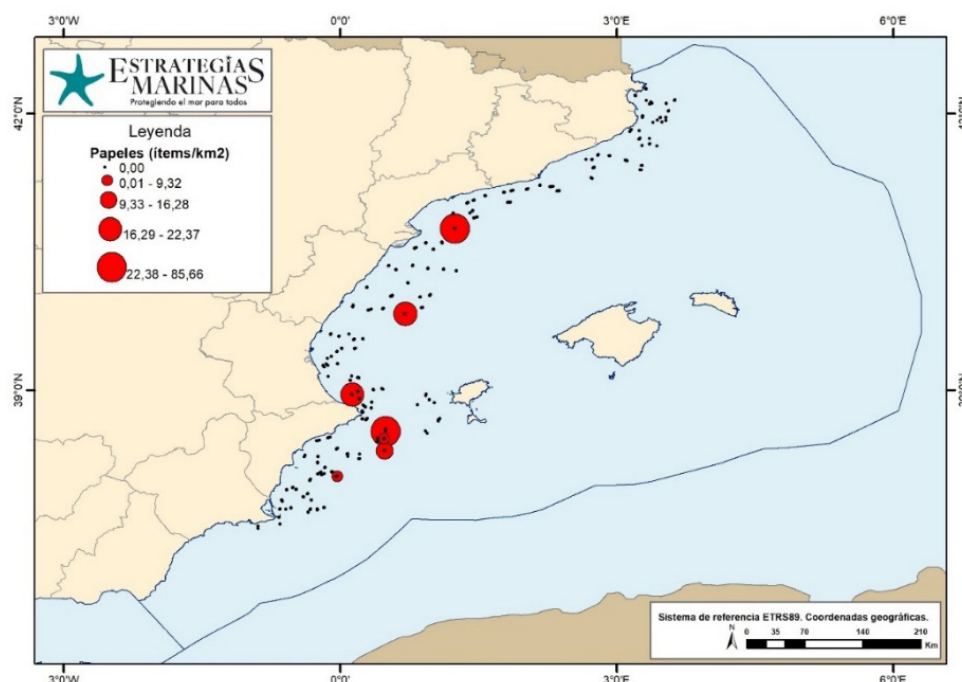


Figura 67. Abundancias del total de papeles y cartones en el fondo marino (ítems/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de papeles y cartones cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. En 2016, 2017 y 2021 no se encontró esta categoría de basura marina. Por otro lado, sí se recogieron papeles y cartones en los años 2018, 2019 y 2022 con promedios que oscilan entre $0,25 \pm 1,83$ a $1,15 \pm 9,14$ ítems/km² (Tabla 55).

Tabla 55. Valores obtenidos de la categoría de papeles y cartones (ítems/km²) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de papeles y cartones mediante gráfica.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	105	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	105	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	102	0	0,51	3,10	0,31	0,00	22,37
2019	104	0	0,25	1,83	0,18	0,00	16,28



	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2021	106	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	119	0	1,15	9,14	0,84	0,00	85,66
Total	641	0	0,34	4,20	0,17	0,00	85,66

kg/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los papeles y cartones presentes en un total de 1.178 lances, con un valor medio de $0,01 \pm 0,14$ kg/km² de papeles y cartones, un valor mínimo de 0, y máximo de 3,88 kg/km² (Tabla 56; Figura 68).

Tabla 56. Resultados de la evaluación de papeles y cartones de fondo (kg/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km ²	2016-2022	1.178	0	0,01	0,14	0,00	0,00	3,88	ND	ND

Esta categoría de basura marina se ha recogido en un total de 11 lances, por lo que no se pueden definir zonas de acumulación (Figura 68).

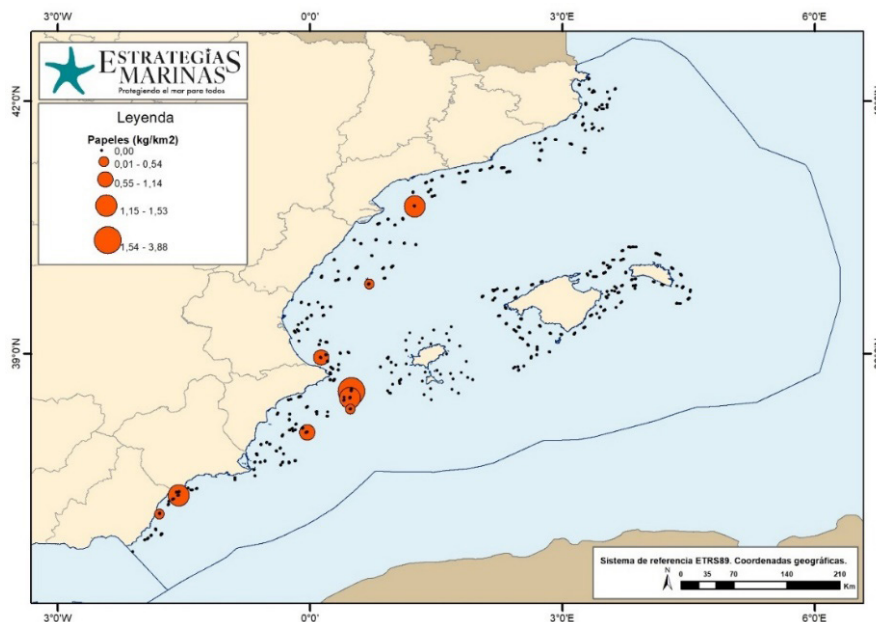


Figura 68. Abundancias del total de papeles y cartones en el fondo marino (kg/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de papeles y cartones cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. En 2017, 2020 y 2021 no se encontró esta categoría de basura marina. Por otro lado, sí se recogieron papeles y cartones en los años 2016, 2018, 2019 y 2022 con promedios por debajo de $0,02 \pm 0,27$ kg/km² por lance (Tabla 57).



Tabla 57. Valores obtenidos de la categoría de papeles y cartones (kg/km^2) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de papeles y cartones mediante gráfica.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	168	0	0,01	0,11	0,01	0,00	1,45
2017	169	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	160	0	0,02	0,16	0,01	0,00	1,53
2019	167	0	0,01	0,09	0,01	0,00	1,13
2020	106	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	178	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	230	0	0,02	0,27	0,02	0,00	3,88
Total	1.178	0	0,01	0,14	0,00	0,00	3,88

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. Debido a la escasez de datos no se puede definir la tendencia de esta categoría de basura marina durante el período de evaluación (2016-2022).

Consecución del parámetro

Ítems/ km^2 y kg/km^2

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.3.10. Basuras sanitarias

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/ km^2 y kg/km^2

Desconocido.



Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado basuras sanitarias recogidas en el fondo marino en un total de 641 lances. Se ha encontrado un valor medio de $26,62 \pm 442,26$ ítems/km² de basuras sanitarias por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 10.524,11 ítems/km² (Tabla 58; Figura 69).

Tabla 58. Resultados de la evaluación de basuras sanitarias de fondo (ítems/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
ítems/km ²	2016-2022	641	0	26,62	442,26	17,47	0,00	10.524,11	ND	ND

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de basuras sanitarias se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona (Figura 69).

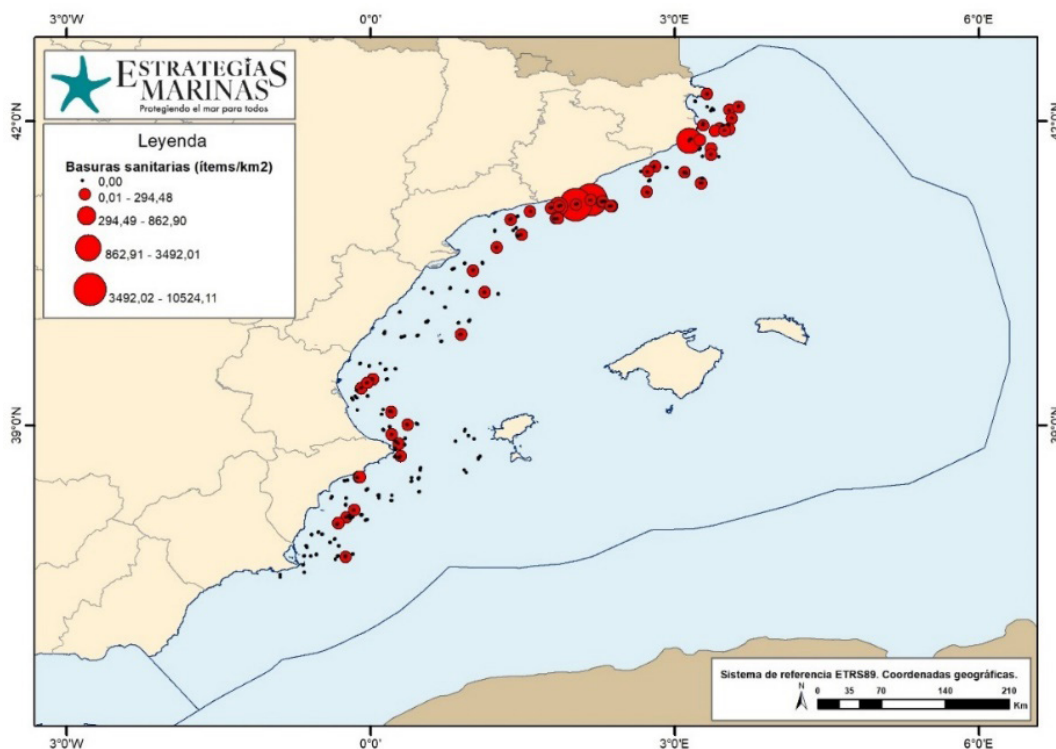


Figura 69. Abundancias del total de basuras sanitarias en el fondo marino (ítems/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de basuras sanitarias recolectadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. En el año 2016 no se recogieron basuras sanitarias en ningún lance. En contraposición, en el 2021 se recogió un promedio de $111,60 \pm 1.025,39$ ítems/km² por lance (Tabla 59).



Tabla 59. Valores obtenidos de la categoría de basuras sanitarias (ítems/km²) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de basuras sanitarias mediante gráfica.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	105	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	105	0	0,36	2,62	0,26	0,00	19,62
2018	102	0	1,29	5,19	0,51	0,00	24,50
2019	104	0	8,01	47,25	4,63	0,00	464,48
2021	106	0	111,60	1025,39	99,59	0,00	10.524,11
2022	119	0	35,59	338,52	31,03	0,00	3692,01
Total	641	0	26,62	442,26	17,47	0,00	10.524,11

kg/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las basuras sanitarias presentes en un total de 1.178 lances, con un valor medio de $0,35 \pm 8,11$ kg/km², un valor mínimo de 0, y máximo de 263,10 kg/km² (Tabla 60; Figura 70).

Tabla 60. Resultados de la evaluación de basuras sanitarias de fondo (kg/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km ²	2016-2022	1.178	0	0,35	8,11	0,24	0,00	263,10	ND	ND

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades basuras sanitarias se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona (Figura 70).

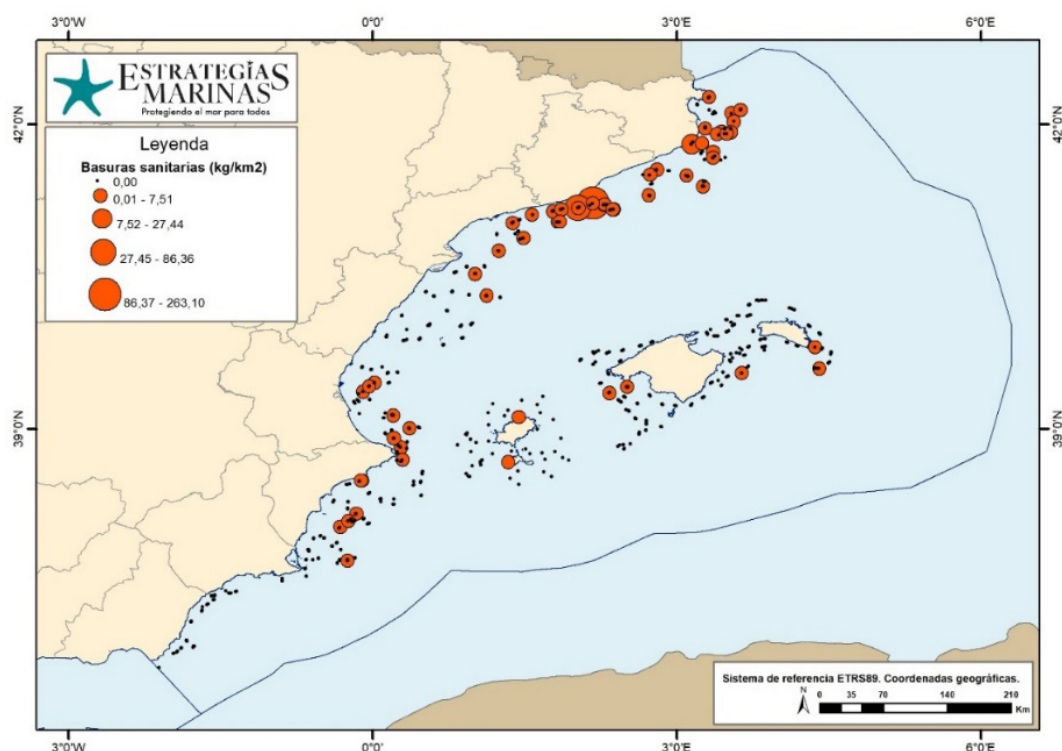


Figura 70. Abundancias del total de basuras sanitarias en el fondo marino (kg/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de basuras sanitarias recolectadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. En 2016 y 2020 no se encontró esta categoría de basura marina. En contraposición, en el 2021 se recogieron un promedio de $1,68 \pm 19,81$ kg/km² por lance (Tabla 61).

Tabla 61. Valores obtenidos de la categoría de basuras sanitarias (kg/km²) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de basuras sanitarias mediante gráfica.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2016	168	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	169	0	0,05	0,58	0,04	0,00	7,51
2018	160	0	0,01	0,05	0,00	0,00	0,52
2019	167	0	0,03	0,18	0,01	0,00	1,82
2020	106	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	178	0	1,68	19,81	1,49	0,00	263,10
2022	230	0	0,43	5,70	0,38	0,00	86,36
Total	1178	0	0,35	8,11	0,24	0,00	263,10



Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. Debido a la escasez de datos no se puede definir la tendencia de esta categoría de basura marina durante el período de evaluación (2016-2022).

Consecución del parámetro

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.1.3.11. Otros

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km² y kg/km²

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado basuras pertenecientes a la categoría de otros en un total de 641 lances. En general se ha encontrado un valor medio de 102,47 ± 184,14 ítems/km² de la categoría de otros por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 1.543,40 ítems/km² (Tabla 62; Figura 71).

Tabla 62. Resultados de la evaluación de las basuras de fondo pertenecientes a la categoría de otros (ítems/km²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km ²	2016-2022	641	21,61	102,47	184,14	7,27	0,00	1.534,40	0,00	0,155

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de otros se localizan principalmente en las inmediaciones de Valencia y de Murcia (Figura 71).

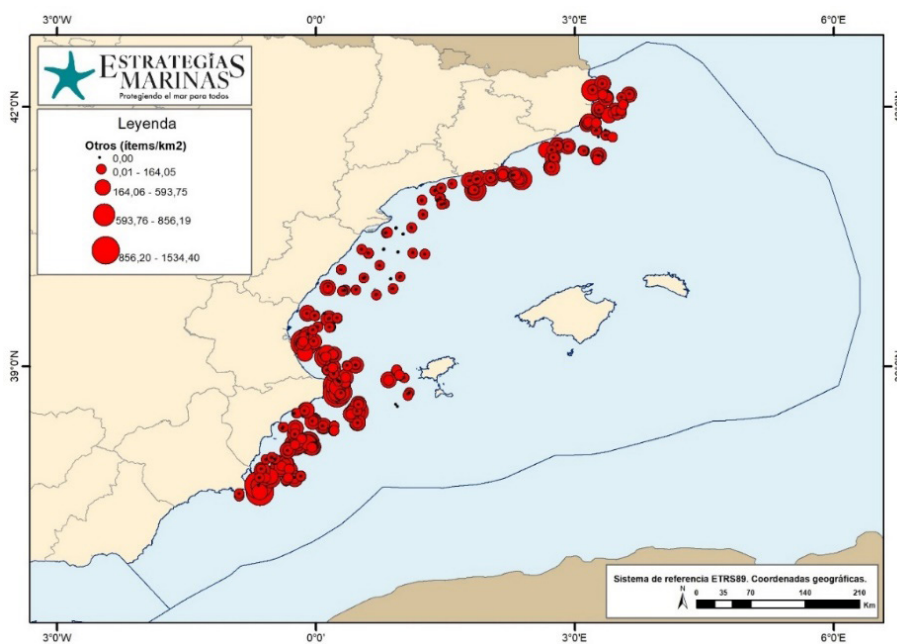


Figura 71. Abundancias del total de basuras pertenecientes a la categoría de otros en el fondo marino (ítems/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de basuras pertenecientes a la categoría de otros cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2022 son los años en los que menos basuras pertenecientes a la categoría de otros se han recogido, con promedios de $51,91 \pm 114,44$ y de $64,88 \pm 102,49$ ítems/km² por lance, respectivamente. En contraposición, en 2019 se recogieron un total de $189,22 \pm 212,71$ ítems/km² (Figura 72).

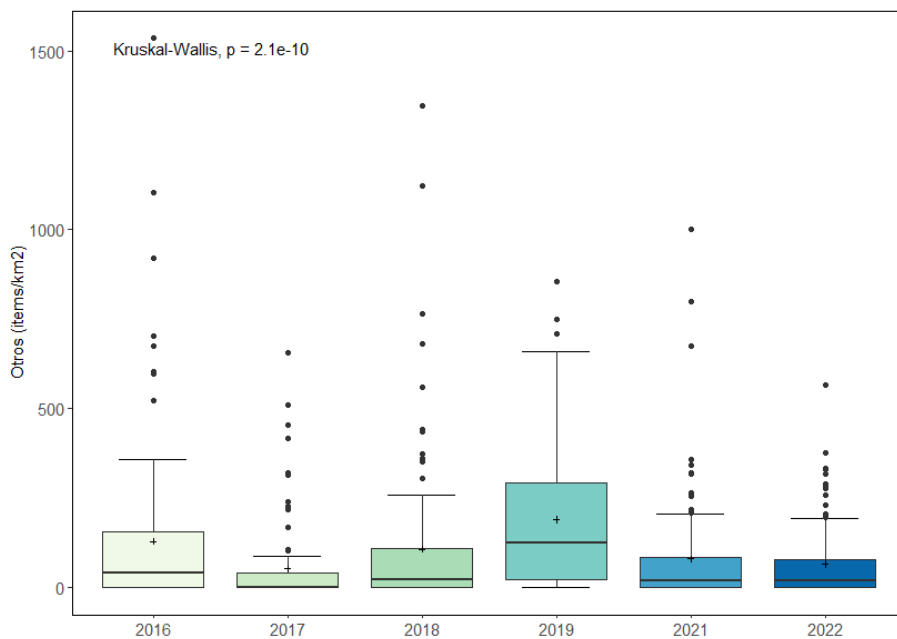


Figura 72. Abundancias de las basuras de fondo pertenecientes a la categoría otros cuantificadas durante las campañas MEDITS (ítems/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).



kg/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las basuras pertenecientes a la categoría de otros presentes en un total de 1.178 lances, con un valor medio de $5,10 \pm 24,35$ kg/km² de basuras pertenecientes a la categoría de otros, un valor mínimo de 0, y máximo de 644,85 kg/km² (Tabla 63; Figura 73).

Tabla 63. Resultados de la evaluación de las basuras de fondo pertenecientes a la categoría de otros (kg/km²) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km ²	2016-2022	1178	0,03	5,10	24,35	0,71	0,00	644,85	0,00	3,8e-06

No se observa ninguna zona de especial acumulación a lo largo de la zona de estudio (Figura 73).

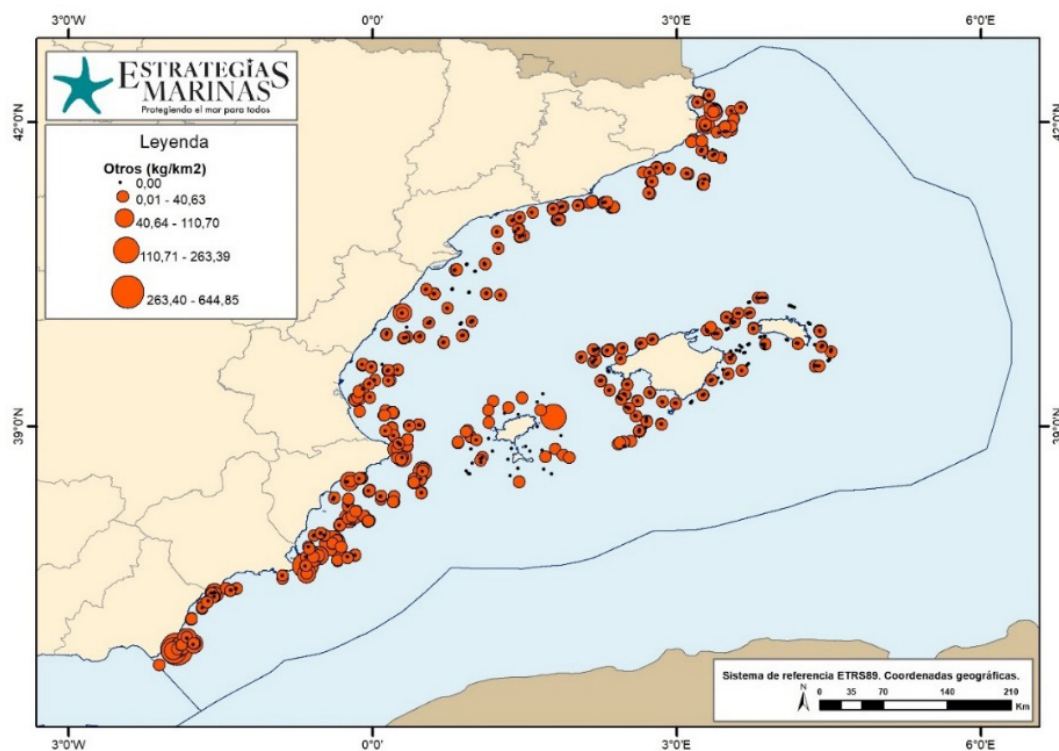


Figura 73. Abundancias del total de basuras pertenecientes a la categoría de otros en el fondo marino (kg/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de basuras pertenecientes a la categoría de otros cuantificadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2020 son los años en los que menos basuras de la categoría otros se recogieron en peso, con promedios de $1,19 \pm 3,59$ y de $1,34 \pm 4,71$ kg/km², respectivamente. En contraposición, en 2016 se recogieron un promedio de $12,63 \pm 56,76$ kg/km² de basuras pertenecientes a la categoría de otros (Figura 74).

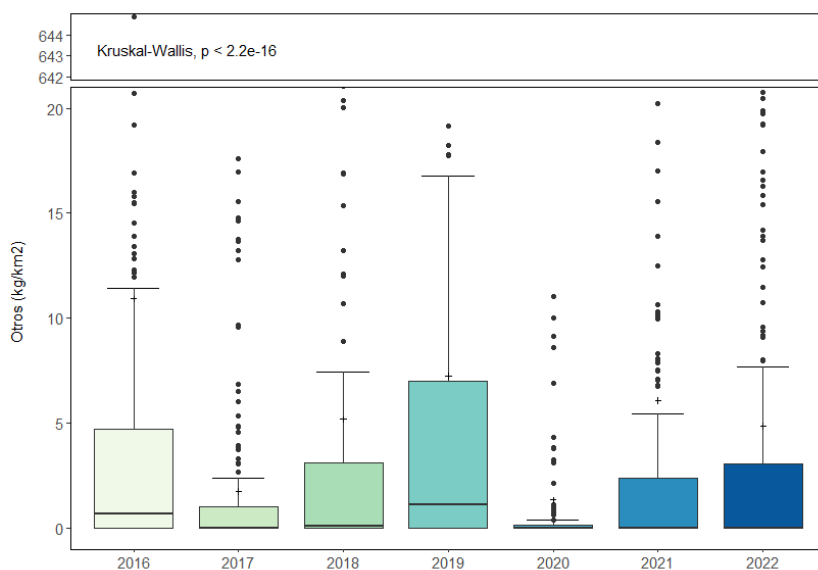


Figura 74. Abundancias de las basuras de fondo pertenecientes a la categoría otros cuantificadas durante las campañas MEDITS (kg/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida.

ítems/km² y kg/km²

La tendencia de la categoría otros recogidos durante los años de estudio muestra una tendencia no significativa para ítems/km² y pendiente cero significativa para kg/km² (Figura 75; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

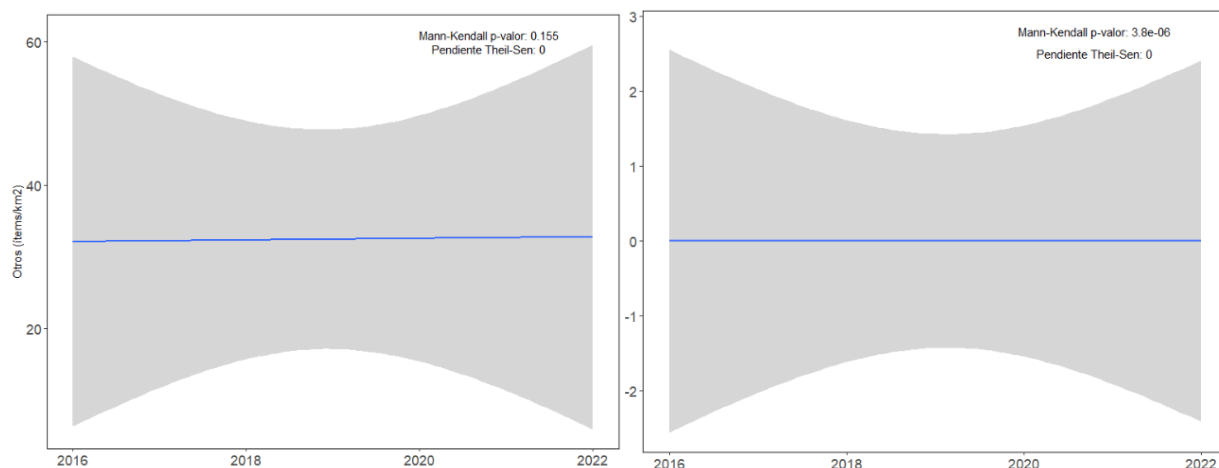


Figura 75. Análisis de la tendencia de la abundancia las basuras pertenecientes a la categoría otros (ítems/km² izquierda, kg/km² derecha) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.



5.2. Evaluación por criterio y elementos a nivel de demarcación marina: D10C2

La contribución relativa de los microplásticos secundarios, es decir, aquellos generados por la degradación de plásticos de mayor tamaño, en comparación con los microplásticos primarios, que ingresan directamente al medio marino, aún no se comprende del todo. Las condiciones oceanográficas y las propiedades de los plásticos, como su composición química y durabilidad, desempeñan un papel crucial en la fragmentación y descomposición de estas partículas (Andrady, 1990).

Los microplásticos, definidos como pequeños fragmentos de desechos plásticos, se han acumulado en el medio ambiente a escala global. Su origen puede ser doble: liberación directa de partículas de plástico, o bien, como resultado de la fragmentación de objetos de mayor tamaño. Entre las fuentes principales de microplásticos se encuentran las redes de pesca perdidas, las microesferas presentes en productos cosméticos y los textiles sintéticos.

Estos fragmentos de plástico están ampliamente distribuidos en los ecosistemas marinos, desde los polos hasta el ecuador y desde la superficie hasta las profundidades oceánicas (Thomson et al., 2015). Aunque los microplásticos están presentes en todas las capas del océano, su acumulación en la superficie es especialmente evidente, ya que tienden a flotar debido a su baja densidad.

Los sedimentos juegan un papel importante en la distribución de los microplásticos dentro de los ecosistemas acuáticos. Estos sedimentos pueden actuar tanto como fuente de microplásticos al liberarlos nuevamente al medio o como sumidero al atraparlos en el fondo marino (Jambeck et al., 2015).

5.2.1. Microplásticos en playa

Área de evaluación

El área de evaluación incluye la demarcación marina levantino-balear donde se han muestreado un total de 6 playas en el marco del programa de seguimiento BM-6: microplásticos en playas, que comenzó en otoño de 2016. Estas playas son, de sur a norte: La Llana, Marenys, La Pineda, Cal Francés, Can Pere Antoni y Cavalleria (Figura 76). Hay que indicar que el muestreo de las playas pertenecientes al archipiélago balear (Can Pere Antoni y Cavalleria) comenzó en primavera de 2021, por lo que los datos recopilados de estas playas no cubren la totalidad del periodo de evaluación.

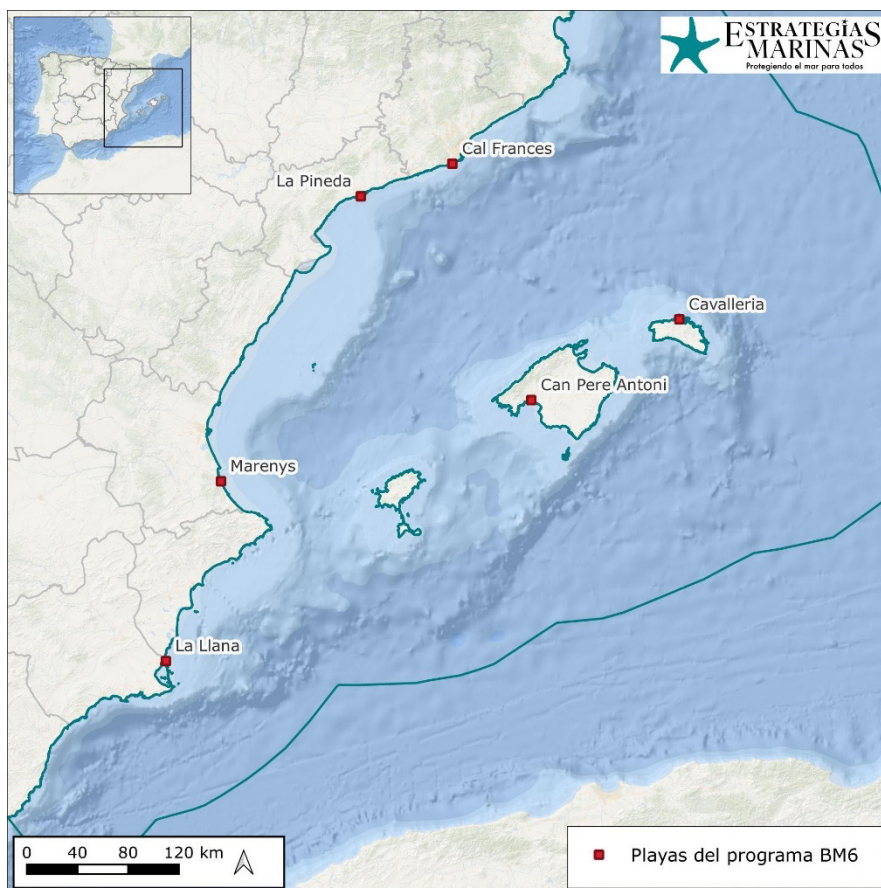


Figura 76. Situación de las playas muestreadas en el marco del programa de seguimiento BM-6 en la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

La metodología que se ha seguido en el muestreo, identificación y contabilización de microplásticos en las playas se puede encontrar en el apartado relativo al BM-6 de la estrategia de seguimiento de basuras marinas y programas de seguimiento asociados del segundo ciclo de las estrategias marinas ([Programa de seguimiento BM-6](#)).

En este apartado se presenta la metodología de muestreo, que se realiza bianualmente en dos campañas, una en primavera y otra en otoño. En cada muestreo, se toman 5 muestras de sedimento en un transecto de 100 metros sobre la línea de la última pleamar. Las muestras se recogen utilizando un marco de 50 x 50 centímetros, dentro del cual se toma el primer centímetro de sedimento superficial. Una vez en laboratorio, las muestras de sedimento se tamizan a través de dos tamices de 5 mm y 1 mm y posteriormente se someten a un proceso de separación por flotación en una solución de NaCl, con el objetivo de obtener una muestra de partículas plásticas libre de materia orgánica. Desde 2017, para el recuento en el microscopio de las partículas de tamaño inferior a 1 mm se realiza una tinción con rojo de Nilo.

5.2.1.1. Polímeros artificiales

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

La concentración media obtenida para las playas de esta demarcación ha sido de 34,9 partículas/kg sms (sobre materia seca) de sedimento entre 2016 y 2021 (Figura 77), lo que equivale a 606,9



partículas/m². En adelante en lo relativo a microplásticos en playas se presentan los resultados de concentración como partículas/kg, sin especificar que se trata de kg sobre materia seca de sedimento.

De las seis playas incluidas en el programa de seguimiento, la que presentó una mayor concentración media de microplásticos fue la playa de Can Pere Antoni, con un valor de 206,2 partículas/kg, equivalente a 2.415,1 partículas/m², si bien este dato corresponde al año 2021, por lo que no se considera suficientemente representativo, siendo la segunda playa con mayor concentración de microplásticos Cal Francés, con 51,8 partículas/kg, equivalente a 528,8 partículas/m². La playa que presentó una concentración menor fue la playa de La Llana, con una concentración de 10,5 partículas/kg (equivalente a 159,9 partículas/m²).

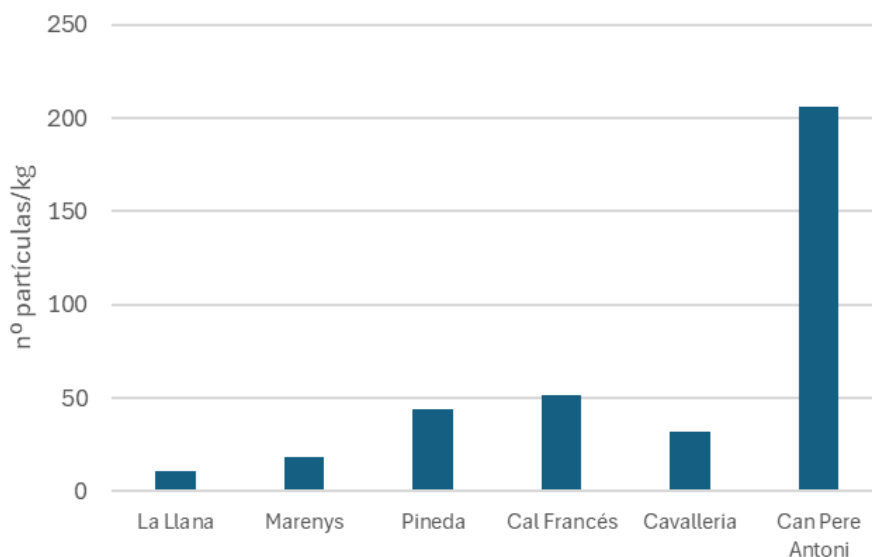


Figura 77. Concentración media de microplásticos en las playas muestreadas de la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

A lo largo del periodo de evaluación, la concentración media de microplásticos en las playas de la demarcación ha experimentado fluctuaciones importantes, si bien con una tendencia al aumento, pasando de unas 29,7 partículas/kg en otoño de 2016 hasta un valor de 118,5 partículas/kg en otoño de 2021. Este aumento se debe, entre otros factores, a la inclusión en el análisis de la playa de Can Pere Antoni en 2021, una zona con una alta tasa de contaminación por microplásticos, como se puede apreciar en los valores aportados (Figura 78).

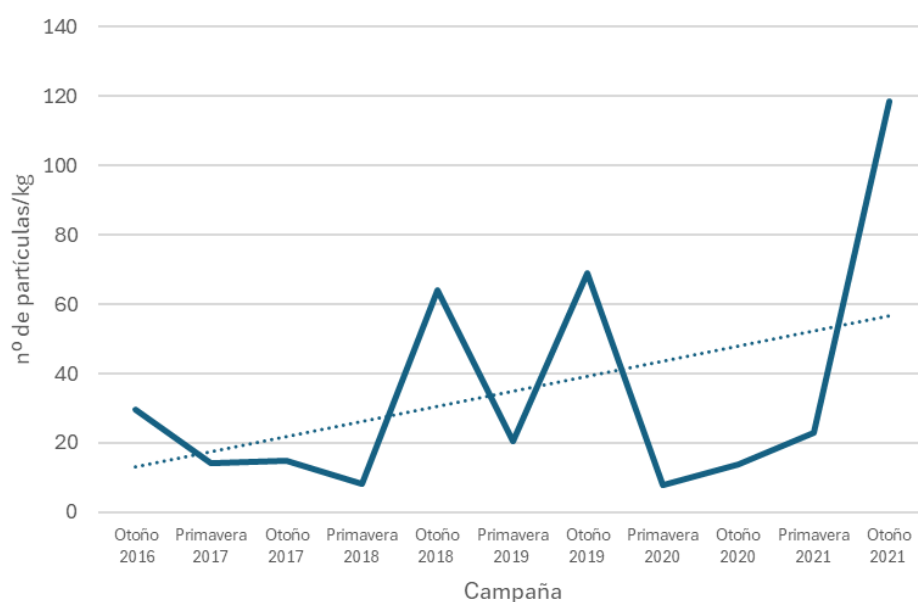


Figura 78. Evolución de la concentración media de microplásticos en las playas muestreadas de la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

Entre 2016 y 2021, la franja de tamaño más abundante es la que corresponde a microplásticos de entre 3 y 4 mm con 31,2 partículas/kg, seguida de la franja de 4 a 5 mm con 23,8 partículas/kg (Figura 79). De los tamaños inferiores a 1 mm, destaca la fracción inferior a 200 micras.

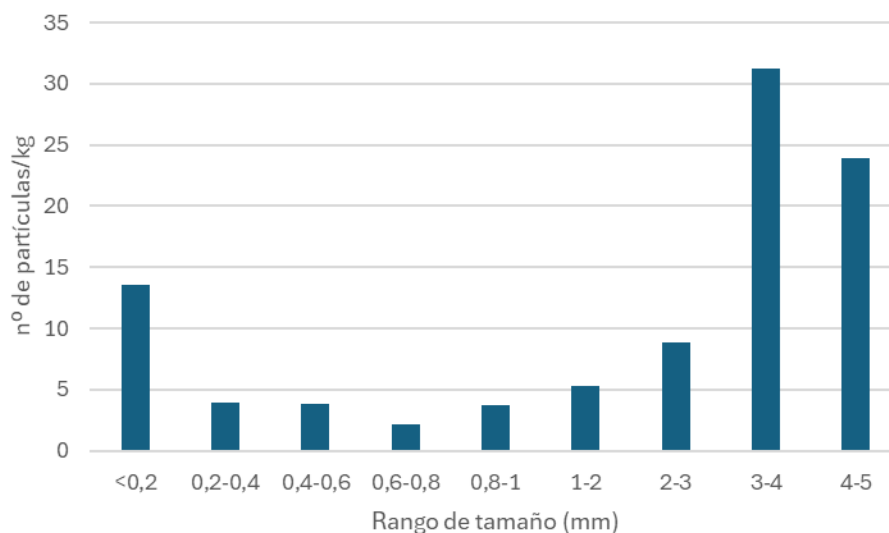


Figura 79. Distribución según el tamaño de partícula de los microplásticos presentes en las playas muestreadas de la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

En cuanto a la morfología de los microplásticos, en la Figura 80 se puede observar que la mayoría de las partículas contabilizadas son pellets (48,5 % del total). Le siguen las partículas fragmentadas (39,9 %) y el poliespán (9,3 %).

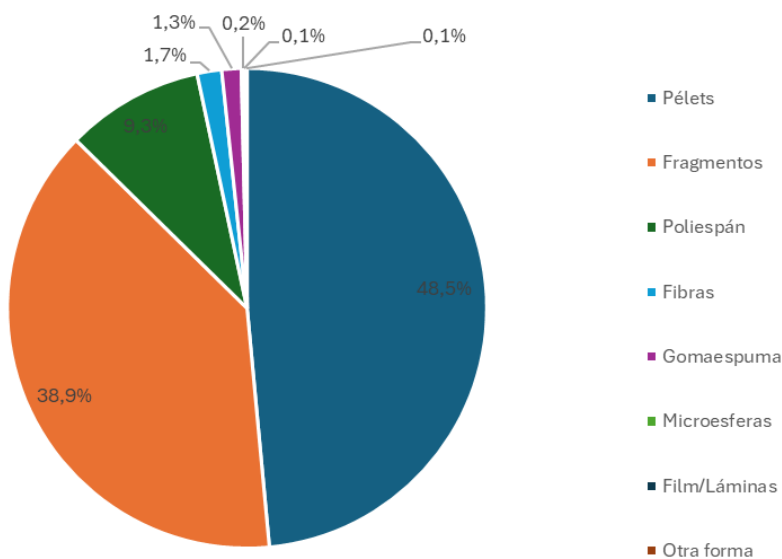


Figura 80. Distribución según el tipo de partícula de los microplásticos presentes en las playas muestreadas de la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

Durante el periodo de 2016 a 2021, y en cuanto a la cantidad de pellets, destaca el año 2019, donde la cantidad fue de 32,5 pellets/kg (Figura 81).

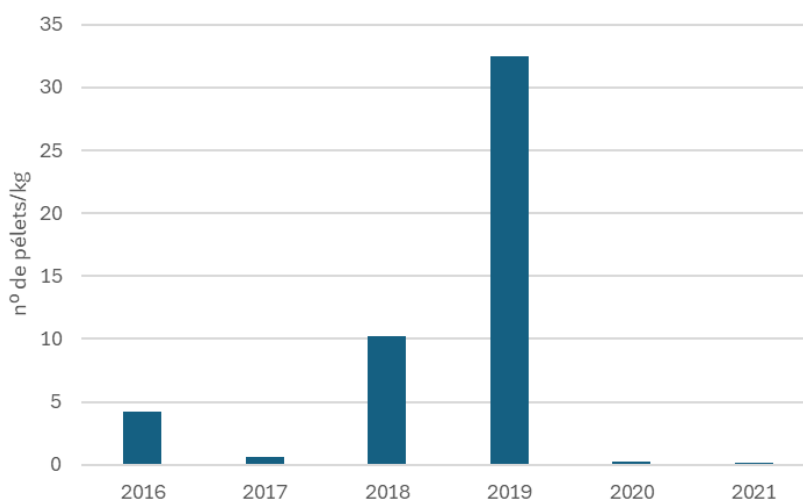


Figura 81. Cantidad de pellets anual presentes en las playas muestreadas de la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

En cuanto a la clasificación por colores (Figura 82), a partir de 2017 no fue posible determinar el color de las partículas de tamaño inferior a 1 mm (aproximadamente el 60 % del total) debido a la tinción con rojo de Nilo utilizada para mejorar la detección de las partículas de menor tamaño. Las partículas incoloras fueron las más abundantes, con 37,7 % de presencia del total de los microplásticos de los que se cuenta con información de color, seguido de partículas blancas, con un 22,2 % y de color ambarino, con un 14,2 %.

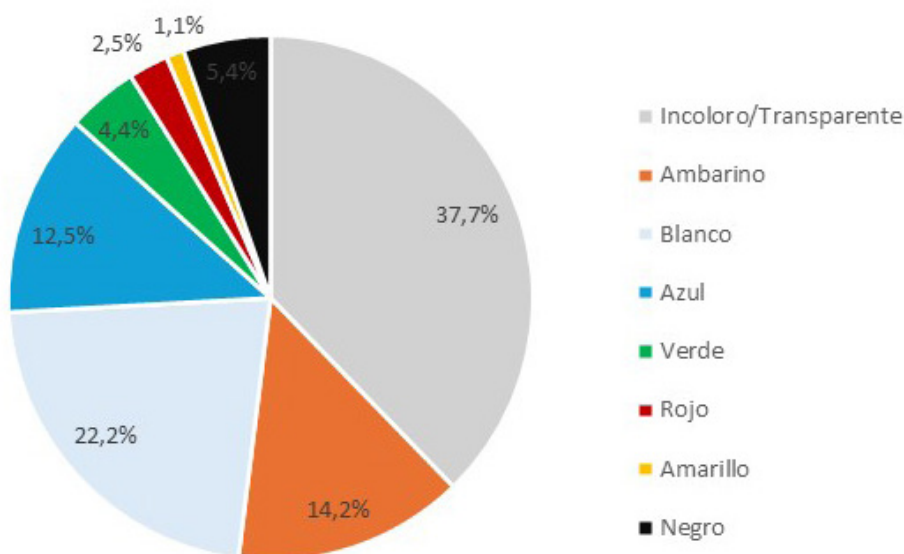


Figura 82. Distribución según el color de los microplásticos presentes en las playas muestreadas de la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

Debido a que no se ha establecido un valor umbral para evaluar la consecución del buen estado ambiental a partir de este parámetro, se ha considerado realizar un análisis de la tendencia de los microplásticos presentes en las playas de la demarcación. Hay que indicar que no se dispone de información de ciclos anteriores de microplásticos en playas al haberse comenzado el muestreo de los mismos en 2016, por lo que los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA basada en un análisis de tendencias. Sin embargo, en el presente periodo de evaluación, y como se ha indicado anteriormente, la concentración media de microplásticos en las playas de la demarcación ha experimentado una tendencia al aumento, pasando de unas 29,7 partículas/kg en otoño de 2016 hasta 118,5 partículas/kg en otoño de 2021, tendencia que deberá corroborarse en los próximos ciclos de evaluación, ya que también se ha observado una fuerte fluctuación de los datos existentes.

El indicador utilizado para realizar la evaluación del parámetro, que en este caso corresponde a polímeros artificiales, es micropartículas de plástico en playas (BM-Micplaya), el cual determina la abundancia de microplásticos en las playas en las que se realiza la campaña de seguimiento semestral por parte del CEDEX en número de partículas por kilogramo de sedimento seco.

Parámetros utilizados

El parámetro utilizado es Amount in Coastline (AMO-C) que coincide con el indicador descrito anteriormente (BM-Micplaya).

Valores umbral

No se ha establecido un valor umbral para este parámetro ni a nivel europeo ni a nivel regional.



Valores obtenidos para el parámetro

El valor promedio de todas las playas muestreadas de la demarcación y de todas las campañas realizadas a lo largo del periodo de evaluación es de 34,9 partículas/kg, mientras que la mediana se sitúa en 20,5 partículas/kg.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Actualmente la evaluación de la tendencia es desconocida, al no tener resultados de ciclos anteriores con los que poder comparar y analizar la tendencia de los valores obtenidos.

Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de valores obtenidos de una evaluación realizada a nivel regional o subregional que sea distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

En el Convenio de Barcelona para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo, en cuyo ámbito está incluida la demarcación levantino-balear, no se han definido hasta el momento el contenido en microplásticos en los sedimentos de las playas como indicador común para evaluar el estado de la calidad del medio marino y, en consecuencia, no se dispone de ningún valor de base o umbral para evaluar los resultados obtenidos en la demarcación.

5.2.2. Microplásticos en superficie

Área de evaluación

El área de evaluación es toda la demarcación marina.

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

En la demarcación levantino-balear contamos con muestras de microbasuras de superficie de todo el período de evaluación (2016-2022). Por un lado, las muestras de 2016 provienen de la recopilación realizada por la Universidad de Cádiz (UCA) principalmente de artículos científicos, repositorios públicos de datos y de colaboradores de la UCA. Además, se incorporaron datos generados por el UCA Marine Litter Lab (www.marinelitterlab.eu). Por otro lado, el Instituto Español de Oceanografía (IEO) realizó los muestreos de microbasuras en superficie durante las campañas MEDIAS 2021 y 2022, desarrolladas en el marco del Plan Nacional de Datos Básicos (PNDB) financiadas por fondos FEMPA, y cuyo objetivo principal es la evaluación de stocks de pequeños pelágicos por métodos acústicos. Se incorporan además muestras de una serie de proyectos nacionales e internacionales en los que ha participado y/o liderado el personal científico del IEO: MOLAMEN, ACUIPLASTIC, COLUMBRETES, PLASTICBUSTERS y ABAQUA.

El valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona para microbasuras flotantes se aplica únicamente para los polímeros artificiales. Es por ello por lo que en cumplimiento con la Decisión 2017/848 de la Comisión para poder llevar a cabo la evaluación de microbasuras flotantes se deben realizar análisis de tendencias tanto del total de las basuras marinas como de cada una de las categorías consideradas mediante el test Mann-Kendall junto a la pendiente de Theil-Sen (Schulz et al., 2017). Por otro lado, se ha procedido al análisis y descripción de las abundancias y composición de los datos



registrados aplicando métodos estadísticos no paramétricos, concretamente los test Kruskal-Wallis y Wilcoxon para la comparación entre años.

Los indicadores relacionados son los siguientes:

- Micropartículas en agua y en sedimento (BM-Mic)

Parámetros utilizados

- AMO-W: Cantidad de microbasuras en la superficie del agua cuantificados en (ítems/m²).

Valores umbral

Según la metodología de evaluación, en 2016, el Programa de Evaluación Integral del Mediterráneo (IMAP EO10) estableció los valores de referencia y objetivos medioambientales en colaboración con las partes contratantes del Convenio de Barcelona para el indicador común 23, que abarca la basura de fondo, así como los polímeros artificiales flotantes. Como resultado del proceso, en el Informe del Estado de Calidad (QSR, por sus siglas en inglés) publicado en el 2023 UNEP/MAP se actualizaron los valores de referencia y se establecieron los valores umbral, siendo 0,000845 ítems/m² el valor umbral aprobado para polímeros artificiales flotantes. Para definir cada una de las clases de BEA (muy bueno, bueno, moderado, pobre o mal estado ambiental), se realiza la comparación de las abundancias de microplásticos superficiales recolectadas por lance con el valor umbral definido. De esta manera, se aplica a la muestra una clase de BEA de acuerdo con los rangos definidos por UNEP/MAP según la diferencia de la abundancia recolectada con el valor umbral aprobado, de acuerdo con lo establecido en la Tabla 64.

Tabla 64. Clasificación de las clases de BEA definidas por el Convenio de Barcelona según el valor umbral (VU) aprobado (0,000845 ítems/m²).

Rangos	Clases BEA no-BEA
$\leq 0,5 \times TV$	Muy bueno
$0,5 \times TV < \leq 1 \times TV$	Bueno
$1 \times TV < \leq 10 \times TV$	Moderado
$10 \times TV < \leq 100 \times TV$	Pobre
$100 \times TV < \leq 1000 \times TV$	Malo
$> 1000 \times TV$	Muy malo



5.2.2.1. Todas las basuras

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el ciclo 2016-2022 en la demarcación levantino-balear, se analizaron un total de 616 muestras, revelando una concentración promedio de microbasuras en superficie de $0,37 \pm 1,92$ ítems/m² (Tabla 65).

Tabla 65. Resultados de la evaluación de todas las micro basuras flotantes (ítems/m²) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/m ²	2016-2022	616	0,07	0,37	1,92	0,08	0	31,07	-0,001	1

Entre estos muestreos, se observaron las concentraciones más altas en Columbretes (Castellón) y Cala D'Or (Mallorca), con abundancias de 31,07 y 30,6 ítems/m² respectivamente (Figura 83). Por otro lado, los valores mínimos se registraron en la isla de Menorca, específicamente en Illa del Rey y Santo Tomás, donde dos muestreos estuvieron libres de microbasuras. Sin embargo, es importante señalar que se detectaron fibras en las muestras de estas dos localidades, aunque no se tuvieron en cuenta en la evaluación actual.

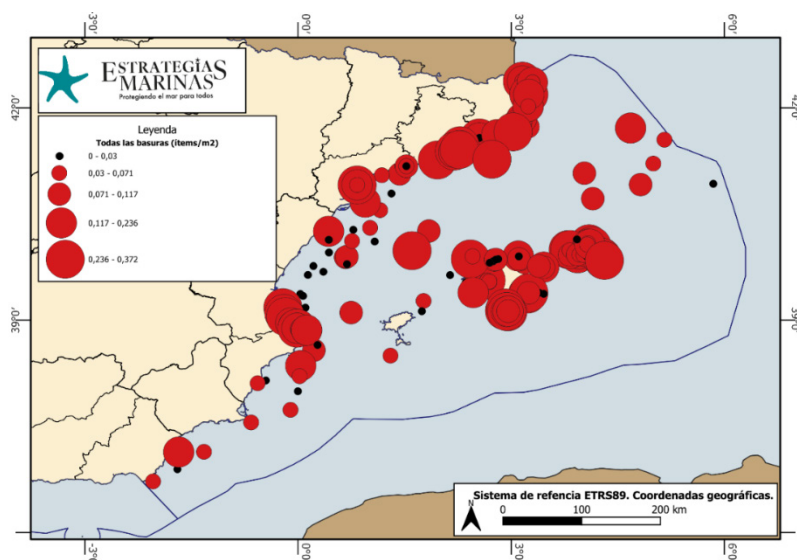


Figura 83. Abundancias del total de microbasuras flotantes (ítems/m²) obtenidas durante el periodo de evaluación 2016-2022.

Del total de las tipologías analizadas, el 97 % corresponde a la categoría de polímeros artificiales, seguida de pellets con un 3 % y la categoría otros con un 0 %. Cabe resaltar que esta diferencia puede deberse a que en muchas campañas solo se hayan contabilizado microplásticos y no se hayan contemplado otras categorías, al no ser el objetivo principal de la campaña (Figura 84).

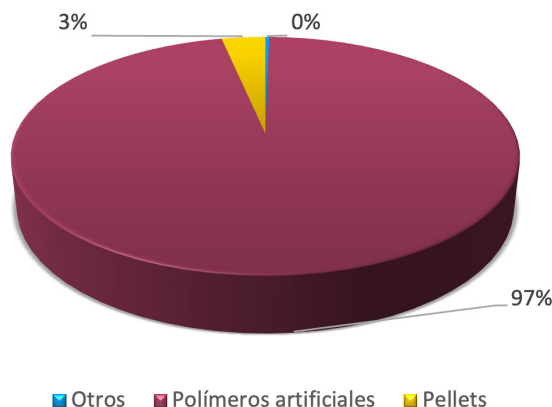


Figura 84. Categorías de microbasuras flotantes (ítems/m²) cuantificadas durante el periodo de evaluación 2016-2022.

El promedio de microbasuras flotantes durante el ciclo 2016-2022 difiere entre los años de estudio. Las mayores abundancias se registran en el año 2017, con un promedio de $0,51 \pm 3,06$ ítems/m²; por el contrario, el 2022 se caracteriza por ser el que menos abundancia registra con valores de $0,07 \pm 0,10$ ítems/m² (Figura 85).

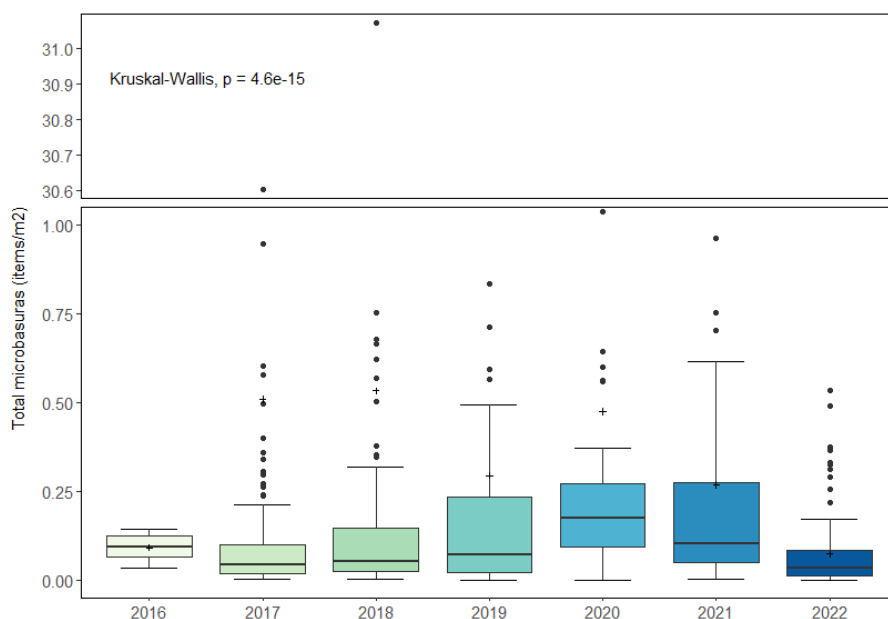


Figura 85. Abundancias de microbasuras flotantes (ítems/m²) encontradas durante el ciclo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. La tendencia del total de microbasuras flotantes recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) no es estadísticamente significativa (Figura 86; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -0,001).

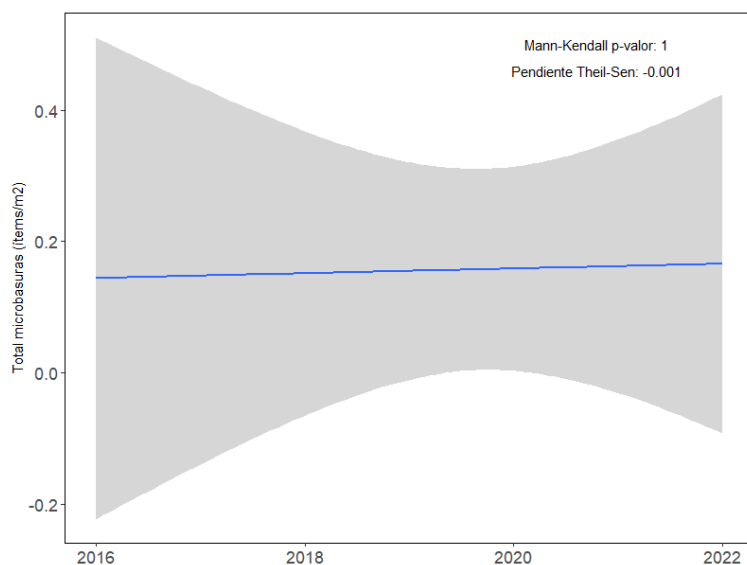


Figura 86. Análisis de tendencia de microbasuras flotantes (ítems/m²) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.2.2.2. Polímeros artificiales

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el ciclo 2016-2022 en la demarcación levantino-balear, se analizaron un total de 616 muestras, revelando una concentración promedio de polímeros artificiales en superficie de $0,37 \pm 1,92$ ítems/m² (Tabla 66).



Tabla 66. Resultados de la evaluación de polímeros artificiales flotantes (ítems/m²) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/m ²	2016-2022	616	0,07	0,37	1,92	0,08	0	31,07	-0,001	1

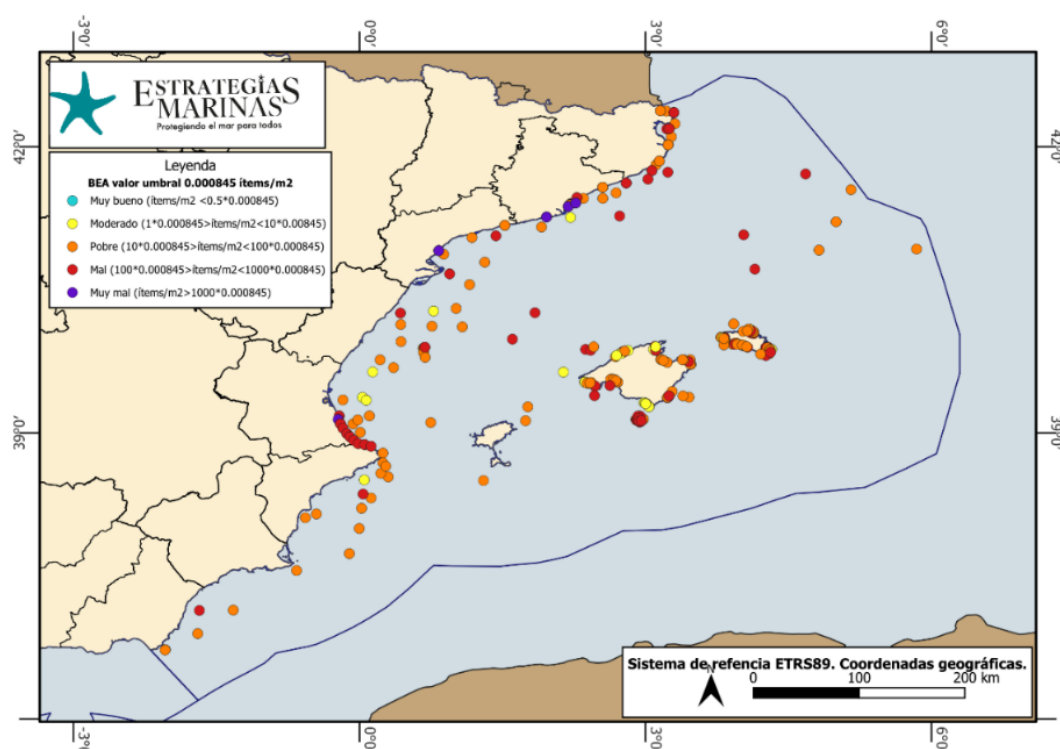


Figura 87. Posición de las estaciones con la clase de BEA asociada de acuerdo con el valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona y el total de polímeros artificiales marinos cuantificados.

No se observa una distribución homogénea de los polímeros artificiales en superficie, encontrando localidades con diferente estado ambiental a lo largo del área de estudio (Figura 87).

La composición, cantidad y distribución de polímeros artificiales en la capa superficial del agua en la demarcación levantino-balear, conforme al último valor umbral actualizado por el Quality Status Report (QSR) del Convenio de Barcelona, que sitúa el TV en 0,000845 ítems/m², revela que el 97 % de las muestras se encuentran en categorías que van desde pobre hasta muy mal estado (Tabla 67), Figura 87. Cabe resaltar que ninguna de las estaciones analizadas se encuentra en la categoría de bueno y solo 2 estaciones aparecen en muy buen estado, siendo éstas dos muestras las mencionadas anteriormente en la isla de Menorca.



Tabla 67. Clasificación de los lances realizados en la demarcación levantino-balear según las clases de BEA definidas por el Convenio de Barcelona, y porcentaje asociado a cada una de las clases definidas. Según el Convenio de Barcelona el valor umbral (VU) aprobado es de 0,000845 ítems/m².

Rangos	Clases BEA no-BEA	No de estaciones	% de estaciones	
$\leq 0,5 \times TV$	Muy bueno	2	0,32	0,32 %
$0,5 \times TV < \leq 1 \times TV$	Bueno	0	0	
$1 \times TV < \leq 10 \times TV$	Moderado	36	5,85	99,67 %
$10 \times TV < \leq 100 \times TV$	Pobre	292	47,48	
$100 \times TV < \leq 1000 \times TV$	Malo	249	40,49	
$> 1000 \times TV$	Muy malo	36	5,85	

Sin tener en cuenta los datos proporcionados por la UCA, en los cuales no se dispone de clasificación por tipologías, solo de abundancias totales, se ha realizado una clasificación por tipologías utilizando la información recopilada por el IEO a partir de diversas campañas y proyectos llevados a cabo entre 2017 y 2022. La categoría predominante son los fragmentos, con un 57 % de ocurrencia. Esta presencia significativa de fragmentos sugiere una importante fuente de contaminación que requiere atención. Además, los films también muestran una presencia del 24 %, a éstos les siguen los filamentos con un 8 %, las espumas con un 7 % y los pellets con un 4 % (Figura 88).

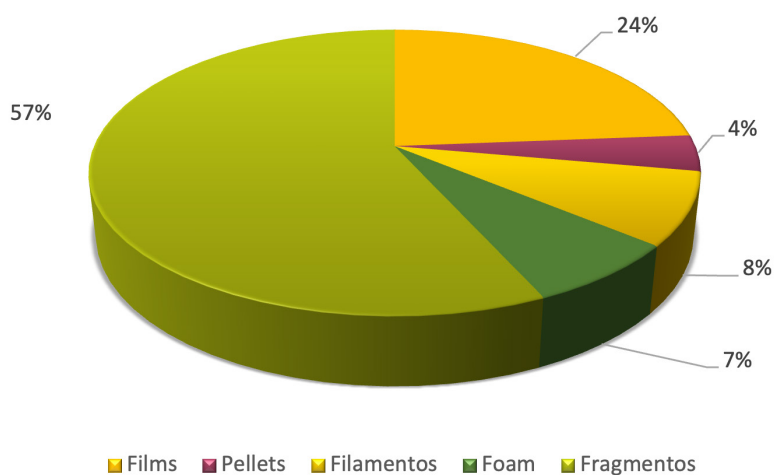


Figura 88. Categorías de las tipologías de polímeros artificiales cuantificados durante el periodo de evaluación 2017-2022.

El promedio de polímeros artificiales recolectados durante el período de la evaluación difiere entre años de estudio, encontrando las mayores abundancias en el año 2017 con un promedio de $0,51 \pm 3,06$ ítems/m² y las menores en el 2022 con valores de $0,07 \pm 0,10$ ítems/m² (Figura 89).

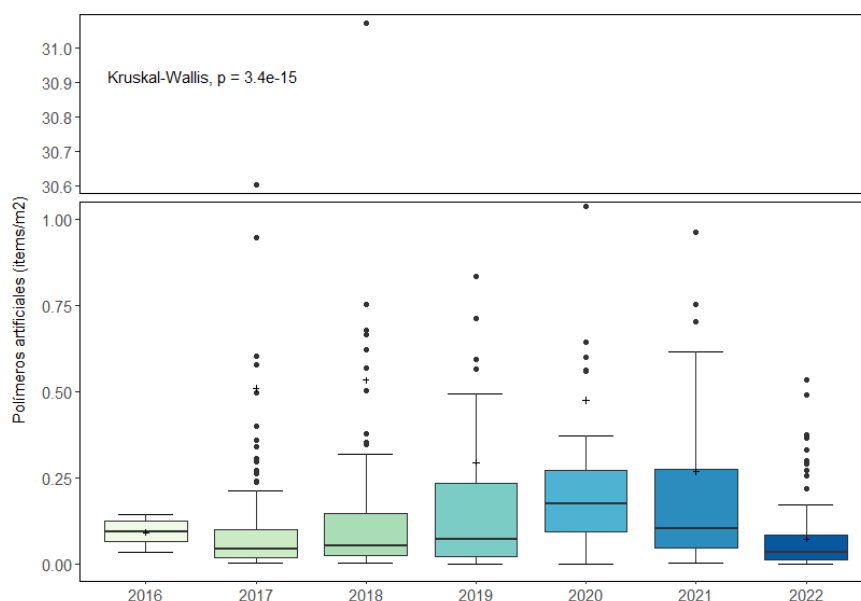


Figura 89. Abundancias de polímeros artificiales (ítems/m²) presentes en la demarcación levantino-balear en el ciclo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. La tendencia del total de polímeros artificiales recogidos durante el período de evaluación (2016-2022) no es estadísticamente significativa (Figura 90; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -0,001).

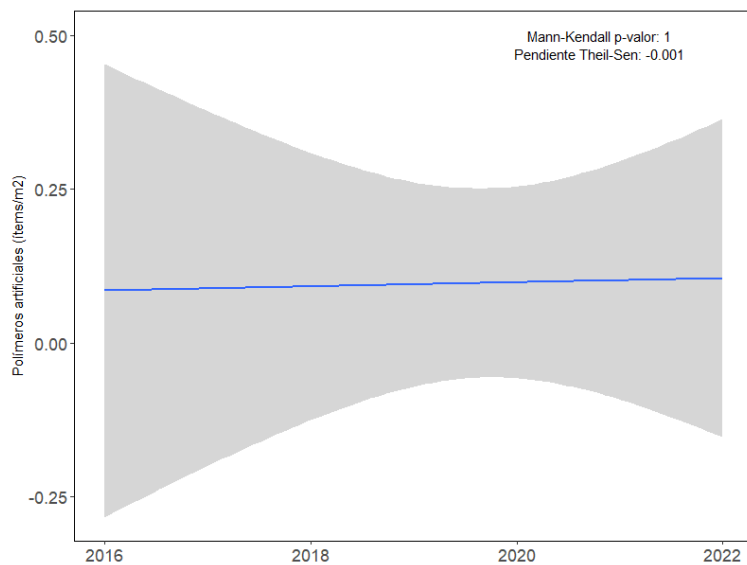


Figura 90. Análisis de tendencia de polímeros artificiales (ítems/m²) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.2.2.3. Pellets

Los pellets de plástico son pequeñas piezas de plástico generalmente en forma de gránulos o esferas. Estos pellets se utilizan como materia prima en la industria de la fabricación de plástico para producir una amplia variedad de productos. Pueden estar hechos de diferentes tipos de resinas plásticas, como polietileno (PE), polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC), poliestireno (PS), entre otros. Estos pellets se funden y moldean para fabricar envases, juguetes, piezas de automóviles, botellas, tuberías y una variedad de otros productos plásticos.

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante los años de estudio (2017-2022), se analizaron un total de 411 muestras y se ha obtenido una abundancia promedio de $0,01 \pm 0,15$ de pellets, con valores máximos de 2,79 ítems/m² y mínimos de 0 ítems/m² (Tabla 68). Los valores máximos de pellets se localizan en el sur de Mallorca (Figura 91).

Tabla 68. Resultados de la evaluación de pellets flotantes (ítems/m²) obtenidos en el periodo 2017-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/m ²	2017-2022	411	0	0,01	0,15	0,01	0	2,79	0	1

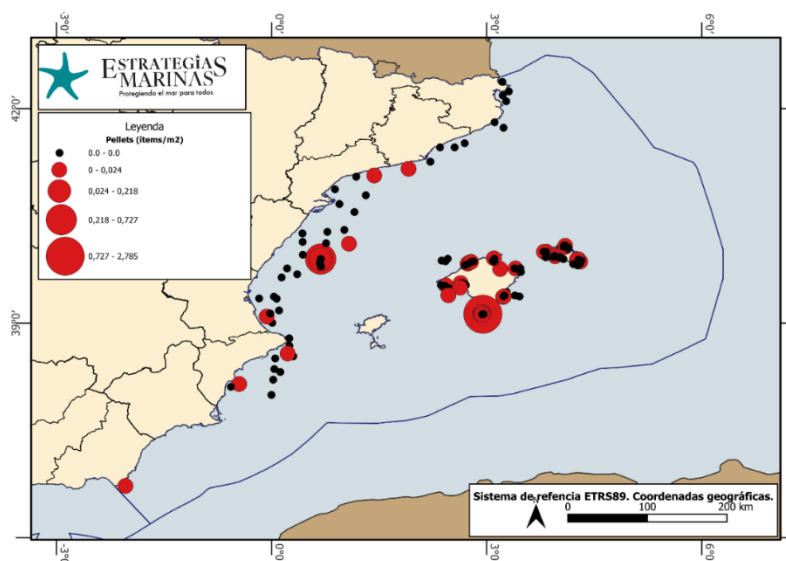


Figura 91. Abundancias del total de pellets flotantes (ítems/m²) obtenidos durante el periodo de evaluación 2017-2022.



De acuerdo con la clasificación por categorías, los pellets son un 4 % del total de los polímeros artificiales. El promedio de pellets recolectados durante el período de la evaluación difiere entre los años de estudio, registrando las mayores abundancias en el año 2019 con valores de $0,05 \pm 0,31$ ítems/ m^2 . En 2017 no se registraron pellets (Figura 92).

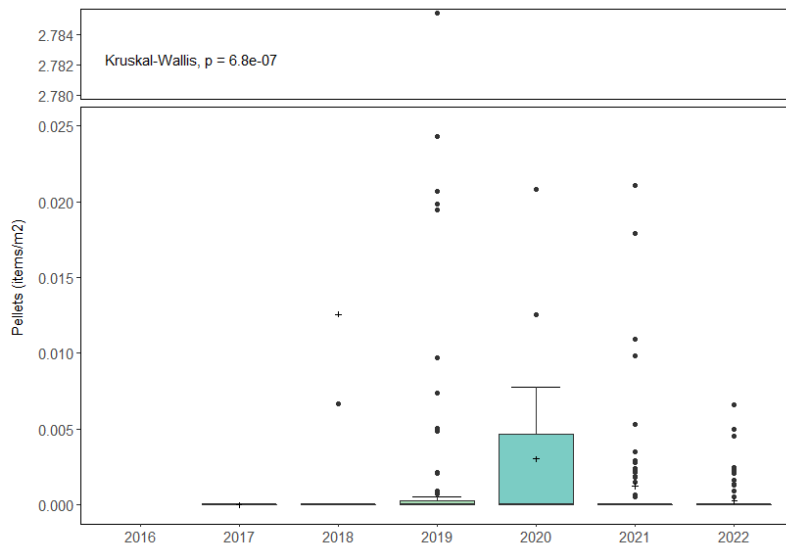


Figura 92. Abundancias de pellets (ítems/ m^2) presentes en la demarcación levantino-balear en el ciclo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. No hay una tendencia significativa en la abundancia de pellets recogidos durante los años de estudio (2017-2022) (Figura 93; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

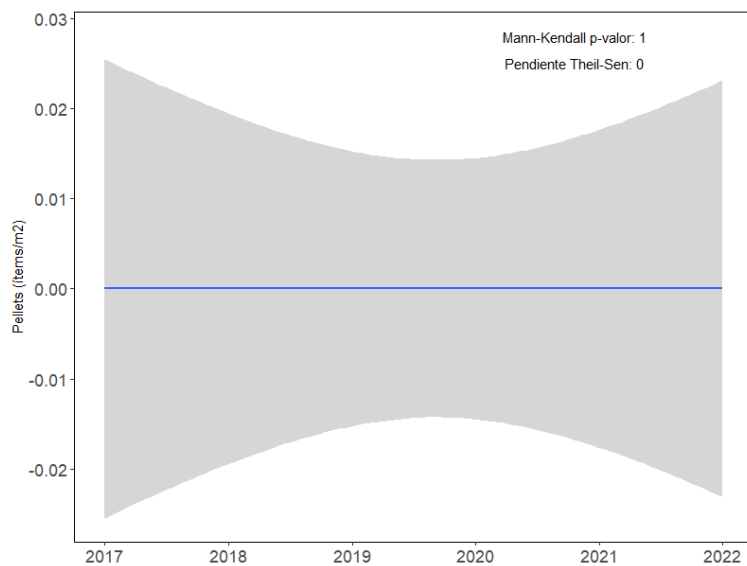


Figura 93. Análisis de tendencia de pellets (ítems/ m^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.2.2.4. Otros

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante los años de estudio (2017-2022), se analizaron un total de 322 muestras y se ha obtenido una abundancia promedio de $0,00 \pm 0,01$ ítems/m² de microbasuras pertenecientes a la categoría de otros en la demarcación levantino-balear, con valores máximos de 0,09 ítems/m² y mínimos de 0 ítems/m² (Tabla 69). Los valores máximos de microbasuras pertenecientes a la categoría de otros se localizan en la isla de Menorca (Figura 94).

Tabla 69. Resultados de la evaluación de las microbasuras flotantes pertenecientes a la categoría de otros (ítems/m²) obtenidas en el periodo 2017-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/m ²	2017-2022	322	0	0,00	0,01	0,008	0	0,09	ND	ND

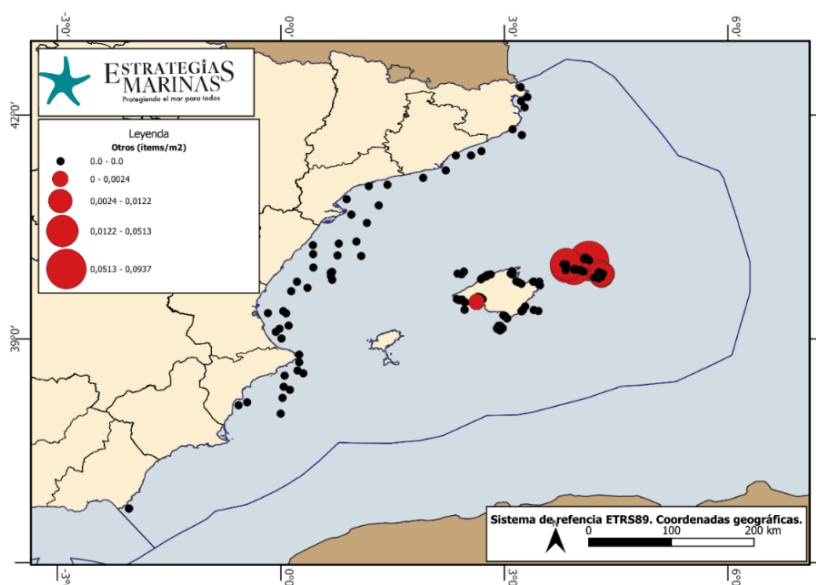


Figura 94. Abundancias de las microbasuras pertenecientes a la categoría otros (ítems/m²) en la demarcación levantino-balear durante el periodo de evaluación 2017-2022.



En 2021 y 2022 se observa un ligero incremento en el promedio, con valores de $0,003 \pm 0,012$ ítems/ m^2 y $0,002 \pm 0,008$ ítems/ m^2 respectivamente. Estos incrementos, aunque pequeños, indican una posible aparición de esta categoría (Tabla 70).

Tabla 70. Valores obtenidos de las microbasuras pertenecientes a la categoría de otros durante los años de estudio (2017-2022). Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de otros mediante gráfica.

Año	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2017	63	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	65	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	36	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	72	0	0,003	0,012	0,001	0,00	0,0937
2022	67	0	0,002	0,008	1E-03	0,00	0,0513
Total	303	0	0,001	0,007	4E-04	0,00	0,0937

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida.

Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.2.3. Microplásticos en sedimentos

Área de evaluación

El área de evaluación es toda la demarcación marina.

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

Las muestras de sedimentos marinos son recogidas aplicando diferentes protocolos debido a la diferente naturaleza de las campañas. En campañas realizadas en buque oceanográfico las muestras son recogidas mediante dragas Shipek o Box Corer. Estas muestras también pueden ser recogidas directamente por buzos científicos durante la realización de censos de especies. Del análisis de estas muestras se extrae información tanto del número de microbasuras encontradas en el sedimento como de su tipología.



Para poder llevar a cabo la evaluación de microbasuras en sedimentos se deben realizar análisis de tendencias tanto del total de las microbasuras marinas como de cada una de las categorías consideradas mediante el test Mann-Kendall junto a la pendiente de Theil-Sen (Schulz et al., 2017). Por otro lado, se ha procedido al análisis y descripción de las abundancias y composición de los datos registrados aplicando métodos estadísticos no paramétricos, concretamente los test Kruskal-Wallis y Wilcoxon para la comparación entre años.

Parámetros utilizados

- Cantidad de micropartículas en sedimentos marinos
- Número de ítems/kg en peso seco (P.S.) de sedimento

Valores umbral

No hay establecido un valor umbral para este parámetro. En ausencia de valores umbral definidos la evaluación debe realizarse mediante análisis de tendencias. Sin embargo, la serie temporal es insuficiente para evaluar la tendencia, debido a que se estima que se requiere datos correspondientes a un mínimo de 6 años consecutivos.

5.2.3.1. Todas las basuras

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

En la demarcación levantino-balear se cuenta con datos sobre microbasuras en sedimentos de los años 2019, 2020 y 2022. Se han analizado un total de 122 muestras de las que se ha obtenido una media de $43,92 \pm 124,25$ ítems/kg (P.S.) (Figura 95). Los valores máximos se localizan en el sur de Mallorca (Figura 95).

Tabla 71. Resultados de la evaluación de todas las microbasuras en sedimento (ítems/kg (P.S.)) obtenidas en el periodo 2019-2020,2022. Número total de muestras analizadas (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/kg (P.S.)	2019, 2020, 2022	122	8,32	43,92	124,25	11,24	0	919,63	-5,786	1

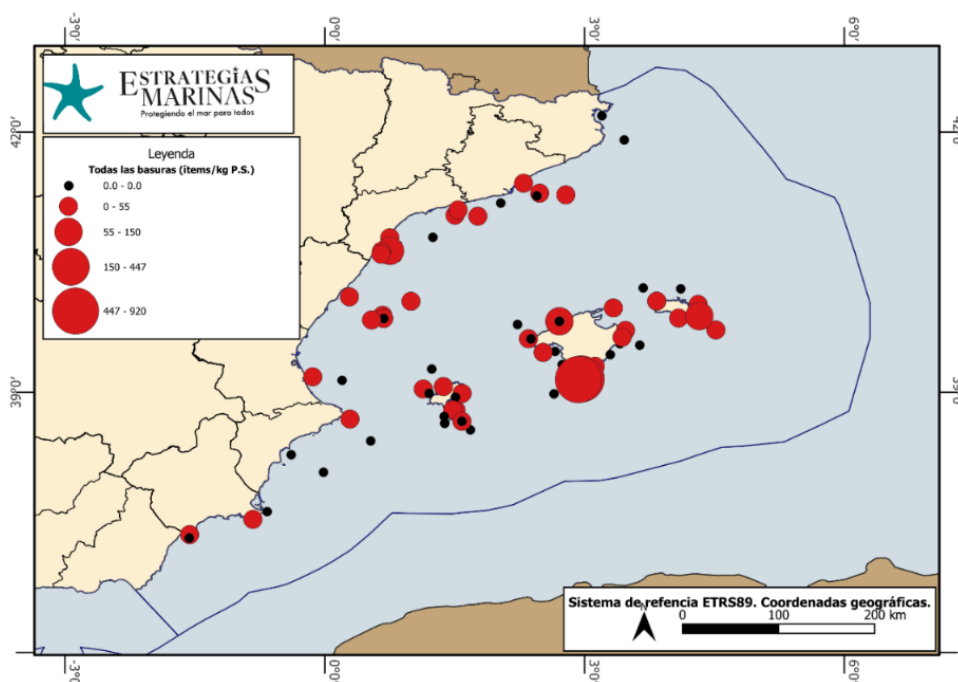


Figura 95. Abundancias de las microbasuras en sedimento (ítems/kg P.S.) en la demarcación levantino-balear durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022).

De todas las categorías analizadas el 98 % de los datos corresponde a polímeros artificiales y solamente el 2 % pertenece a la categoría otros (Figura 96).



Figura 96. Categorías de las tipologías de microbasuras en sedimentos cuantificadas durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022).

Las concentraciones más altas se registraron en 2020, alcanzando los $290,46 \pm 277,94$ ítems/kg (P.S.), mientras que las más bajas se observaron en 2022, con valores de $12,01 \pm 20,69$ ítems/kg (P.S.) (Figura 97).

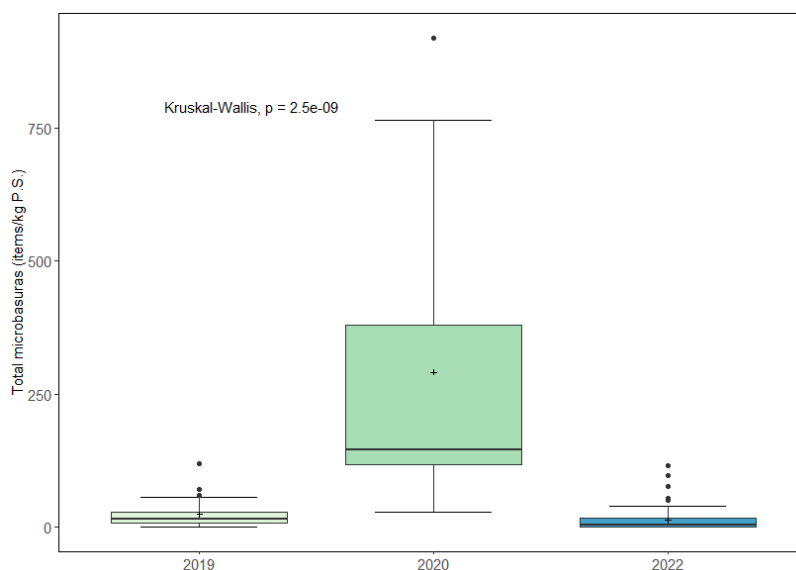


Figura 97. Abundancias de microbasuras en sedimentos (ítems/kg P.S.). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. La tendencia de las microbasuras en sedimentos recogidas durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022) no es estadísticamente significativa (Figura 98; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -5,786).

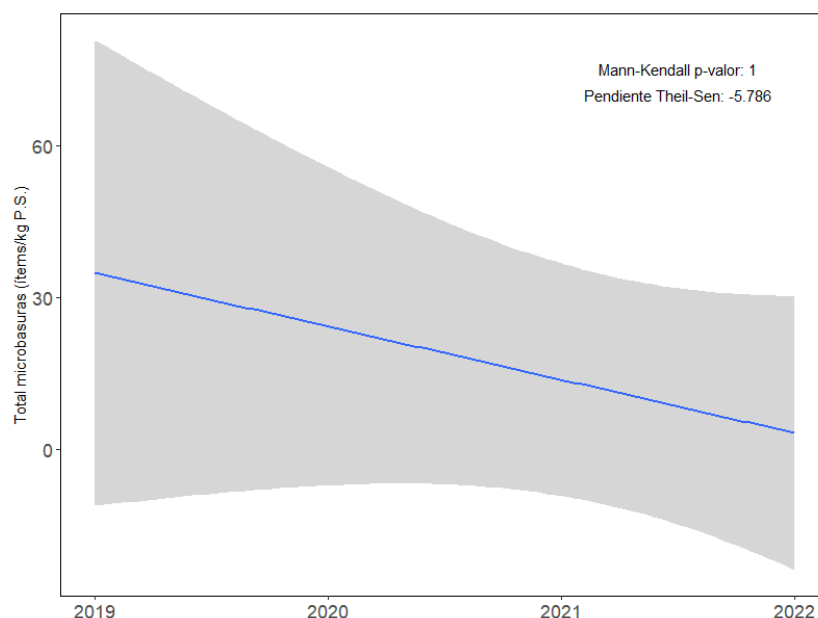


Figura 98. Análisis de tendencia de microbasuras en sedimentos (ítems/kg P.S.) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.2.3.2. Polímeros artificiales

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Se han analizado un total de 122 muestras de las que se ha obtenido una media de $35,22 \pm 98,55$ ítems/kg (P.S.) con valores máximos de 733,36 ítems/kg (P.S.) y mínimos de 0 ítems/kg (P.S.) (Tabla 72). Los valores máximos se localizan en el sur de Mallorca (Figura 99).

Tabla 72. Resultados de la evaluación de los polímeros artificiales en sedimento (ítems/kg P.S.) obtenidos durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022). Número total de muestras analizadas (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/kg (P.S.)	2019, 2020 y 2022	122	4,16	35,22	98,55	8,92	0	733,36	-6,038	1

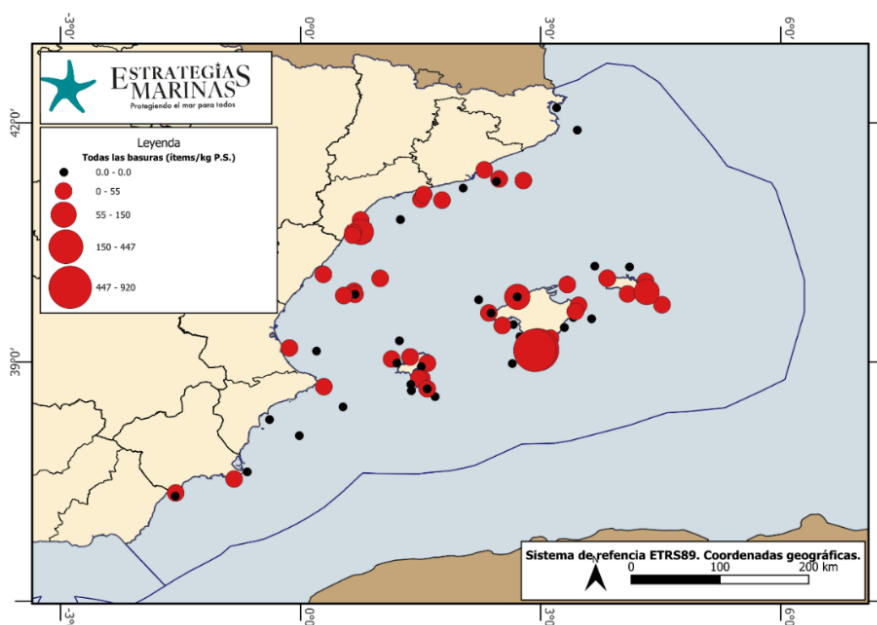


Figura 99. Abundancias de los polímeros artificiales en sedimento (ítems/kg P.S.) en la demarcación levantino-balear durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022).



El 68 % del total de las basuras encontradas en la demarcación levantino-balear corresponde a la categoría de fragmentos, seguida por otros con un 17 % y en menor medida, films (12 %) y foam (3 %). Con un 0 % del total encontramos filamentos y gránulos (Figura 100).

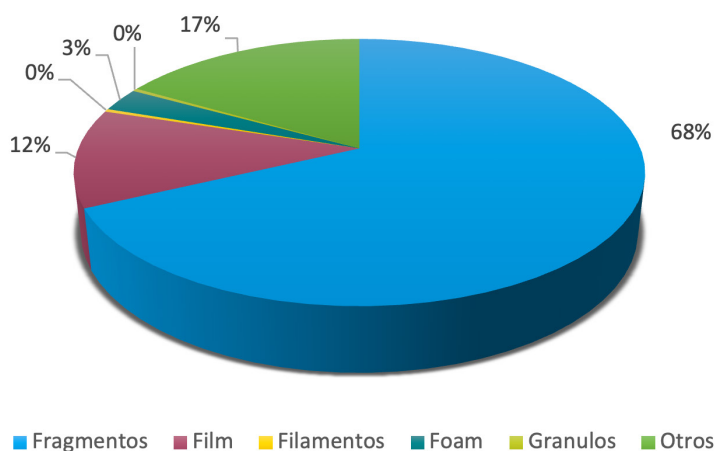


Figura 100. Categorías de las tipologías de polímeros artificiales cuantificados durante el periodo de evaluación 2019, 2020 y 2022.

El promedio de polímeros artificiales en sedimentos difiere entre años de estudio, donde las mayores abundancias se obtuvieron en 2020 con concentraciones de $231,28 \pm 218,07$ ítems/ kg (P.S.) y las menores se registraron en 2022 siendo estas de $9,30 \pm 17,47$ ítems/kg (P.S.) (Figura 101).

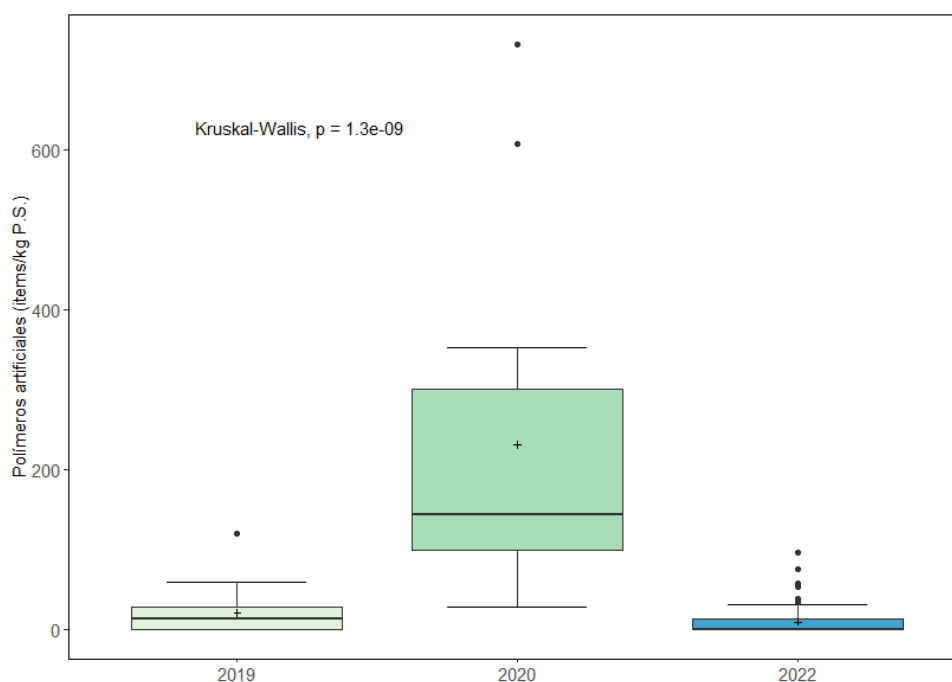


Figura 101. Abundancias de polímeros artificiales en sedimentos (ítems/kg P.S.). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).



Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. La tendencia de polímeros artificiales en sedimentos recogidos durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022) no es estadísticamente significativa (Figura 102; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -6,038).

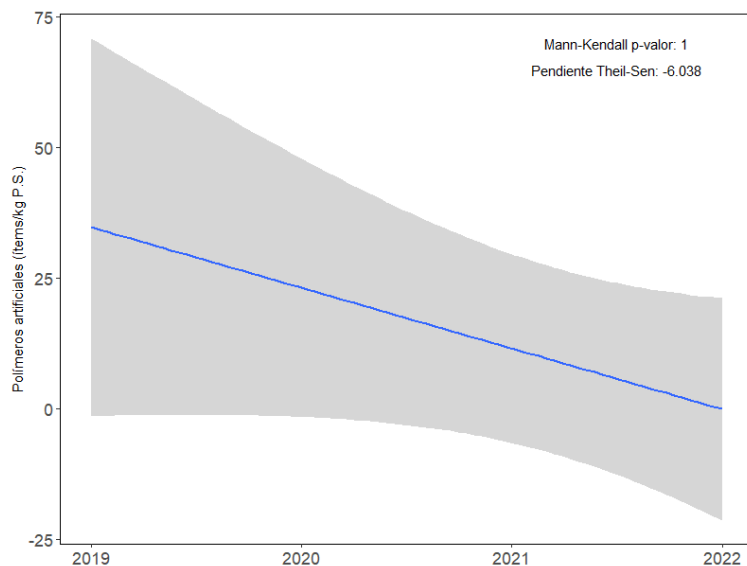


Figura 102. Análisis de tendencia de polímeros artificiales en sedimentos (ítems/kg P.S.) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.2.3.3. Otros

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022) se han analizado un total de 122 muestras de sedimentos. Se ha encontrado una concentración media de microbasuras pertenecientes a la categoría de otros de $8,70 \pm 29,65$ ítems/kg (P.S.), valores máximos de 186,27 ítems/kg (P.S.) y mínimos de 0 (Tabla 73). Las abundancias máximas se localizan en el sur de Mallorca (Figura 103).



Tabla 73. Resultados de la evaluación de microbasuras pertenecientes a la categoría otros en sedimento (ítems/kg P.S.) obtenidas en los años de estudio (2019, 2020 y 2022). Número total de muestras analizadas (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/kg (P.S.)	2019, 2020 y 2022	122	0	8,70	29,65	2,68	0	186,27	0	1

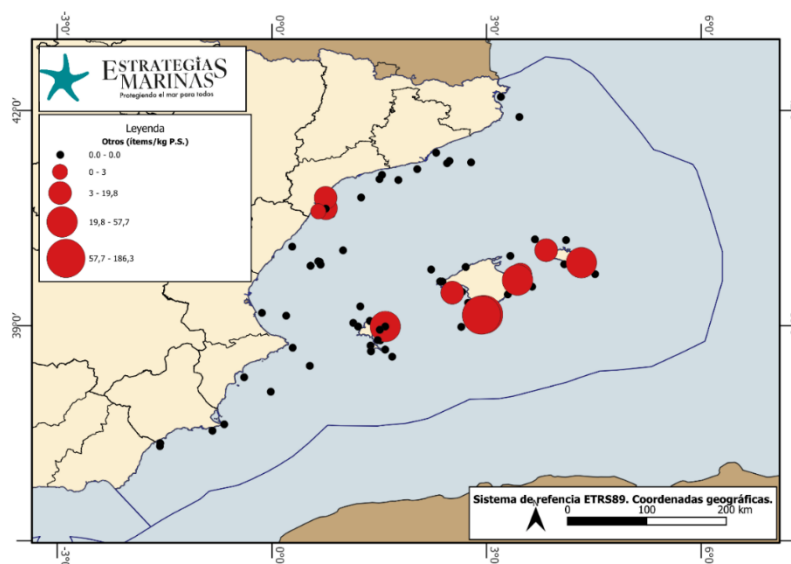


Figura 103. Abundancias de la categoría otros en sedimento (ítems/kg P.S.) en la demarcación levantino-balear durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022).

El promedio de microbasuras en sedimentos pertenecientes a la categoría otros varía entre los años de estudio. Las mayores abundancias se obtuvieron en 2020 con concentraciones de $59,18 \pm 71,43$ ítems/kg (P.S.) y las menores se registraron en 2019 siendo éstas de $2,53 \pm 5,43$ ítems/kg (P.S.) (Figura 104).

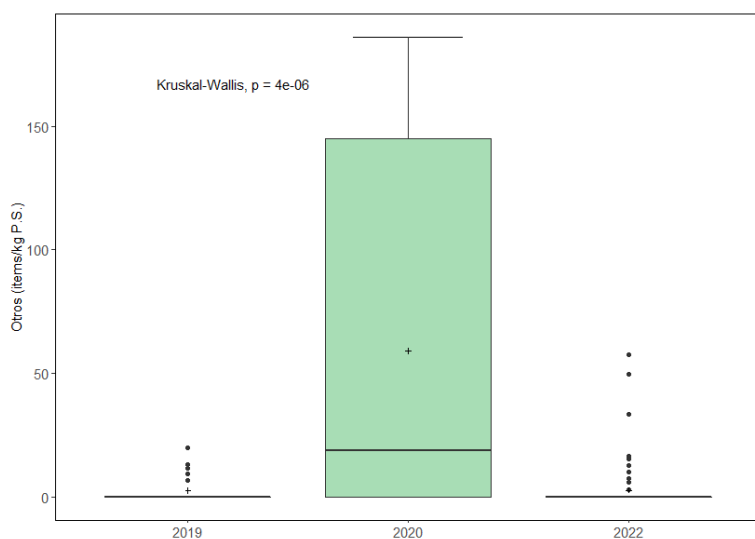


Figura 104. Abundancias de microbasuras en sedimentos pertenecientes a la categoría otros (ítems/kg P.S.). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).



Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. La tendencia de la categoría otros recogida durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022) no es estadísticamente significativa (Figura 105; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

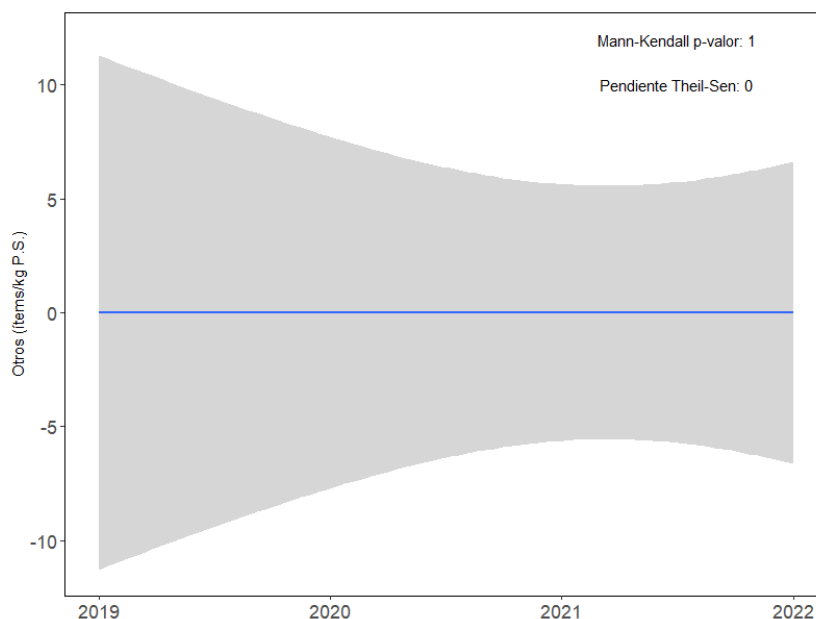


Figura 105. Análisis de tendencia de microbasuras pertenecientes a la categoría otros en sedimentos (items/kg P.S.) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.



5.3. Evaluación por criterio y elemento a nivel de demarcación marina: D10C3

Los microplásticos están ampliamente distribuidos en los hábitats marinos, desde los polos hasta el ecuador; desde la superficie del mar y la costa hasta las profundidades oceánicas (Thomson et al., 2015). La biota marina interactúa con los microplásticos, incluidos aves, peces, tortugas, mamíferos e invertebrados. Las repercusiones biológicas dependen del tamaño de los microplásticos encontrados, siendo las partículas más pequeñas las que tienen mayores efectos en los organismos a nivel celular (Lusher, 2015).

Área de evaluación

El área de evaluación es toda la demarcación marina.

Parámetros utilizados

Basura y micro basuras ingerida

- Número de ítems encontrados por individuo muestreado (ítems/individuo)

Valores umbral

- No hay establecido un valor umbral para este parámetro. En ausencia de valores umbral definidos la evaluación debe realizarse mediante análisis de tendencias.

5.3.1. *Sardina pilchardus*

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

Durante la campaña de evaluación de recursos pesqueros MEDIAS se ha seleccionado la sardina (*Sardina pilchardus*) como especie bioindicadora de ingesta de microplásticos en el medio marino (Compa et al., 2018; Fossi et al., 2018; Ríos-Fuster et al., 2019). Para la determinación de ingesta de microplásticos en biota, durante el muestreo biológico se obtiene el tracto digestivo y estómago de un mínimo de 10 individuos por zona.

Para poder llevar a cabo la evaluación de ingesta de microplásticos se deben realizar análisis de tendencias mediante el test Mann-Kendall junto a la pendiente de Theil-Sen (Schulz et al., 2017). Por otro lado, se ha procedido al análisis y descripción de las abundancias y composición de los datos registrados aplicando métodos estadísticos no paramétricos, concretamente los test Kruskal-Wallis y Wilcoxon para la comparación entre años.

Valores obtenidos para el parámetro

Un total de 200 individuos de *Sardina pilchardus* han sido analizados en los años 2016, 2021 y 2022. Se han obtenido concentraciones medias de $0,95 \pm 1,39$ ítems/individuo, valor máximo de 7 ítems/individuo y mínimo de 0 (Tabla 74). La ingesta de microplásticos se ha detectado a lo largo de toda el área de estudio (Figura 106).



Tabla 74. Resultados de la evaluación de microplásticos ingeridos en *Sardina pilchardus* (ítems/individuo) obtenidos en el periodo 2019-2020,2022. Número total de muestras analizadas (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/individuo	2016, 2021 y 2022	200	0	0,95	1,39	0,09	0	7	0,167	1

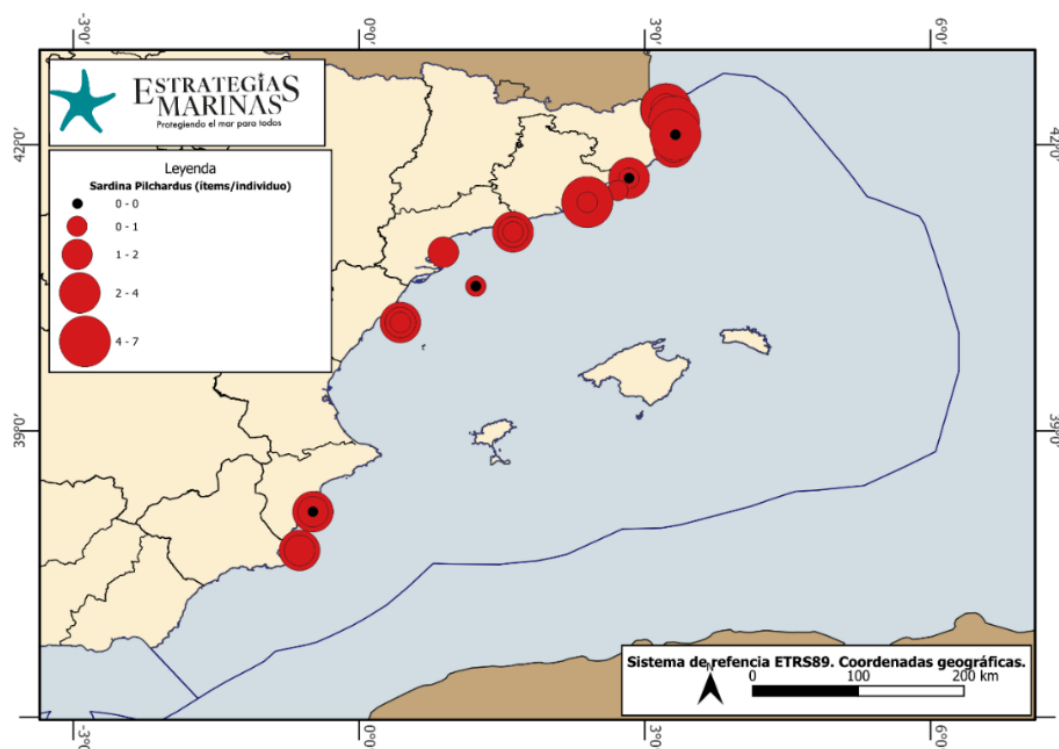


Figura 106. Abundancias de los microplásticos ingeridos en individuos de *Sardina pilchardus* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear.

De los 200 individuos analizados en los tres años con muestras disponibles, el 49,5 % presentó ingesta de microplásticos. En 2016, el 20 % de los individuos analizados mostraron presencia de microplásticos ingeridos, mientras que en los años 2021 y 2022 este porcentaje aumentó al 70 %. Se han detectado diferencias significativas entre años de estudio (KW p-valor < 0,05). Las mayores concentraciones obtenidas han sido en el año 2021 con valores de $1,78 \pm 2,05$ ítems/individuo siendo las menores en el año 2016 con valores de $0,27 \pm 0,63$ ítems/individuo (Figura 107).

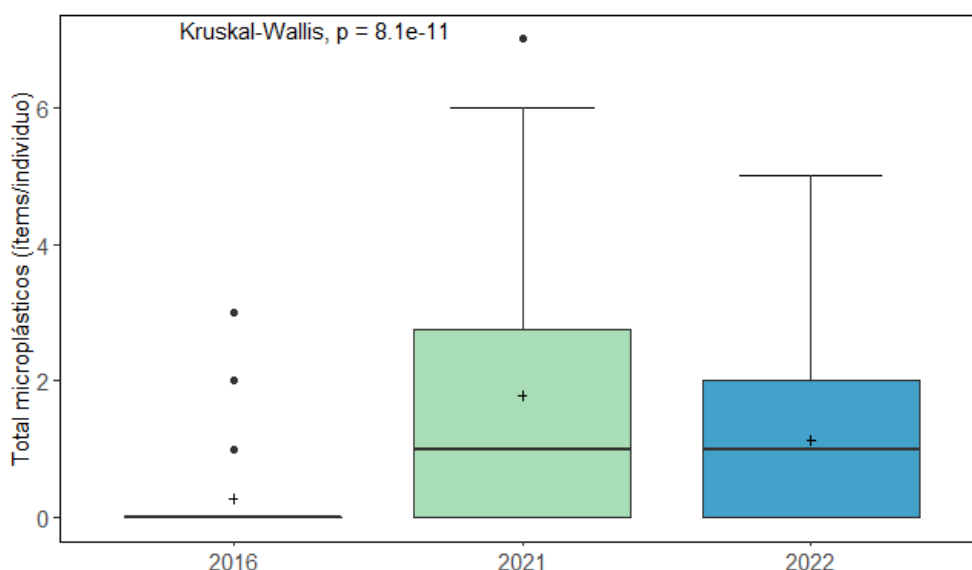


Figura 107. Abundancias de microplásticos ingeridos por individuos de *Sardina pilchardus* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. No se ha detectado una tendencia significativa en la ingesta de microplásticos por individuo de *Sardina pilchardus* en los años de estudio (2016, 2021-2022) (Figura 108; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0,167).

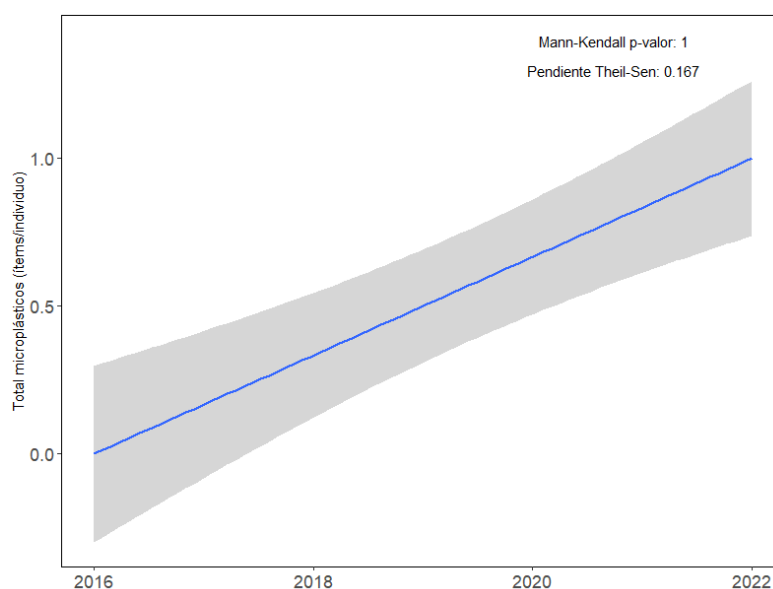


Figura 108. Análisis de tendencia de microplásticos ingeridos por individuos de *Sardina pilchardus* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.3.2. *Mytilus* spp.

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

Los mejillones (*Mytilus* spp.) han sido seleccionados ampliamente por la comunidad científica como especies bioindicadoras de presencia de microplásticos en el medio marino debido a su comportamiento alimentario de tipo filtrador, su extensión geográfica y su capacidad para acumular partículas y contaminantes del medio (Rios-Fuster et al., 2023). Para la determinación de ingesta de plásticos en mejillones, durante el muestreo biológico de las respectivas campañas y muestreos biológicos contemplados, se obtiene un mínimo de 10 individuos por zona.

Para poder llevar a cabo la evaluación de ingesta de microplásticos se debe realizar análisis de tendencias mediante el test Mann-Kendall junto a la pendiente de Theil-Sen (Schulz et al., 2017). Por otro lado, se ha procedido al análisis y descripción de las abundancias y composición de los datos registrados aplicando métodos estadísticos no paramétricos, concretamente los test Kruskal-Wallis y Wilcoxon para la comparación entre años.

Valores obtenidos para el parámetro

Un total de 40 individuos de *Mytilus galloprovincialis* han sido analizados en los años 2019 y 2022. Se han obtenido concentraciones medias de $5,75 \pm 6,96$ ítems/individuo, valor máximo de 29 ítems/individuo y mínimo de 0 (Tabla 75). La ingesta de microplásticos se ha detectado en las dos zonas de estudio (Figura 109).

Tabla 75. Resultados de la evaluación de microplásticos ingeridos en *Mytilus* spp. (ítems/individuo) obtenidos en los años de estudio (2019 y 2022). Número total de muestras analizadas (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/individuo	2019, 2022	40	3	5,75	6,96	0,04	0	29	0,98	0,08

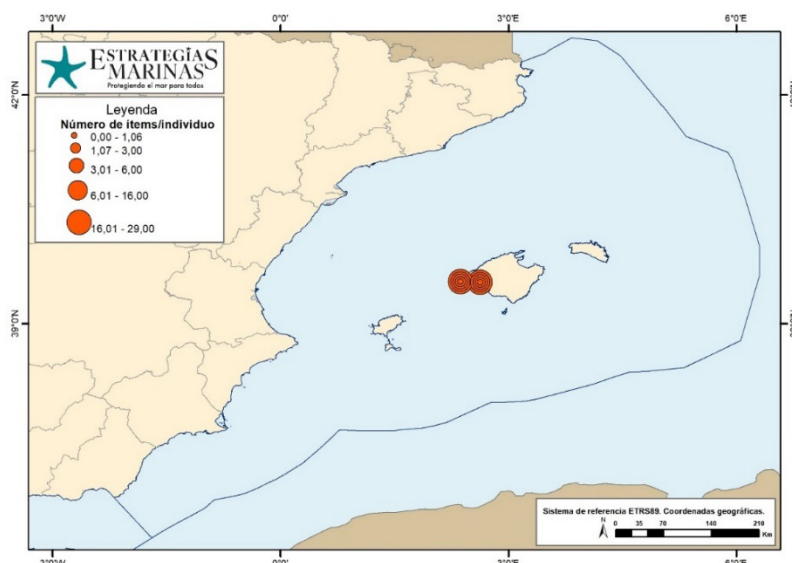


Figura 109. Abundancias de los microplásticos ingeridos en individuos de *Mytilus* spp. (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear.

Del total de los 40 individuos analizados el 93 % presentaron microplásticos. En 2019 fueron el 93 % de los individuos y en 2022 el 90 %. Los valores de ingesta mínimos se encuentran en 2019 ($4,50 \pm 0,25$ ítems/individuo) y los máximos en el 2022 ($9,50 \pm 0,32$ ítems/individuo) (Figura 110).

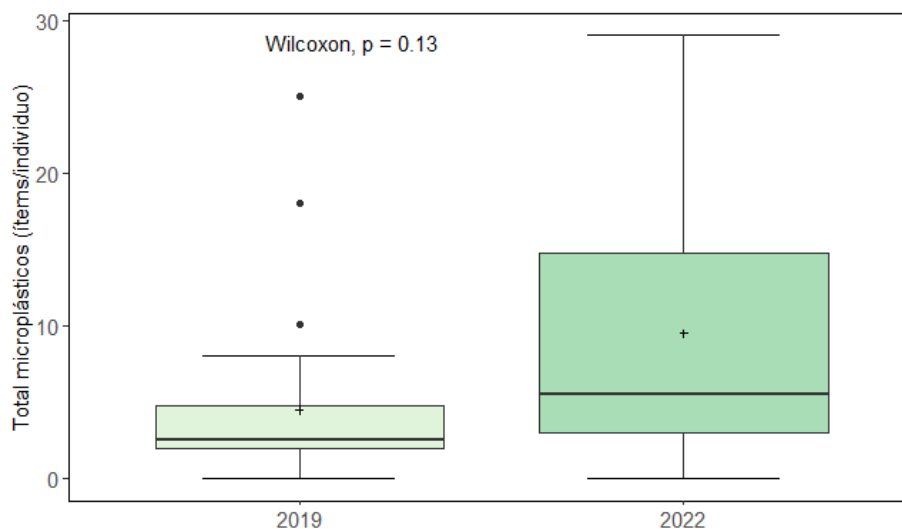


Figura 110. Abundancias de microplásticos ingeridos por individuos de *Mytilus* spp. (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. La tendencia de los microplásticos ingeridos por individuo de *Mytilus* spp. en los años de estudio (2019, 2022) no es significativa (Figura 111, p-valor $> 0,05$, pendiente Theil-Sen 0,98). Por otro lado, los datos son insuficientes para poder definir resultados concluyentes, ya que se requiere una serie temporal mínima de 6 años.

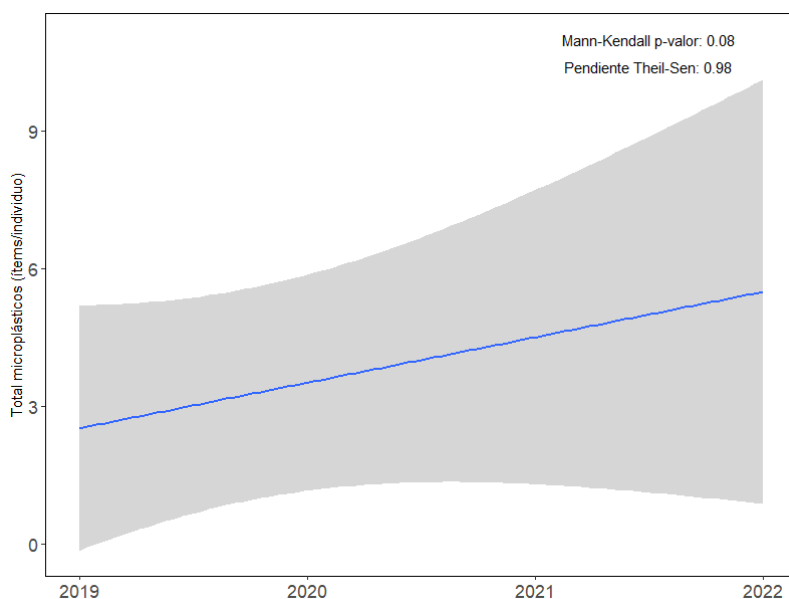


Figura 111. Análisis de tendencia de microplásticos ingeridos por individuos de *Mytilus* spp. (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido.

5.3.3. *Mullus surmuletus*

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

Durante la campaña de evaluación de recursos pesqueros MEDITS se ha seleccionado el salmonete de roca (*Mullus surmuletus*) como especie bioindicadora de ingesta de microplásticos en el medio marino (Alomar et al., 2017; Fossi et al., 2018; Rios-fuster et al., 2019). Para la determinación de ingesta de microplásticos en biota, durante el muestreo biológico se obtiene el tracto digestivo y estómago de un mínimo de 10 individuos por zona.

Para poder llevar a cabo la evaluación de ingesta de microplásticos se deben realizar análisis de tendencias mediante el test Mann-Kendall junto a la pendiente de Theil-Sen (Schulz et al., 2017). Por otro lado, se ha procedido al análisis y descripción de las abundancias y composición de los datos registrados aplicando métodos estadísticos no paramétricos, concretamente los test Kruskal-Wallis y Wilcoxon para la comparación entre años.

Valores obtenidos para el parámetro

Un total de 114 individuos de *Mullus surmuletus* han sido analizados en dos años consecutivos (2020-2021). Las concentraciones medias obtenidas de microplásticos por individuo han sido de $1,24 \pm 2,05$ ítems/individuo, con valores máximos de 12 ítems/individuo y mínimos de 0 (Tabla 76). La ingesta de microplásticos se ha detectado a lo largo de toda el área de estudio (Figura 112).



Tabla 76. Resultados de la evaluación de microplásticos ingeridos en *Mullus surmuletus* (ítems/individuo) obtenidos en los años de estudio (2020 y 2021). Número total de muestras analizadas (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/individuo	2020- 2021	114	1	1,24	2,05	0,19	0	12	-1	0,006

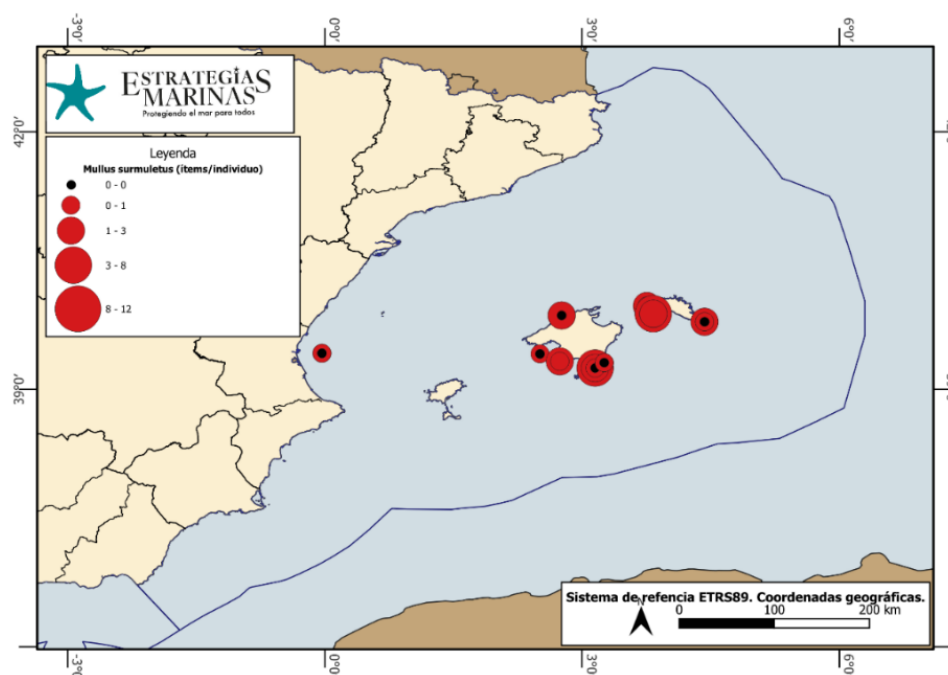


Figura 112. Abundancias de los microplásticos ingeridos en individuos de *Mullus surmuletus* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear.

De los 114 individuos analizados a lo largo de los dos años con muestras disponibles, el 51 % presentó ingesta de microplásticos. En 2020, el 67 % de los individuos analizados mostraron presencia de microplásticos, mientras que en el año siguiente esta cifra disminuyó hasta 42 %. Existen diferencias de ingesta entre los años de estudio, siendo las mayores concentraciones en el 2020 con valores de $2,15 \pm 2,85$ ítems/individuo, disminuyendo en el siguiente año a concentraciones de $0,65 \pm 0,93$ ítems/individuo (Figura 113).

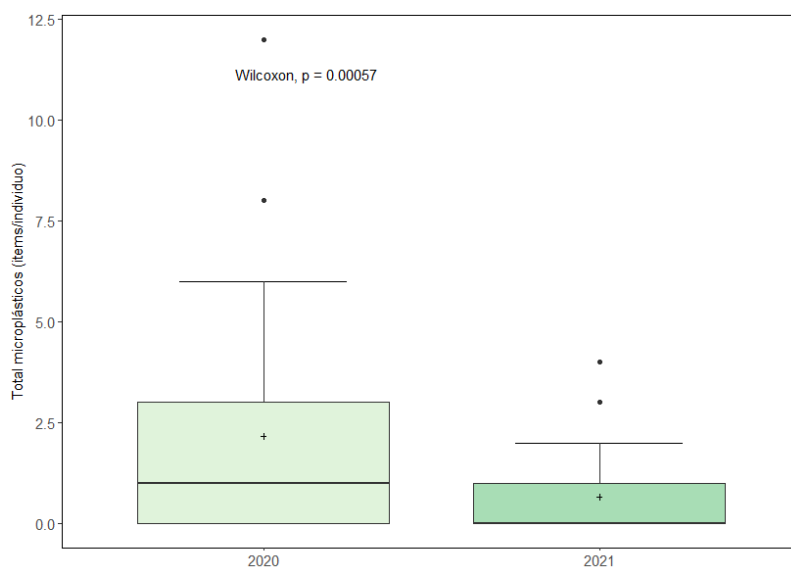


Figura 113. Abundancias de microplásticos ingeridos por individuos de *Mullus surmuletus* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. La tendencia de las microbasuras ingeridas por individuo de *Mullus surmuletus* entre el 2020 y el 2021 muestra una pendiente negativa significativa (Figura 114; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen -1). Sin embargo, los datos son insuficientes para poder definir resultados concluyentes, ya que se requiere una serie temporal mínima de 6 años.

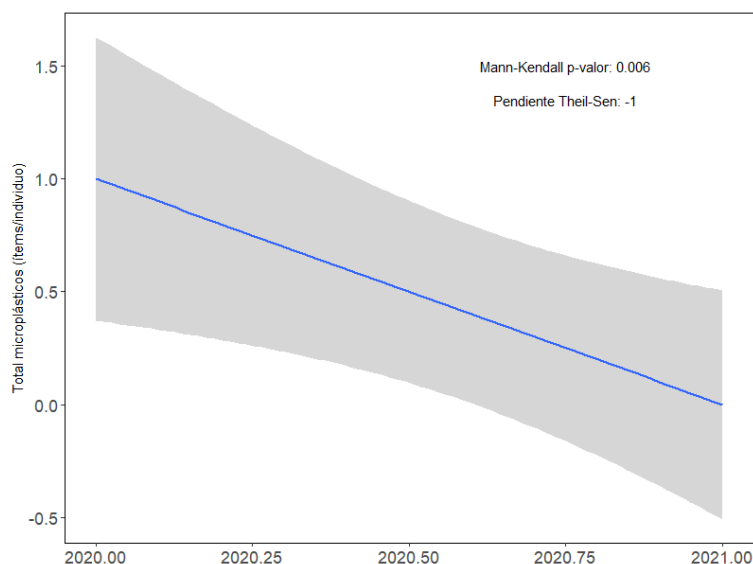


Figura 114. Análisis de tendencia de microplásticos ingeridos por individuos de *Mullus surmuletus* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.



Consecución del parámetro

Desconocido.

Evaluación a nivel regional/subregional

No se dispone de una evaluación realizada a nivel subregional o regional distinta a la expuesta en los apartados anteriores.

5.3.4. Tortugas marinas

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

Existen siete especies de tortugas marinas, de las cuales el Mediterráneo alberga las poblaciones de dos especies, la tortuga boba (*Caretta caretta*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*). También es frecuentado por tortugas originarias de poblaciones atlánticas, incluyendo un gran número de tortugas bobas y un número limitado de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga golfina verde (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga golfina (*L. kempii*) (Casale et al., 2018).

La tortuga boba (*Caretta caretta*) ha sido asignada como indicadora tanto en OSPAR como en el Convenio de Barcelona, así como en la Directiva Marco de Estrategia Marina (DMEM), para evaluar el buen estado ambiental (BEA) a escala mediterránea y europea. Según el protocolo elaborado dentro de la DMEM y actualizado en el marco del proyecto de la UE INDICIT, el indicador “ingesta de basura por tortugas marinas” consiste en cuantificar las basuras encontradas en el tracto digestivo durante las necropsias de individuos muertos (en su mayoría encontrados varados o capturados incidentalmente por los pescadores) o excretados por animales vivos en los centros de rescate después de uno a dos meses, evaluando a su vez el tiempo de residencia de las basuras ingeridas dentro del individuo (INDICIT, 2018). Este protocolo tiene como objetivo centrarse especialmente en las categorías de plástico (categorías compatibles con la DMEM), las basuras que con mayor frecuencia ingieren las tortugas marinas.

El seguimiento de las basuras ingeridas por las tortugas marinas se centra en ítems de todos los tamaños, incluidos las microbasuras de entre 1 y 5 mm, las mesobasuras de 5 a 25 mm y las macrobasuras de más de 25 mm.

Para poder llevar a cabo la evaluación de ingesta de basuras en tortugas marinas, y debido a la ausencia de un valor umbral, se deben realizar análisis de tendencias mediante el test Mann-Kendall junto a la pendiente de Theil-Sen (Schulz et al., 2017). Por otro lado, se ha procedido al análisis y descripción de las abundancias y composición de los datos registrados aplicando métodos estadísticos no paramétricos, concretamente los test Kruskal-Wallis y Wilcoxon para la comparación entre años.

Los datos utilizados en la presente evaluación provienen del marco del proyecto europeo INDICIT: Desarrollo de indicadores “Impacto de la basura marina en tortugas marinas y biota en aguas europeas” (número de proyecto: 11.0661/2016/748064/SUB/ENV.C2).

Valores obtenidos para el parámetro

Un total de 76 individuos de *Caretta caretta* han sido analizados en los años 2016-2019. Se han obtenido concentraciones medias de $7,76 \pm 11,09$ ítems/individuo, valor máximo de 58 ítems/individuo



y mínimo de 0 (Tabla 77). Los individuos con mayor número de ítems ingeridos han sido localizados en el sur del Delta del Ebro, así como al este de la isla de Mallorca (Figura 115).

Tabla 77. Resultados de la evaluación de basura ingerida en *Caretta caretta* (ítems/individuo) durante los años de estudio (2016-2019). Número total de individuos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (mín) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/individuo	2016-2019	76	4	7,76	11,09	1,27	0	58	0	0,389

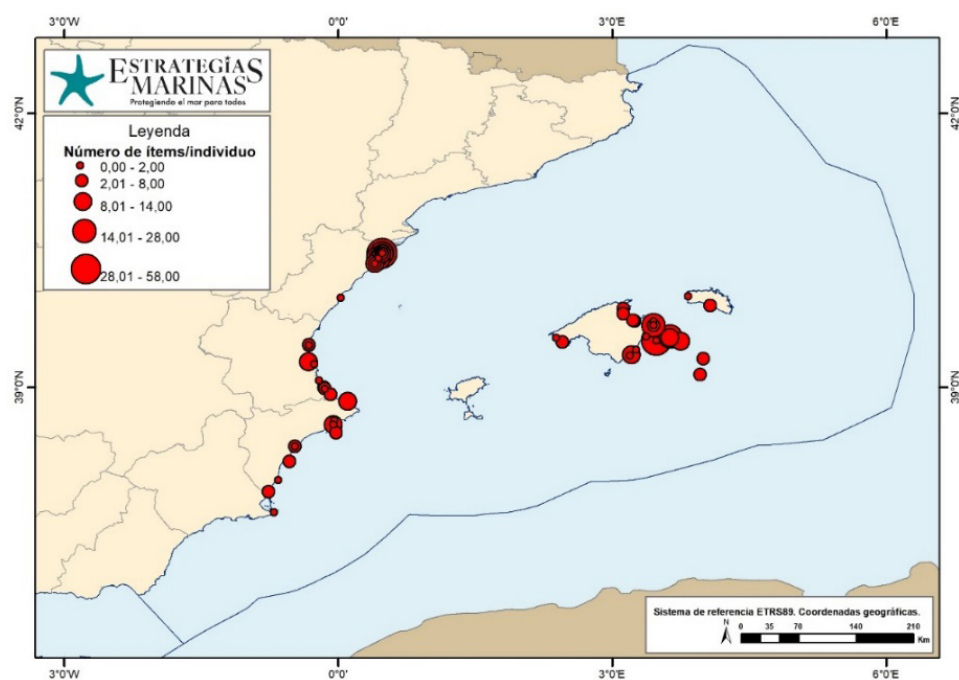


Figura 115. Abundancias de las basuras ingeridas en individuos de *Caretta caretta* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear.

La mayor parte de los individuos fueron obtenidos debido a la captura incidental por artes de pesca, alcanzando el 41 % del total de los individuos ($n = 31$), seguidos por los individuos localizados por circunstancias desconocidas (33 %; $n = 25$), y en menor proporción por individuos varados (26 %; $n = 20$) (Figura 116).

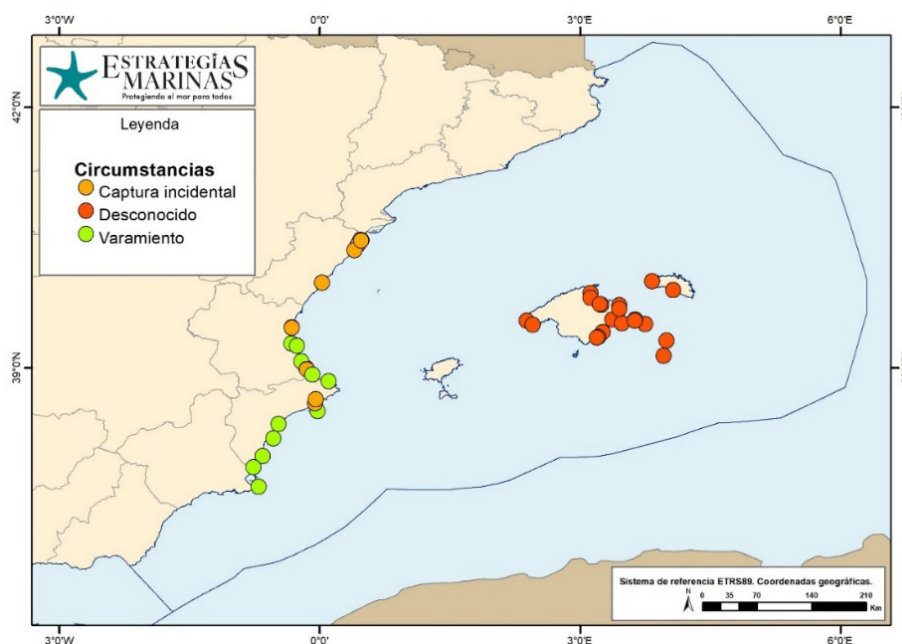


Figura 116. Individuos analizados de *Caretta caretta* (ítems/individuo) y clasificados de acuerdo con las circunstancias en las que los individuos fueron localizados (varados, captura incidental o desconocido) en la demarcación levantino-balear.

Del total de 76 individuos analizados en los años de estudio el 86 % presentaron ingesta de basura, más concretamente de plásticos. No existen diferencias significativas entre años (KW p-valor > 0,05). Los valores de ingesta máximos se encuentran en el 2016 ($9,16 \pm 14,43$ ítems/individuo) y los mínimos en el 2019 ($6,06 \pm 5,30$ ítems/individuo) (Figura 117).

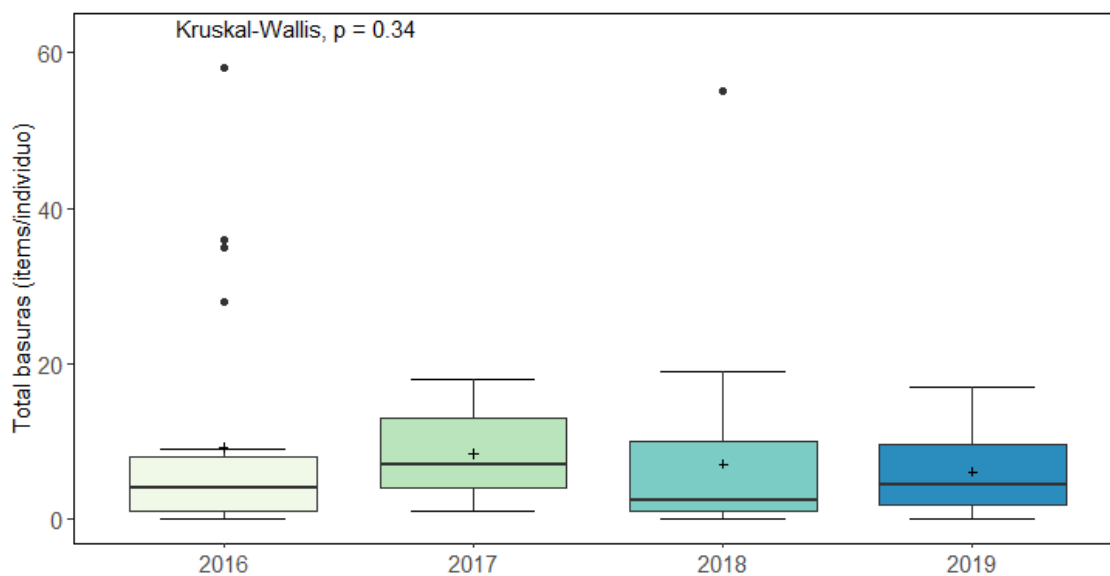


Figura 117. Abundancias de basuras ingeridas por individuos de *Caretta caretta* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).



Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. La tendencia de las basuras ingeridas por individuo de *Caretta caretta* en los años de estudio (2016-2019) no es significativa (Figura 118; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0). Por otro lado, los datos son insuficientes para poder definir resultados concluyentes, ya que se requiere una serie temporal mínima de 6 años.

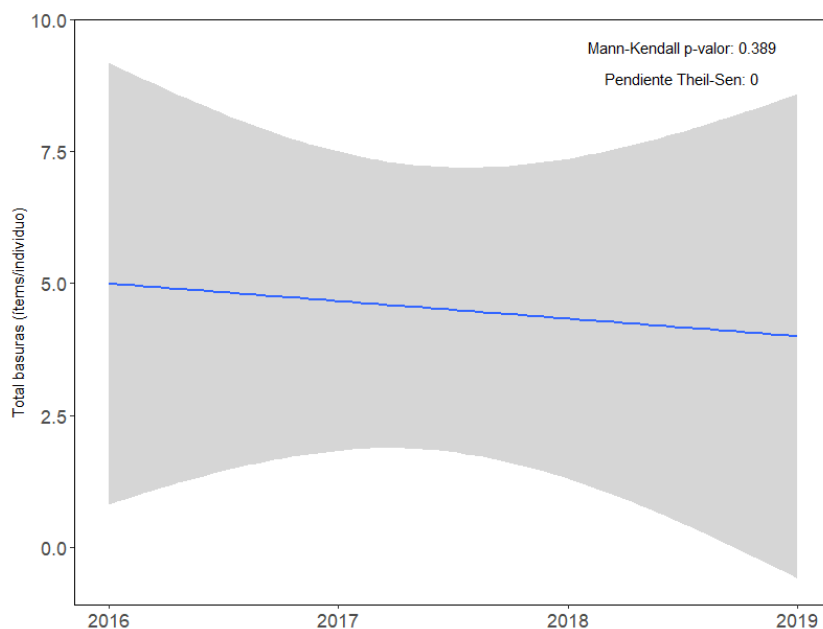
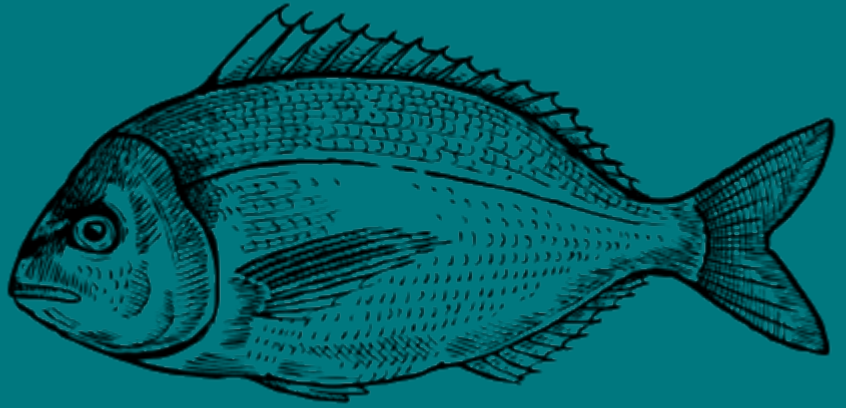


Figura 118. Análisis de tendencia de microplásticos ingeridos por individuos de *Caretta caretta*. (items/individuo) en la demarcación levantino-balear. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido.



REFERENCIAS



6. Referencias

- Alomar, C., Sureda, A., Capó, X., Guijarro, B., Tejada, S., Deudero, S., 2017. Microplastic ingestion by *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758 fish and its potential for causing oxidative stress. *Environ. Res.* 159, 135-142. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.07.043>
- Andrady, A.L., 1990. Environmental Degradation of Plastics under Land and Marine Exposure Conditions. *Second Int. Conf. Mar. Debris* 848-869.
- Buceta, J.L., Gil Gamundi, J.L., Martínez-Gil, M. y Zorzo, P. (2021). ¿De dónde proceden las basuras marinas que encontramos en las playas? Un nuevo método de evaluación. *Ingeniería Civil* núm. 198, pp. 5-14.
- Casale, P., Broderick, A.C., Camiñas, J.A., Cardona, L., Carreras, C., Demetropoulos, A., Fuller, W.J., Godley, B.J., Hochscheid, S., Kaska, Y., Lazar, B., Margaritoulis, D., Panagopoulou, A., Rees, A.F., Tomás, J., Türkozan, O., 2018. Mediterranean sea turtles: current knowledge and priorities for conservation and research. *Endanger. Species Res.* 36, 229-267.
- Compa, M., Ventero, A., Iglesias, M., Deudero, S., 2018. Ingestion of microplastics and natural fibres in *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) and *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) along the Spanish Mediterranean coast. *Mar. Pollut. Bull.* 128, 89-96. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.009>
- European Commission, W.D., 2022. Article 8 MSFD Assessment Guidance 1-197.
- Fossi, M.C., Pedà, C., Compa, M., Tsangaris, C., Alomar, C., Claro, F., Ioakeimidis, C., Galgani, F., Hema, T., Deudero, S., Romeo, T., Battaglia, P., Andaloro, F., Caliani, I., Casini, S., Panti, C., Baini, M., 2018. Bioindicators for monitoring marine litter ingestion and its impacts on Mediterranean biodiversity. *Environ. Pollut.* 237, 1023-1040. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.11.019>
- Galgani, F., Leaute, J.P., Moguedet, P., Souplet, A., Verin, Y., Carpentier, A., Houmeau, Ö., Vilar, J., 2000. Litter on the Sea Floor Along European Coasts 40.
- García-Rivera, S., Lizaso, J.L.S., Millán, J.M.B., 2018. Spatial and temporal trends of marine litter in the Spanish Mediterranean seafloor. *Mar. Pollut. Bull.* 137, 252-261. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.09.051>
- Guerranti, C., Perra, G., Martellini, T., Giari, L., Cincinelli, A., 2020. Knowledge about Microplastic in Mediterranean Tributary River Ecosystems : Lack of Data and Research Needs on Such a Crucial Marine Pollution Source. *Mar. Sci. Eng. Rev.* <https://doi.org/10.3390/jmse8030216>
- INDICIT, 2018. Implementation of the indicator of marine litter impact on sea turtles and biota in Regional Sea conventions and Marine Strategy Framework Directive areas.
- J.R. Jambeck, R. Geyer, C. Wilcox, T.R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan, K.L. Law Plastic waste inputs from land into the ocean *Science*, 347 (2015), pp. 768-771
- Lusher, A. (2015). Microplastics in the Marine Environment: Distribution, Interactions and Effects. In: Bergmann, M., Gutow, L., Klages, M. (eds) *Marine Anthropogenic Litter*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_10
- Rios-Fuster, B., Alomar, C., Deudero, S., 2023. Elucidating the consequences of the co-exposure of microplastics jointly to other pollutants in bivalves: A review. *Environ. Res.* 216, 114560. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114560>
- Rios-fuster, B., Alomar, C., Guijarro, B., Deudero, S., 2019. Anthropogenic particles ingestion in fish species from two areas of the western Mediterranean Sea 144, 2019.



Schulz, M., van Loon, W., Fleet, D.M., Baggelaar, P., van der Meulen, E., 2017. OSPAR standard method and software for statistical analysis of beach litter data. Mar. Pollut. Bull. 122, 166-175. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.06.045>

Suaria, G., Avio, C.G., Mineo, A., Lattin, G.L., Magaldi, M.G., Belmonte, G., Moore, C.J., Regoli, F., Aliani, S., 2016. The Mediterranean Plastic Soup: Synthetic polymers in Mediterranean surface waters. Sci. Rep. 6, 1-10. <https://doi.org/10.1038/srep37551>

Schulz, M., van Loon, W., Fleet, D.M., Baggelaar, P., van der Meulen, E., 2017. OSPAR standard method and software for statistical analysis of beach litter data. Mar. Pollut. Bull. 122, 166-175. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.06.045>

Thompson, R.C. (2015). Microplastics in the Marine Environment: Sources, Consequences and Solutions. In: Bergmann, M., Gutow, L., Klages, M. (eds) Marine Anthropogenic Litter. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_7

Tudor, D., y Williams, A.T. (2004). Development of a “Matrix Scoring Technique” to determine litter sources at a Bristol Channel beach. Journal of Coastal Conservation 10, pp. 119-127.

UNEP (2005). Marine Litter, an analytical overview.

ESTRATEGIAS MARINAS

Protegiendo el mar para todos