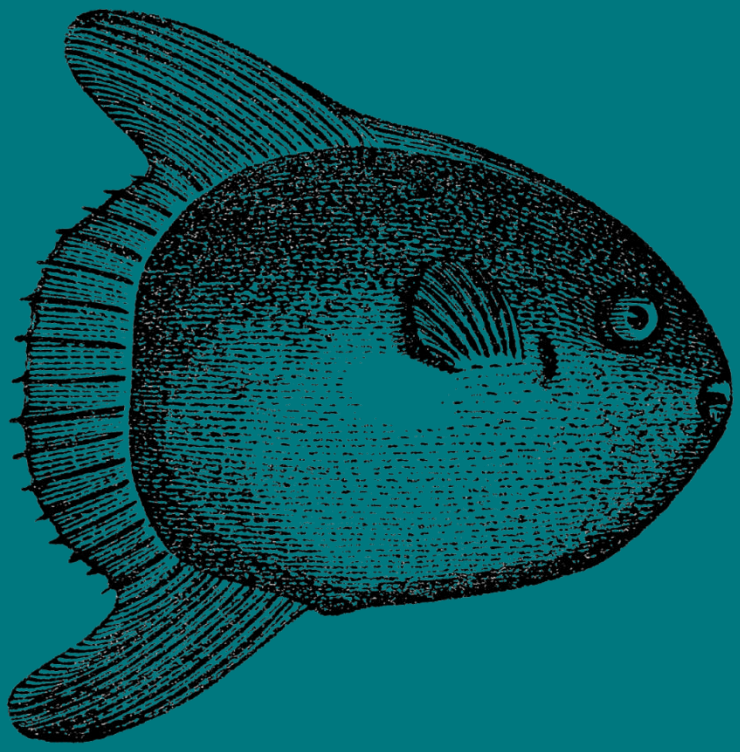
EVALUACIÓN DEL MEDIO MARINO
DM LEVANTINO-BALEAR

TERCER CICLO ESTRATEGIAS MARINAS

DESCRIPTOR 10
BASURAS MARINAS



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

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

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

ESTRATEGIAS MARINAS
Protegiendo el mar para todos

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



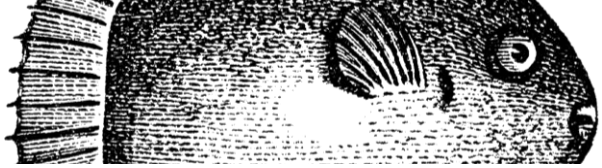
Aviso legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente, y la fecha, en su caso, de la última actualización.

Edita: ©: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Madrid 2024.

NIPO: xxx-xx-xxx-x

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

MITECO. www.miteco.es



AUTORES DEL DOCUMENTO

- Beatriz Rios-Fuster (IEO-CSIC)
- Estíbaliz Calleja-Setién (IEO-CSIC)
- Inmaculada Bernal-Mondéjar (IEO-CSIC)
- Margarita Villalonga Roca de Togores (CEDEX-CEPYC)
- María Plaza Arroyo (CEDEX-CEPYC)
- Pilar Zorzo Gallego (CEDEX-CEPYC)

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

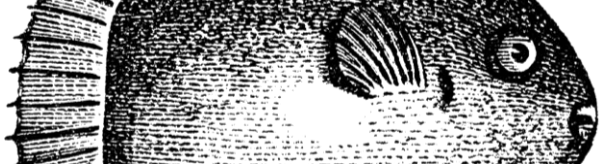
- Itziar Martín Partida
- Marta Martínez-Gil Pardo de Vera
- Juan Gil Gamundi
- Lucía Martínez García-Denche
- Beatriz Sánchez Fernández
- Francisco Martínez Bedia
- María Teresa Hernández Sánchez
- Carmen Francoy Olagüe

COORDINACIÓN INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO-CSIC)

- Carme Alomar (Coordinación descriptor)
- Salud Deudero (Coordinación descriptor)
- Alberto Serrano (Coordinación)
- Paula Valcarce Arenas (Coordinación)
- Mercedes Rodriguez Sánchez (Coordinación)
- Paloma Carillo 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



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 10

4. EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA 13

4.1 EVALUACIÓN GENERAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA. D10C1-MACROBASURAS 13

4.2 EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA D10C2-MICROBASURAS 14

4.3 EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA D10C3-BASURA INGERIDA 15

4.4 EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA D10C4-EFECTOS DE BASURA INGERIDA EN ESPECIES 17

5. EVALUACIÓN POR CRITERIO Y ELEMENTO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA 19

5.1 EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y CRITERIO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA. D10C1. 19

5.1.1 Basura en playa 19

5.1.2 Basuras flotantes 28

5.1.3 Basuras de fondo 47

5.2 EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y CRITERIO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA: D10C2 96

5.2.1 Microplásticos en playa 96

5.2.2 Microplásticos en superficie 101

5.2.3 Microplásticos en sedimentos 111

5.3 EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y CRITERIO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA: D10C3 120

5.3.1 Sardina pilchardus 120

5.3.2 Mejillón spp. 122

5.3.3 Mullus surmuletus 125

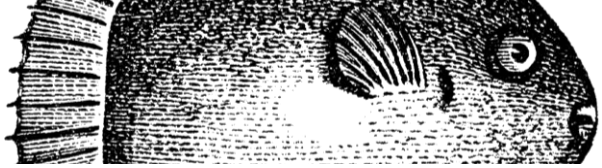
5.3.4 Tortugas marinas 127

6. REFERENCIAS 133

01



INTRODUCCIÓN



1. INTRODUCCIÓN

La demarcación levantino-balear es una de las dos demarcaciones que, junto a la demarcación Estrecho y Alborán, se encuentra situada dentro del 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, potencialmente afectando 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 especies y hábitats.

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. Atendiendo a los datos procedentes del programa de seguimiento de basuras marinas en playas, no se observó una disminución de la abundancia total de basuras marinas en la serie temporal 2013-2018, por lo que no se alcanzó el BEA.

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 estos en esta demarcación procedían en su mayoría de neumáticos y de pellets de preproducción.

02



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 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.

Compartimento	Elementos	Base	Valor	
Costa	Todos	Valor umbral	< 20 ítems/100 m	
Fondo			< 38 ítems/km^{2} [a]	
Costa	Resto de categorías	Tendencia	Decreciente	Desconocido
Fondo			Estable	
Superficie (flotantes)	Todas categorías		Desconocido	
			Creciente	No conseguido

Tabla 1. Definición del buen estado ambiental para el criterio D10C1. [a] Valor establecido por el Convenio de Barcelona.

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.

Compartimento	Elementos	Base	Valor	
Costa	Todas categorías	Tendencia	Decreciente	Desconocido
Fondo	Todas categorías		Estable	
Superficie (Flotantes)	Todos		Desconocido	
			Creciente	No conseguido
	Polímeros artificiales	Valor umbral	<0,000845 ítems/m^{2} [a]	

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.

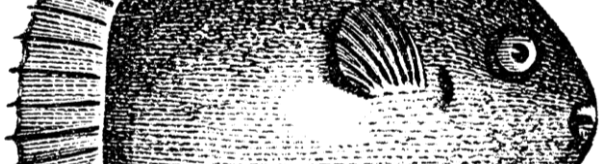
Criterio D10C3. La cantidad de basuras y microbasuras ingerida por los animales marinos se sitúa en un nivel que no afecta adversamente la salud de las especies consideradas.

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.

03



CARACTERÍSTICAS, ELEMENTOS Y CRITERIOS EVALUADOS POR EL DESCRIPTOR 10



3. CARACTERÍSTICAS, ELEMENTOS (CATEGORÍAS DE BASURAS) Y CRITERIOS EVALUADOS EN EL DESCRIPTOR

Criterio	Característica	Elemento		Evaluado
		Tipo de basuras		
D10C1	Basuras	Playa	Todas las basuras	☑
			Plásticos	☑
			Goma	☑
			Textil	☑
			Papel y cartón	☑
			Madera	☑
			Metal	☑
			Vidrio	☑
			Restos cerámicos	☑
			Restos sanitarios	☑
			Restos médicos	☑
			Otros	X
		Superficie	Todas las basuras	☑
			Plásticos	☑
			Cerámica/ Vasijas	X
			Químicos	X
			Ropa/Textil	X
			Desperdicios de alimentos	X
			Vidrio/Cerámica	X
			Residuos médicos	X
			Metal	☑
			Papel/Cartón	X
			Madera procesada	☑
			Goma	X
			Residuos sanitarios	☑
			Vidrio	X
			Otros	☑
			Indefinido	X
			Plásticos de un solo uso*	X
			Restos de pesca*	☑
		Fondo	Todas las basuras	☑
			Plásticos	☑
			Cerámica/ Vasijas	X
			Químicos	X
			Ropa/Textil	☑
			Desperdicios de alimentos	X
			Vidrio/Cerámica	☑
			Residuos médicos	X
			Metal	☑
			Papel/Cartón	☑
			Madera procesada	☑
			Goma	☑
			Residuos sanitarios	☑

Criterio	Característica	Elemento		Evaluado
		Tipo de basuras		
			Vidrio	X
			Otros	☑
			Indefinido	X
			Plásticos de un solo uso*	X
			Restos de pesca*	☑
D10C2	**Micro-basuras**	Playa	Todas las basuras	X
			Polímeros artificiales	☑
			Otros	X
		Superficie	Todas las basuras	☑
			Plásticos	☑
			Otros	☑
			Pellets*	☑
		Fondo	Todas las basuras	☑
			Plásticos	☑
			Otros	☑
			Pellets*	☑
D10C3	**Basuras**	Plástico/*Sardina pilchardus*		☑
		Plástico/*Mullus surmuletus*		☑
		Plástico/Mytilus spp.		☑
D10C4	**Especies**	Especie 1		X
		Especie 2		X
		…		X

Tabla 3. Elementos de los criterios del D10 que han sido evaluados en esta tercera evaluación inicial (☑). Los elementos marcados con X no han sido considerados en la evaluación.

* Elementos recomendados por la Comisión Europea (European Commission, 2022)

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

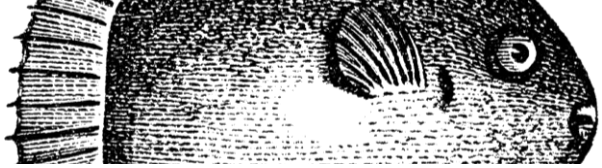
Criterio	Presiones	Actividades
D10C1 D10C2 D10C3 D10C4	Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras) Introducción o propagación de especies alóctonas Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, 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)	Pesca y acuicultura Turismo y ocio en zonas de influencia Transporte marítimo y actividades portuarias Agricultura Usos urbanos Usos industriales Operaciones militares.

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

04



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

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

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

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE BASURAS MARINAS

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		¿?
			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*		¿?

Criterio	Característica	Elemento	Tipo de basuras	Estado	Tendencia	
		Fondo	Todas las basuras		¿? (ítems/km^2)	¿? (kg/km^2)
			Plásticos		¿? (ítems/km^2)	¿? (kg/km^2)
			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*		¿?	

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)

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.

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/km^2. 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 umbrales asociados, se evalúan mediante tendencias.

4.2 EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA D10C2-MICROBASURAS

CONSECUCIÓN DEL BEA

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

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

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE MICROBASURAS MARINAS

Criterio	Característica	Elemento		Estado	Tendencia
		Tipo de basuras			
D10C2	Micro-Basuras	Playa	Todas las basuras		¿?
			Plásticos		¿?
			Otros		**¿?**
		Columna	Todas las basuras		¿?
			Plásticos		¿?
			Otros		¿?
			Pellets*		¿?
		Fondo	Todas las basuras		¿?
			Plásticos		¿?
			Otros		¿?
			Pellets*		¿?

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)

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/m^2. 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 umbrales asociados, se evalúan mediante tendencias.

4.3 EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA D10C3-BASURA INGERIDA

CONSECUCIÓN DEL BEA

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

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

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE BASURAS INGERIDAS POR DIFERENTES ESPECIES

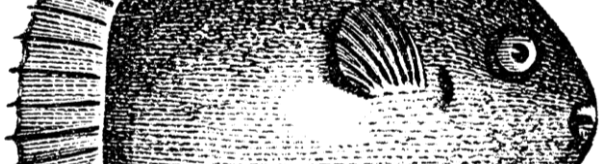
Criterio	Característica	Elemento	Estado	Tendencia
		Tipo de basuras		
D10C3	**Ingesta microbasura en *Sardina pilchardus***	Polímeros artificiales		¿?
		Otros		¿?
	Ingesta microbasura en *Mullus surmuletus*	Polímeros artificiales		¿?
		Otros		¿?
	Ingesta microbasura en Mytilus spp.	Polímeros artificiales		¿?
		Otros		¿?

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

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 mantenimiento de la coherencia (sub)regional.

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

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

DESCRIPCIÓN DEL EFECTO DE LAS BASURAS INGERIDAS EN DIFERENTES ESPECIES

Criterio	Característica	Elemento	Estado	Tendencia
		Tipo de basuras		
D10C4	**Efectos de ingesta de microbasura en *Sardina pilchardus***	Polímeros artificiales		¿?
		Otros		¿?
	Efectos de ingesta de microbasura en *Mullus surmuletus*	Polímeros artificiales		¿?
		Otros		¿?
	Efectos de ingesta de microbasura en Mytilus spp.	Polímeros artificiales		¿?
		Otros		¿?

Tabla 12. Resultados de la evaluación a nivel de elemento del criterio D10C4 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

05



EVALUACIÓN POR CRITERIO Y ELEMENTO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

5. EVALUACIÓN POR CRITERIO Y ELEMENTO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

5.1 EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y CRITERIO 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:

	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)	

Tabla 13. Playas de la demarcación levantino-balear en las que se realizan los muestreos para el programa de seguimiento de basuras en playas.

En ellas se ha realizado un total de 201 campañas. No se realizó el muestreo de primavera de 2020 como consecuencia de las restricciones de la pandemia COVID-19, y además no se llevo a cabo el muestreo de verano de 2020 en La Basseta, el de invierno de 2017 en Eucaliptus y el de invierno de 2016 en Cal Francesc.

5.1.1.1 Todas las basuras

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

No alcanza el BEA.

Durante las 201 campañas realizadas se hizo un recuento total de 64.907 objetos, con una abundancia media de objetos contabilizados por playa y campaña que asciende a 323. Comparando este valor con el valor umbral establecido por la Unión Europea de 20 ítems/100 m lineales de playa, no se alcanza el buen estado ambiental.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Total	Campañas	Promedio
2016	2160	2849	2128	4400	11537	32	**361**
2017	3650	4751	2117	3254	13772	35	**393**
2018	2076	1356	2948	4835	11215	36	**312**
2019	2633	3560	2277	5520	13990	36	**389**
2020	3843	0	2530	2920	4294	26	**165**
2021	2713	2422	2272	2692	10099	36	**281**
TOTAL	**17075**	**14938**	**14272**	**23621**	**64907**	**201**	**323**

Tabla 14. Resultados de los muestreos de basuras en playas durante el periodo 2016-2021.

El número máximo de objetos contabilizados es muy similar la campaña de primavera es la que presenta en promedio los valores más altos.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Total
TOTAL	17075	14938	14272	23621	64907
Campañas	51	44	52	54	201
Promedio	335	340	274	437	**323**

Tabla 15. Resultados de los muestreos de basuras en playas durante el periodo 2016-2021.

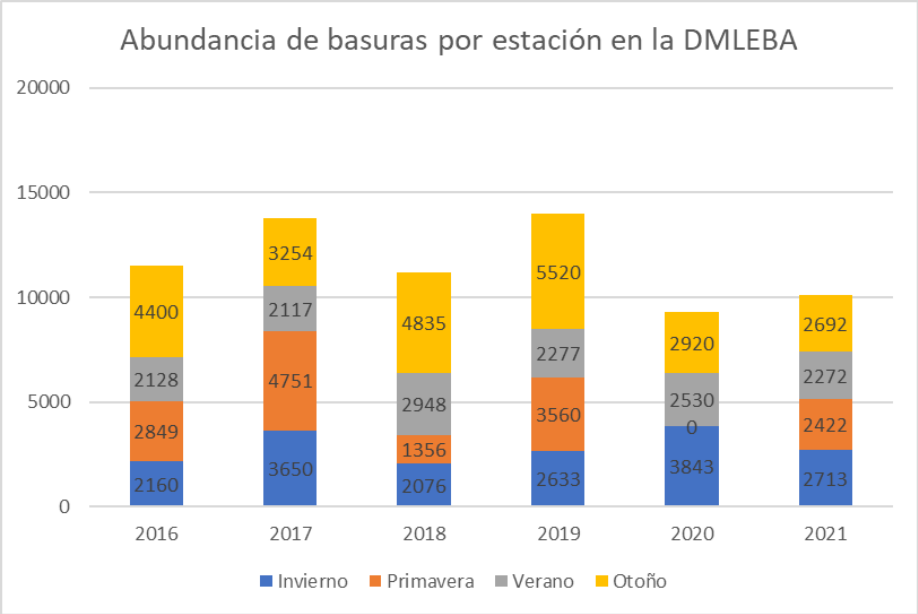


Figura 1. Abundancia total de basuras por estación y año en la DMLEBA para el periodo 2016-2021.

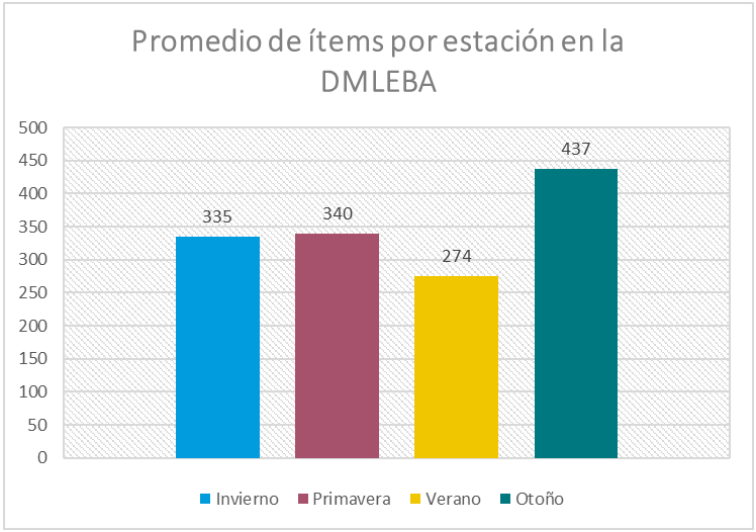


Figura 2. Promedio de ítems por estación en las playas de la DMLEBA.

En cuanto al promedio por playa, en la Figura 3 se puede observar que la playa Marenys es la que presenta el mayor promedio de ítems, seguida por la de Levante, y que Eucaliptus presenta valores marcadamente inferiores.

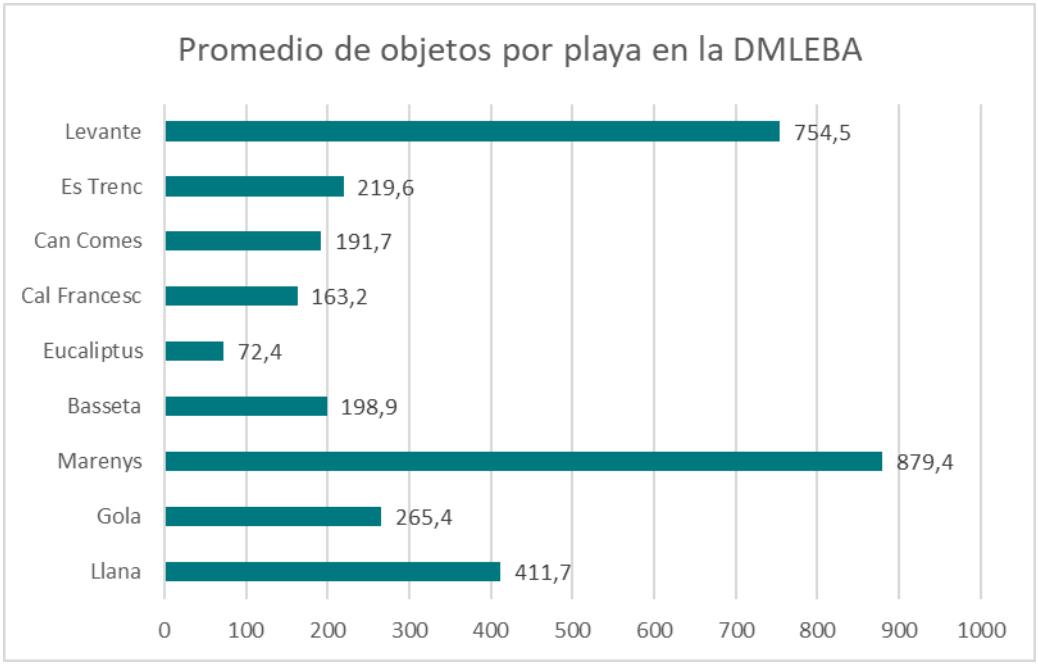


Figura 3. Promedio de ítems por playa en 100 m en la DMLEBA para el periodo 2016-2021.

Clasificación por categoría

En la Tabla 16 se muestra la abundancia total de objetos por categorías en los 6 años de la serie temporal. Si bien

ITEMS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTALES
Plastico	7991	9304	7854	9609	6616	8231	49605
Goma	89	76	96	127	122	66	576
Textil	47	62	60	61	84	92	406
Papel/Cartón	1681	1927	1724	2346	1186	182	9046
Madera	225	236	219	206	150	136	1172
Metal	340	517	253	327	247	286	1970
Vidrio	64	117	121	89	104	87	582
Restos ceramicos	58	158	192	97	154	270	929
Res sanitarios	993	1321	653	1073	587	660	5287
Res médicos	44	42	37	41	33	73	270
Heces	5	3	7	8	1	0	24
Parafina	0	9	0	6	9	26	50
Total	11537	13772	11216	13990	9293	10109	69917

Tabla 16. Abundancia total de ítems/100 m de playa en la demarcación canaria para el periodo 2016-2021.

Como se puede observar en la Figura 4, los restos más abundantes son, con diferencia, los de plástico, con un 70,9 %, seguidos por el papel y cartón con un 12,9 % y los restos sanitarios con un 7,6 %. Conjuntamente suponen más de un 90 % de todos los restos encontrados.

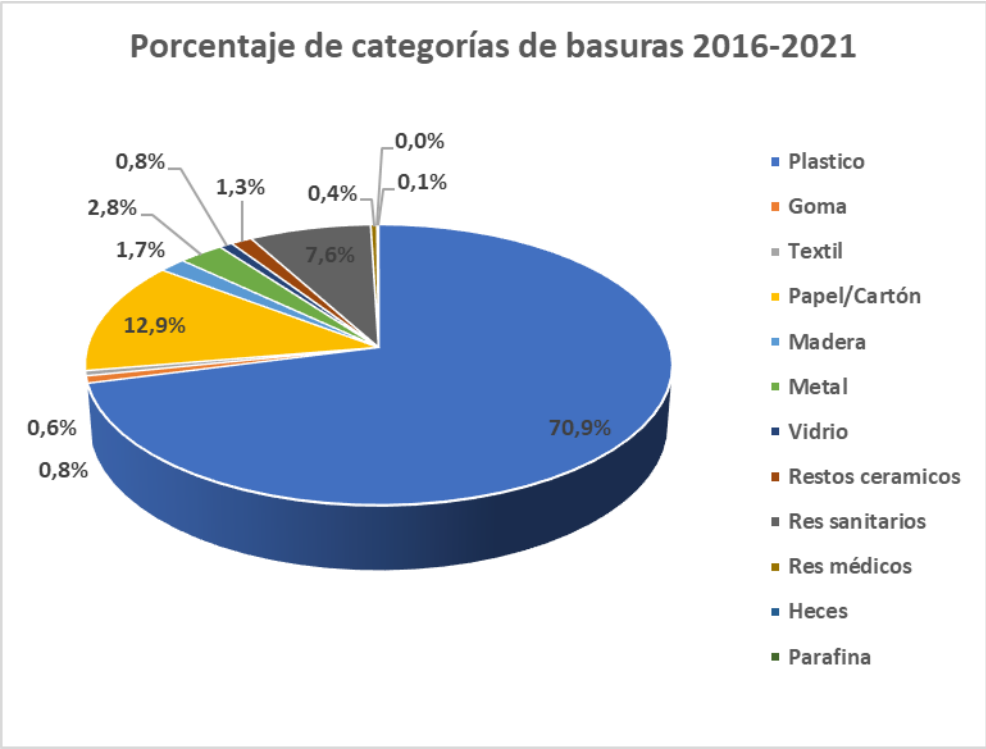


Figura 4. Porcentajes de las diferentes categorías de basuras en playa en la DMLEBA en 2016-2021.

Objetos encontrados con mayor frecuencia

Atendiendo a la frecuencia de aparición de objetos, en la Figura 5 se exponen los 10 más frecuentes que representan el 86 % del número total de los ítems registrados en la demarcación levantino-balear. Se puede observar en la gráfica que el porcentaje de los objetos más comunes está muy repartido.

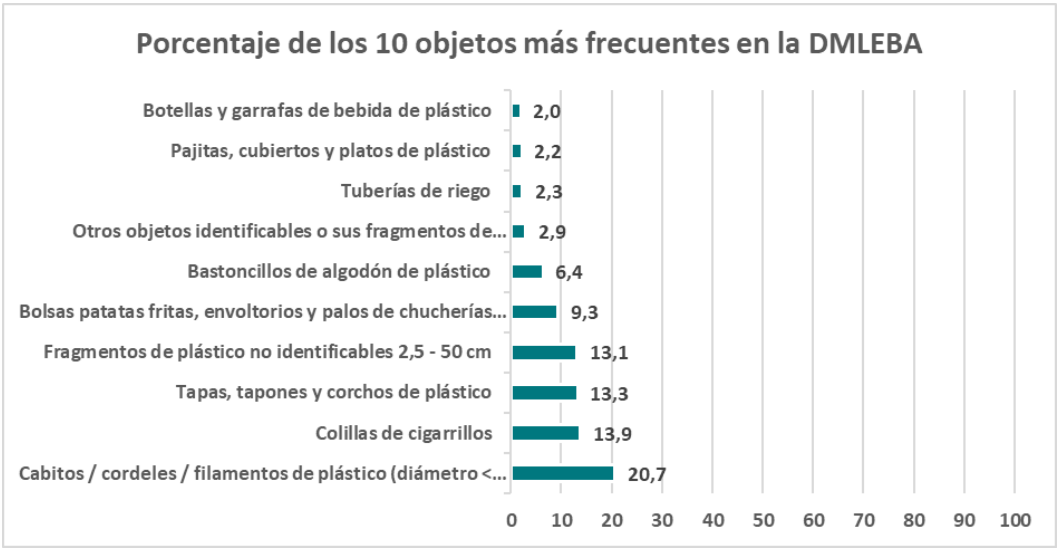


Figura 5. Porcentaje de objetos encontrados con mayor frecuencia en las playas muestreadas en la DMLEBA para el periodo 2016-2021.

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

Se han analizado datos de abundancia, composición (categorías de residuos) y origen, se han obtenido los objetos más frecuentes y se han realizado análisis de tendencias por origen, composición y para los objetos más frecuentes, 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)

Composición

Valores umbral

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

Valores obtenidos para el parámetro

323 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida.

En el segundo ciclo de estrategias marinas, el promedio de abundancia de basuras marinas en la demarcación levantino-balear fue de 370 ítems/100 m, por lo no se hubiera alcanzado el BEA si comparamos este valor con el valor umbral establecido. Por tanto, la tendencia con respecto al ciclo anterior es estable, si bien en esto ciclo hay una reducción en el promedio por playa y campaña.

En cuanto a la tendencia en este ciclo, si bien la gráfica parece apuntar a una muy ligera disminución de la abundancia, el test Mann-Kendall proporciona un valor de p=0,26, por lo que esta tendencia no es significativa estadísticamente.

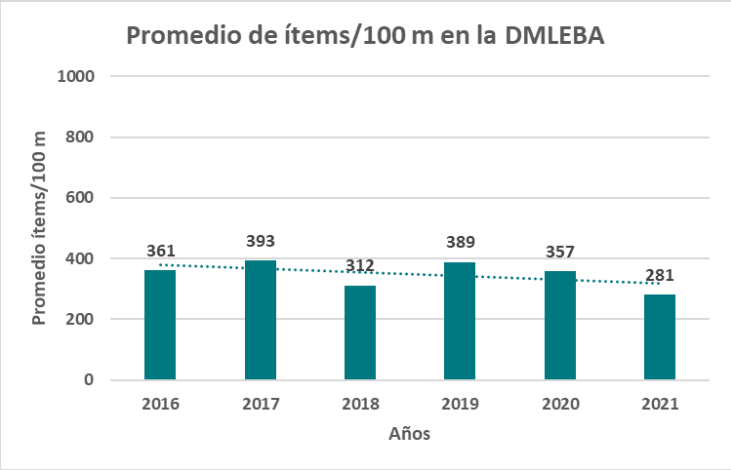


Figura 6. Tendencia de la categoría "todas las basuras" en la DMLEBA para el periodo 2016-2020.

Consecución del parámetro

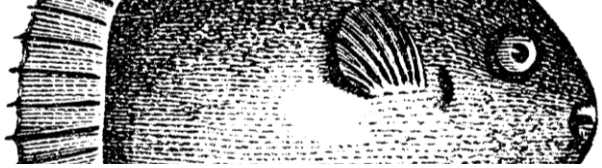
No conseguido. La media de 323 ítems/100 m supera el valor umbral de 20 ítems/100 m lineales.

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.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para plásticos en playas

Valores obtenidos para el parámetro

246,8 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. En este ciclo de estrategias marinas, no hay una tendencia estadísticamente significativa en cuanto a la abundancia de plásticos.

Consecución del parámetro

Desconocido.

5.1.1.3 Goma

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para gomas en playas

Valores obtenidos para el parámetro

2,9 ítem/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida, dado que no hay una tendencia estadísticamente significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido.

5.1.1.4 Textil

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para objetos textiles en playas

Valores obtenidos para el parámetro

2,0 ítem/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido. El coeficiente p del test Mann-Kendall no permite concluir que exista una tendencia sea significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido.

5.1.1.5 Papel y cartón

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para papel y cartón en playas

Valores obtenidos para el parámetro

45,0 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida. En este ciclo de estrategias marinas, no hay una tendencia estadísticamente significativa en cuanto a la abundancia de papel y cartón.

Consecución del parámetro

Desconocido.

5.1.1.6 Madera

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido. A pesar de que la tendencia muestra una mejoría (es decir, se está produciendo un decremento de la contaminación que es significativo), de acuerdo con lo establecido en la Guía del artículo 8 el resultado es desconocido.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para madera en playas

alores obtenidos para el parámetro

5,8 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Mejora. El test de Mann-Kendall muestra una reducción de los restos de madera encontrados en los muestreos de este ciclo de estrategias marinas (p-value=0,024).

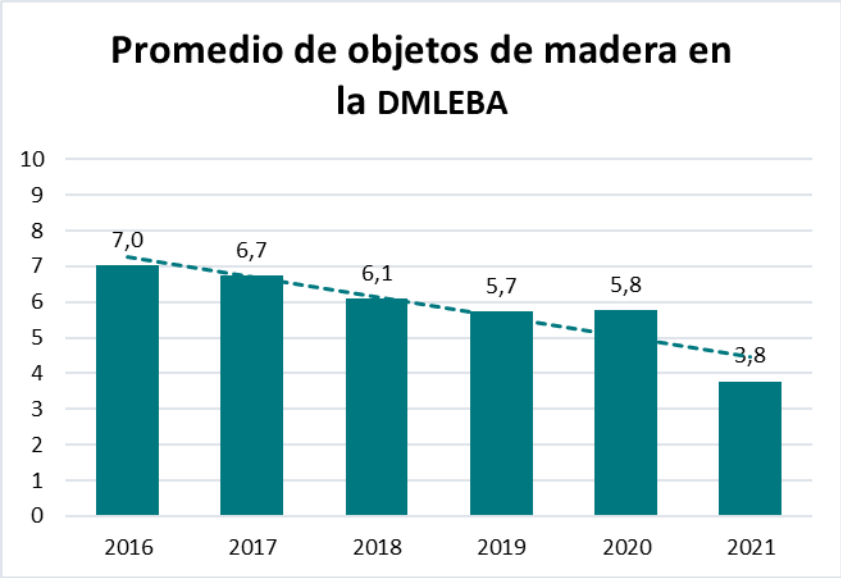
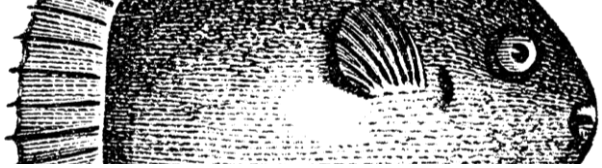


Figura 7. Tendencia de los objetos de madera en la DMLEBA en 2016-2021.

Consecución del parámetro

Desconocido.



5.1.1.7 Metal

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para objetos de metal en playas

Valores obtenidos para el parámetro

9,8 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

Consecución del parámetro

Desconocido.

5.1.1.8 Vidrio

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para objetos de vodrop en playas

Valores obtenidos para el parámetro

2,9 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida.

Consecución del parámetro

Desconocido.

5.1.1.9 Restos cerámicos

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para restos cerámicos en playas

Valores obtenidos para el parámetro

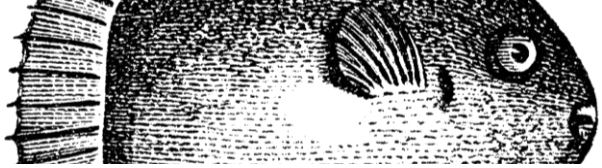
4,6 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida.

Consecución del parámetro

Desconocido.



5.1.1.10 Restos sanitarios

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para restos sanitarios en playas

Valores obtenidos para el parámetro

26,3 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido.

Consecución del parámetro

Desconocido.

5.1.1.11 Restos médicos

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para restos médicos en playas

Valores obtenidos para el parámetro

1,3 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida

Consecución del parámetro

Desconocido.

5.1.1.12 Otros

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

No evaluado.

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 erosión 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 creciendo 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.

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 microbasuras. 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 stock 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. Siendo las Islas Baleares la comunidad autónoma que ha implementado esta iniciativa durante más tiempo y la que cuenta con una serie temporal de datos más 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 de la Convención de Barcelona todavía no se han 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/km^2) 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/km^2 para cada una de las categorías.
- Peso total de basuras flotantes en kg/día para cada una de las categorías.

Valores umbral

Unidad	Valor umbral
ítems/km^2	No hay establecido valor umbral para este parámetro. En ausencia de valores umbrales 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 umbrales definidos la evaluación debe realizarse mediante análisis de tendencias.

Tabla 17. Tabla explicativa de cómo se realiza la evaluación en ausencia de valores umbral para la basura flotante.

5.1.2.1 Todas las basuras

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km^2

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/km^2

Durante las campañas oceanográficas MEDIAS se realizaron un total de 72 transectos visuales en dos años consecutivos (2021-2022). Las abundancias promedio obtenidas en los dos años de estudio han sido de 3,95 ± 4,77 ítems/km^2, obteniendo valores máximos de 28,27 ítems/km^2 y mínimos de 0 ítems/km^2 (Tabla 18). 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 8).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
ítems/km²	2021-22	59	2,13	3,95	4,77	0,62	0	28,27	-3,411	0,164

Tabla 18. Resultados de la evaluación de basuras marinas flotantes (ítems/km^2) obtenidas en el periodo 2021-2022. Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

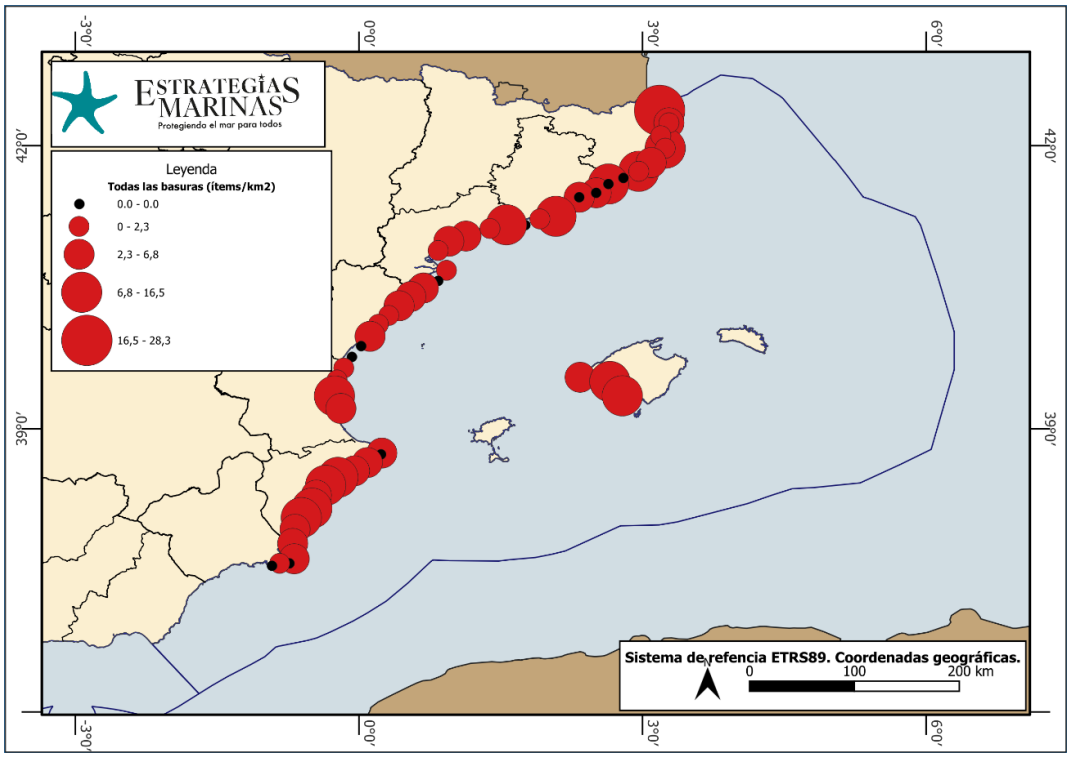


Figura 8. Abundancia del total de basuras marinas flotantes (ítems/km^2) obtenidas en los transectos visuales realizados en las campañas MEDIAS 2021-2022.

El promedio de basuras marinas recolectadas durante el período de la evaluación difiere entre los años de estudio. En el año 2021 es donde se registró la mayor abundancia de basuras marinas por kilómetro cuadrado con un valor promedio de 8,60 ± 7,8 ítems/km^2 mientras que en el 2022 el valor medio disminuye hasta 3,62 ± 4,04 ítems/km^2 (Figura 9).

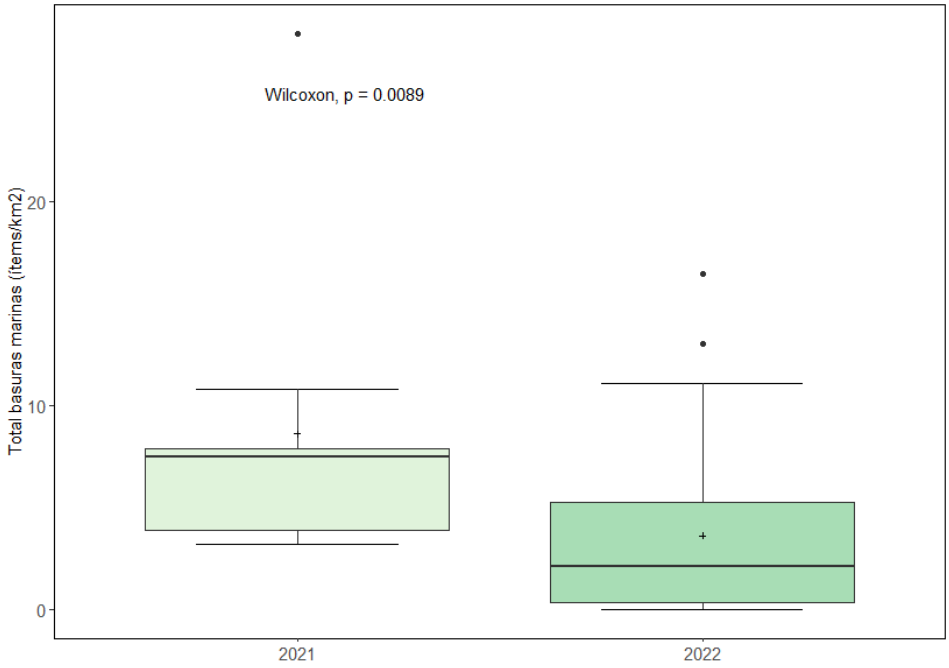


Figura 9. Abundancia total de basuras flotantes en la demarcación levantino-balear obtenidas durante las campañas oceanográficas MEDIAS. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las 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 frecuencia relativa de la abundancia de las diferentes categorías de basuras cuantificadas, en primer lugar, encontramos los plásticos con un el 90 %, seguidos de los artes de pesca con un 4 % (Figura 10). 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 10). 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.

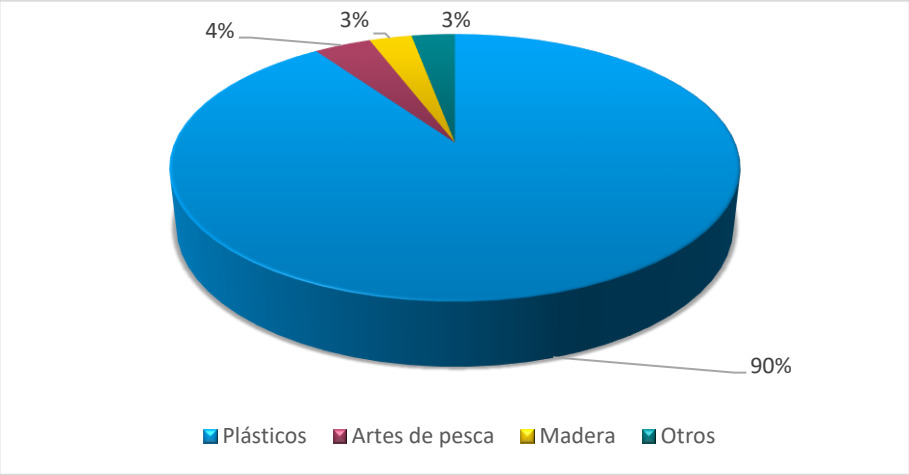


Figura 10. Categorías de basura flotantes (ítems/km^2) cuantificadas durante el periodo 2021-2022.

kg/día

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/día	2016-22	22492	7	13,50	24,86	0,16	0	28,27	-1,432	5.27-15

Tabla 19. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 (ABAQUA), 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 ± 24,86 kg/día, siendo el 2016 el año que presenta valores más elevados (18,12 ± 32,9 kg/día) y el 2022 cuando se han registrado abundancias menores con valores medios de 7,29 ± 16,38 kg/día (Tabla 19, Figura 11).

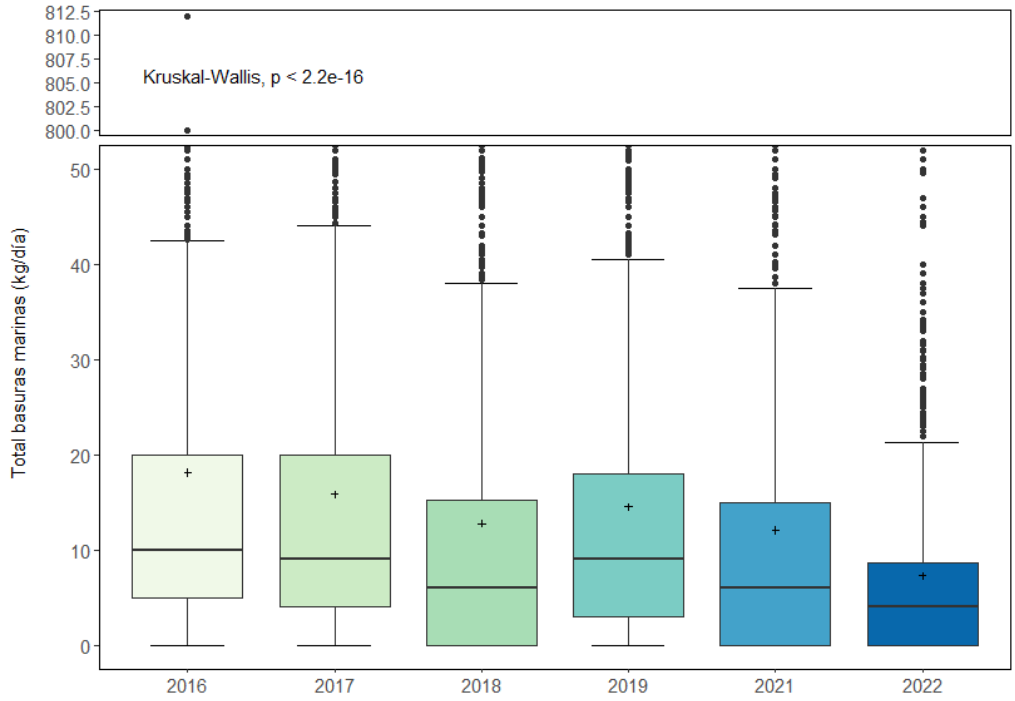


Figura 11. Abundancia de basura flotantes (kg/día) cuantificadas durante las salidas al mar de la Agencia Balear del Agua y Calidad Ambiental para el periodo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la 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 más predominante, representando un 71 % del total. Le siguen las maderas, con un 22 %, y otros materiales, que comprenden el 7 % restante (Figura 12).

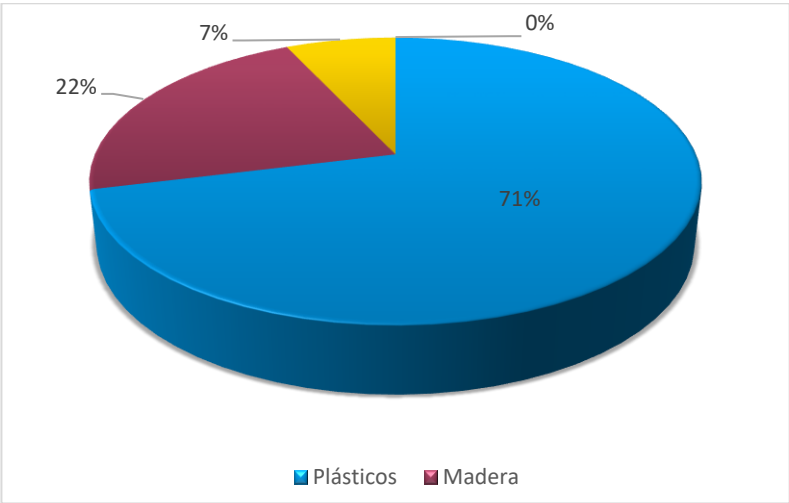


Figura 12. Categorías de basura flotantes (kg/día) obtenidas durante las salidas al mar de ABAQUA para el periodo 2016-2022.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

ítems/km^2

Desconocido. 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 13, MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -3.411).

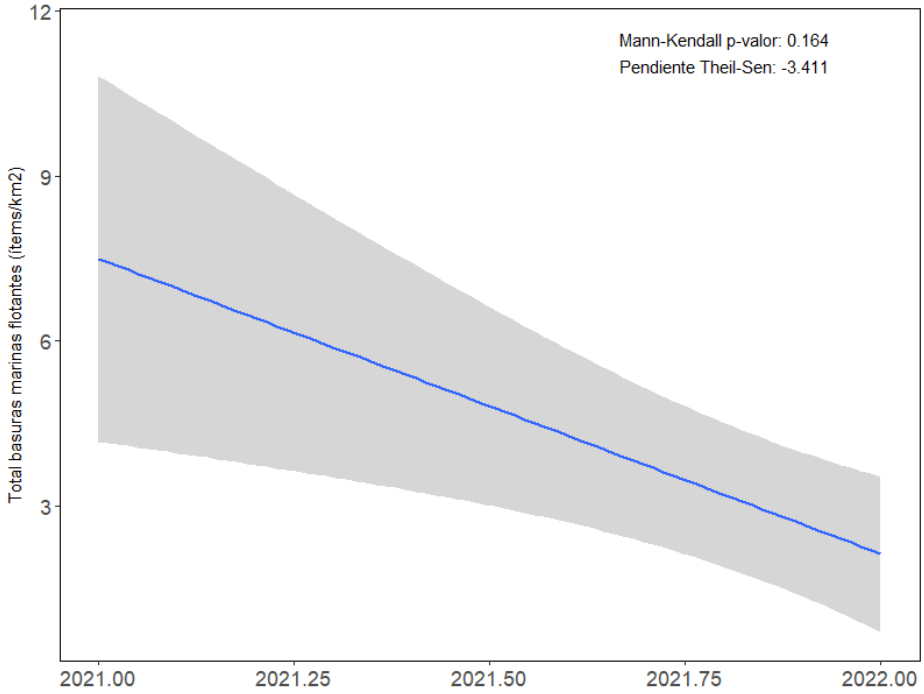


Figura 13. Análisis de la tendencia de la abundancia de basuras flotantes (ítems/km^2) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/día

Mejora. 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 14; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen -1,432).

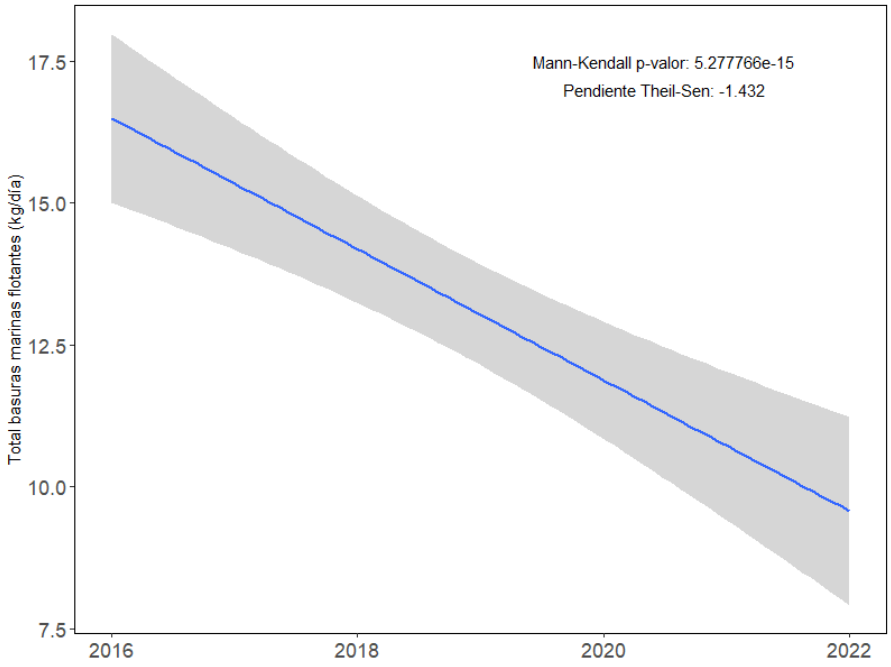


Figura 14. Análisis de la tendencia de la abundancia de basuras flotantes (kg/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km^2

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.

5.1.2.2 Plásticos

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km^2

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/km^2

Los resultados obtenidos muestran un promedio de 3,95 ± 4,77 ítems/km^2 de plásticos flotantes, con valores máximos de 28,27 ítems/km^2 y mínimos de 0 (Tabla 20). Los valores máximos de basuras flotantes 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/km^2). 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 15).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
ítems/km²	2021-2022	59	2,79	3,95	4,77	0,62	0	28,27	-3.353	0,165

Tabla 20. Resultados de la evaluación de plásticos flotantes (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2021-2022. Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

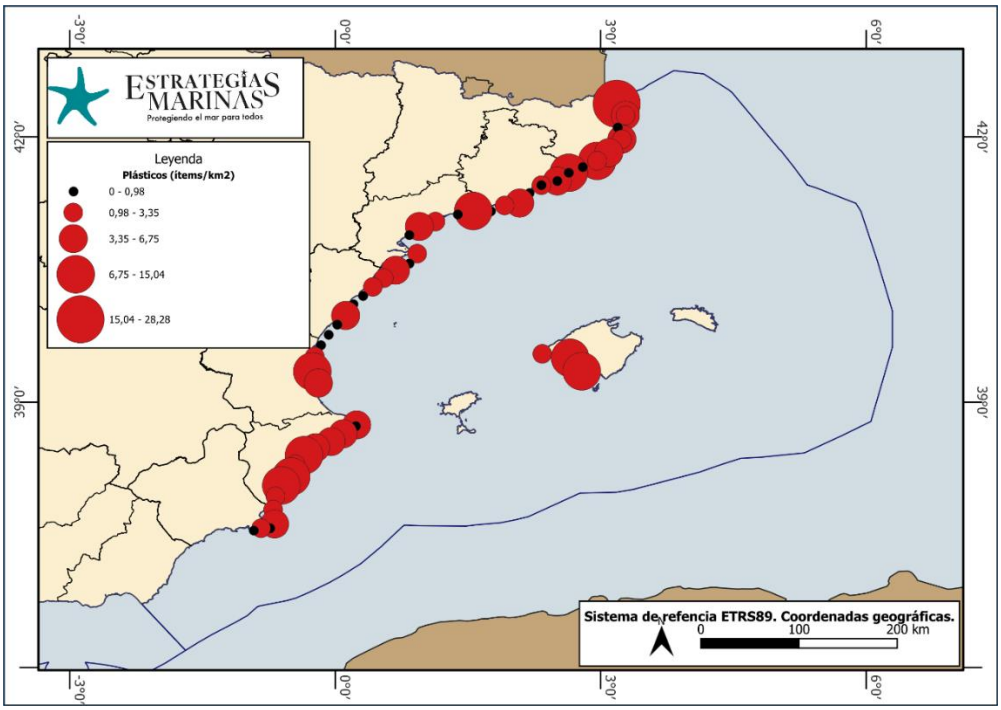


Figura 15. Abundancias del total de plásticos flotantes (ítems/km^2) obtenidos en los transectos visuales realizados en las campañas MEDIAS 2021-2022

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 ± 7,93 ítems/km^2, reduciéndose esta abundancia hasta valores de 3,2 ± 3,59 ítems/km^2 en el año siguiente (Figura 16).

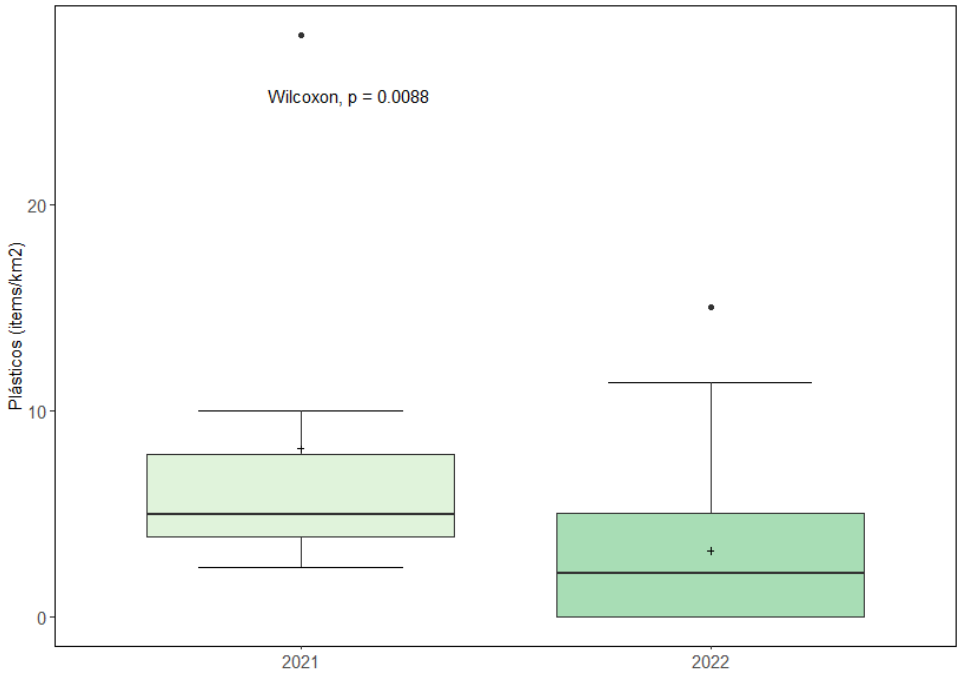


Figura 16. Abundancias de plásticos flotantes en la demarcación levantino-balear obtenidas durante las campañas oceanográficas MEDIAS en los años de estudio. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central 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 ± 14,95 kg/día (Tabla 21). Las mayores abundancias registradas en el ciclo 2016-2022 fueron en el 2016 con valores promedios de 13,27 ± 17,47 kg/día seguido del 2017 con valores de 10,89 ± 15,18 kg/día y el 2019 con valores de 10,84 ± 15,88 kg/día. Por otro lado, las menores abundancias se registraron en el 2022, siendo estas de 4,99 ± 11,91 kg/día. En el año 2020 no se registraron datos debido a la situación de COVID-19 (Figura 10).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/día	2016-2022	22492	5,2	9,60	14,95	0,09	0	450	-0,807	9,85e-16

Tabla 21. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

El promedio de plásticos flotantes recolectados durante el período de la evaluación difiere entre los años de estudio.

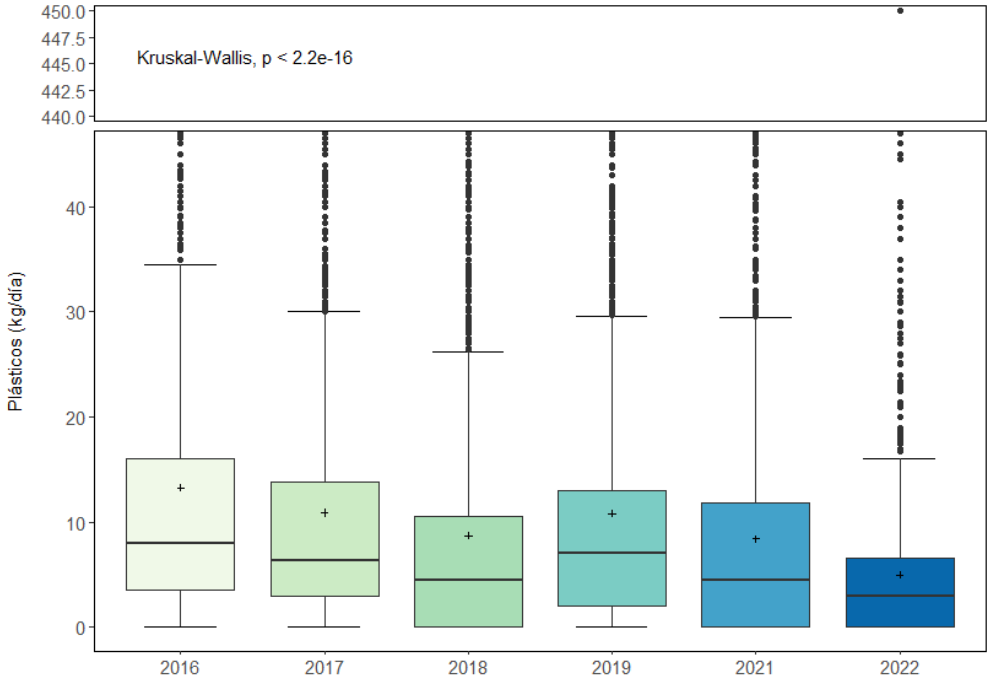


Figura 17. Abundancia de plásticos flotantes (kg/día) cuantificados durante las salidas al mar de la Agencia Balear del Agua y Calidad Ambiental para el periodo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 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/km^2

Desconocido. 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, el p-valor indica que esta tendencia no es estadísticamente significativa (Figura 18; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -3.353).

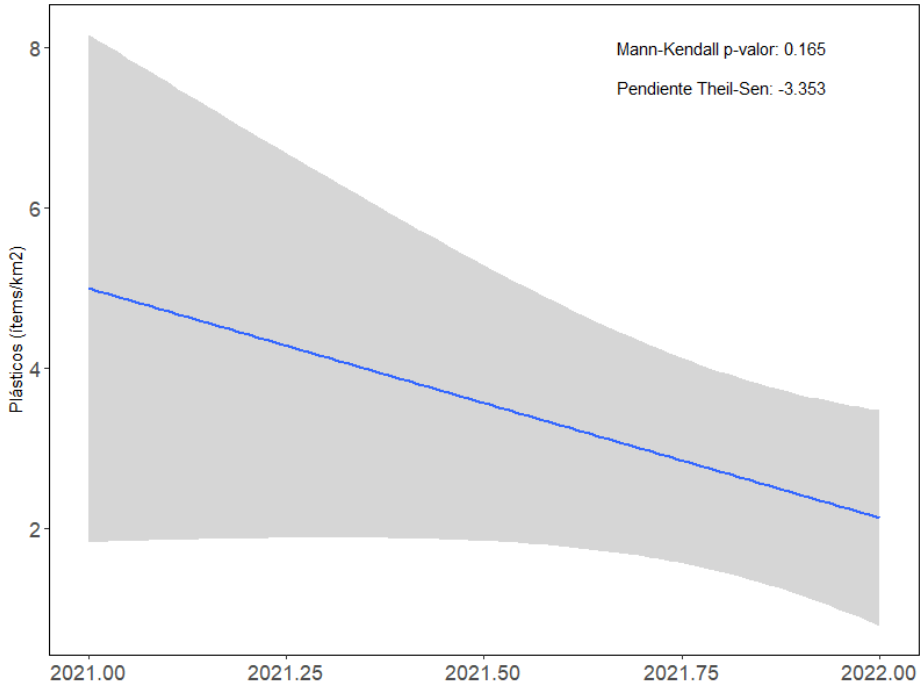


Figura 18. Análisis de la tendencia de la abundancia de plásticos flotantes (ítems/km^2) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/día

Mejorando. En el caso de los plásticos flotantes del litoral de las Islas Baleares, la tendencia del ciclo 2016-2022 es significativa (Figura 19; 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.

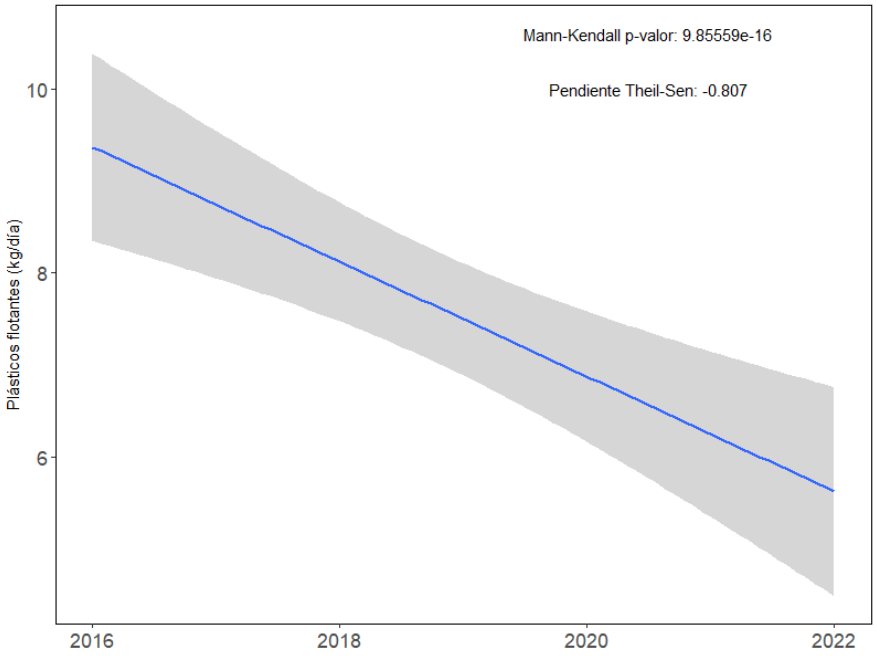


Figura 19. Análisis de la tendencia de la abundancia de plásticos flotantes (kg/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km^2

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/km^2

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/km^2

En cuanto a las artes de pesca flotantes, el valor más alto registrado ha sido de 2,78 ítems/km^2 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/km^2) (Tabla 22; Figura 13). Las abundancias obtenidas para los dos años de estudio han sido de 0,12 ± 0,32 ítems/km^2, registrándose los valores más altos en el 2022 siendo este valor de 0,17 ± 0,51 ítems/km^2 y en el 2021 de 0,13 ± 0,41 ítems/km^2 (Tabla 23).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
ítems/km²	2021-2022	59	0	0,12	0,32	0,04	0	2,78	0	0,346

Tabla 22. Resultados de la evaluación de artes de pesca (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2021-2022. Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

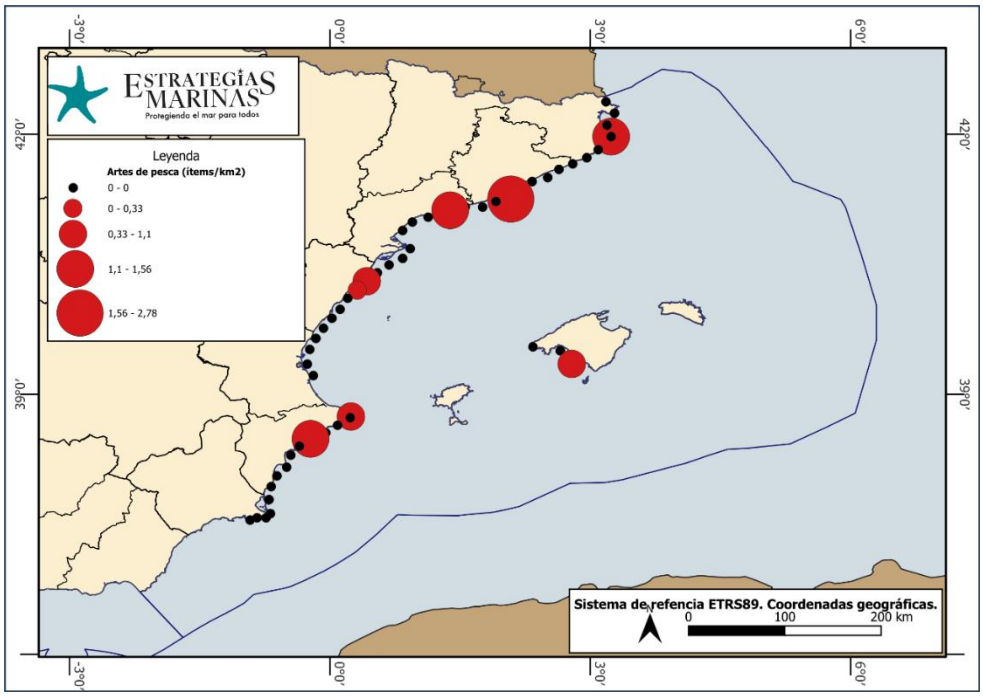


Figura 20. Abundancias del total de artes de pesca flotantes (ítems/km^2) obtenidos en los transectos visuales realizados en las campañas MEDIAS 2021-2022

Año	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	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

Tabla 23. Valores de abundancias para 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 (min) 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.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

La tendencia de las artes de pesca recogidas durante los dos años de estudio (2021-2022) muestra una pendiente de 0 no significativa en los años de estudio. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de artes de pesca durante el periodo analizado (Figura 21, MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

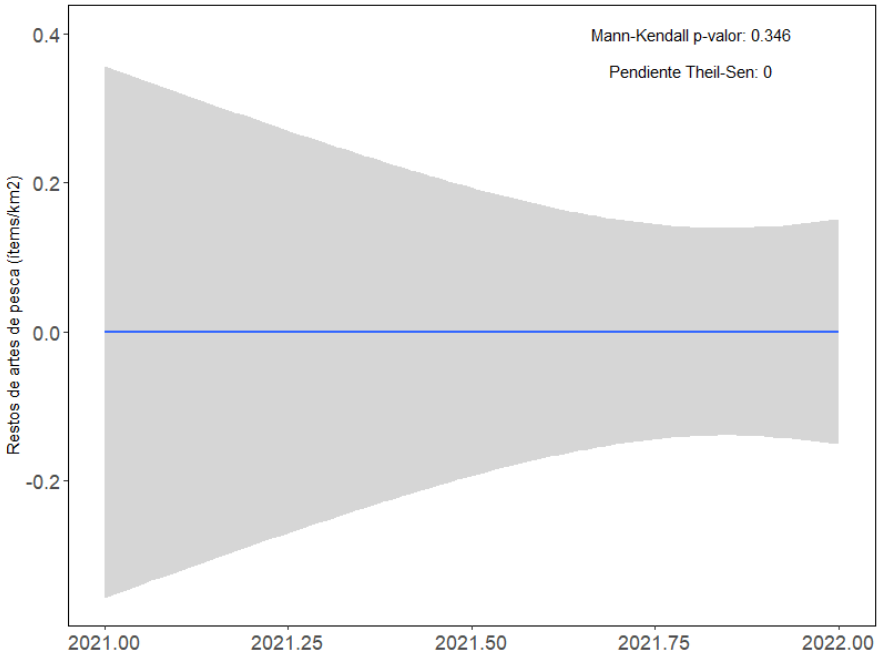


Figura 21. Análisis de la tendencia de la abundancia de artes de pesca (ítems/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

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/km^2

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/km^2

En cuanto a las maderas flotantes, las abundancias promedio obtenidas han sido de 0,13 ± 0,32 ítems/km^2 (Tabla 24), registrándose el valor más alto en Palma de Mallorca (1,43 ítems/km^2) 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/km^2 (Figura 22).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
ítems/km²	2021-2022	59	0	0,13	0,32	0,04	0	1,43	0	0,155

Tabla 24. Resultados de la evaluación de maderas 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

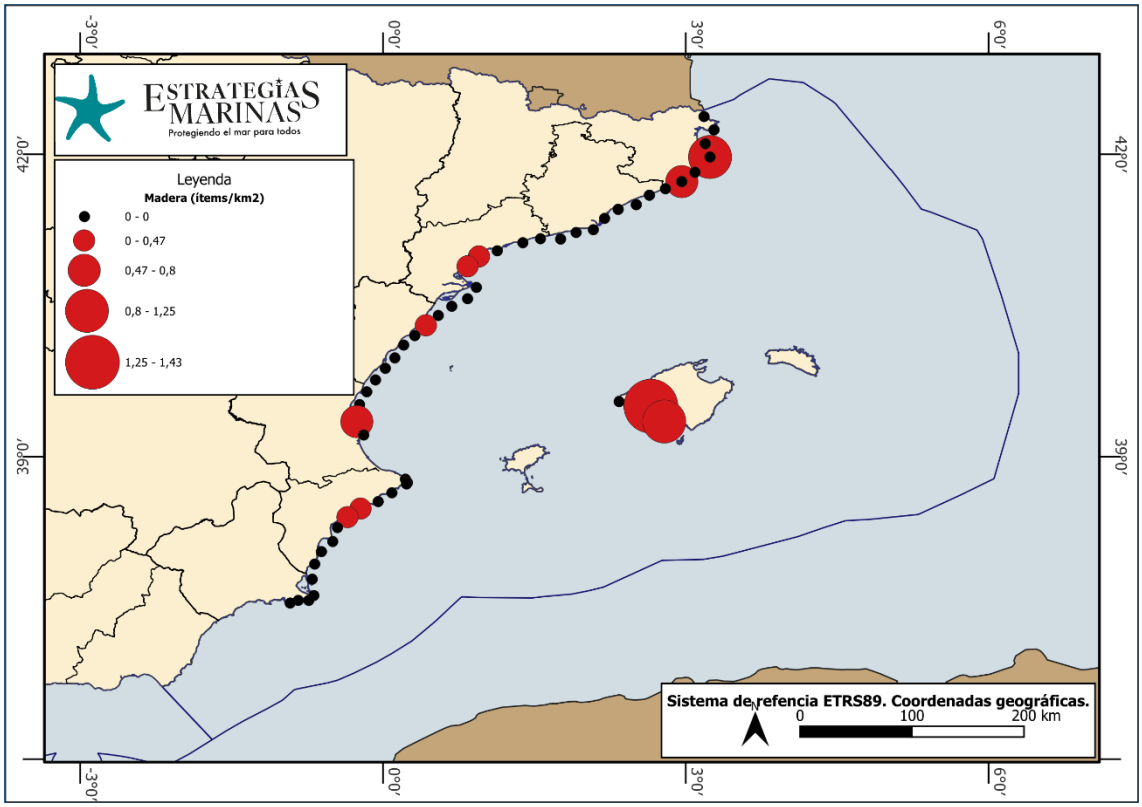


Figura 22. Abundancias del total de maderas flotantes (ítems/km²) obtenidos en los transectos visuales realizados en las campañas MEDIAS 2021-2022

Para estos dos años de datos analizados, los valores más altos se registraron en el 2021 siendo este valor promedio de (0,22 ± 0,46 ítems/km²) y los más bajos en el 2022 (0,11 ± 0,29 ítems/km²) (Tabla 25).

Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Mín	Máx
2021	9	0	0,22	0,46	0,15	0	1,24
2022	50	0	0,10	0,29	0,04	0	1,43
Total	**59**	**0**	**0,13**	**0,32**	**0,04**	**0**	**1,43**

Tabla 25. Valores de abundancias 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 (min) 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.

<u>kg/día</u>

El valor medio de maderas flotantes a lo largo de la costa de las Islas Baleares ha sido de 2,96 ± 15,37 kg/día para el ciclo 2016-2022 (Tabla 33).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/día	2016-2022	22492	0	2,96	15,37	0,10	0	738	-0,128	4,71E-43

Tabla 26. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 ± 11,34 kg/día mientras que los valores mínimos se han observado en el 2022 (1,88 ± 9,14 kg/día) (Figura 23).

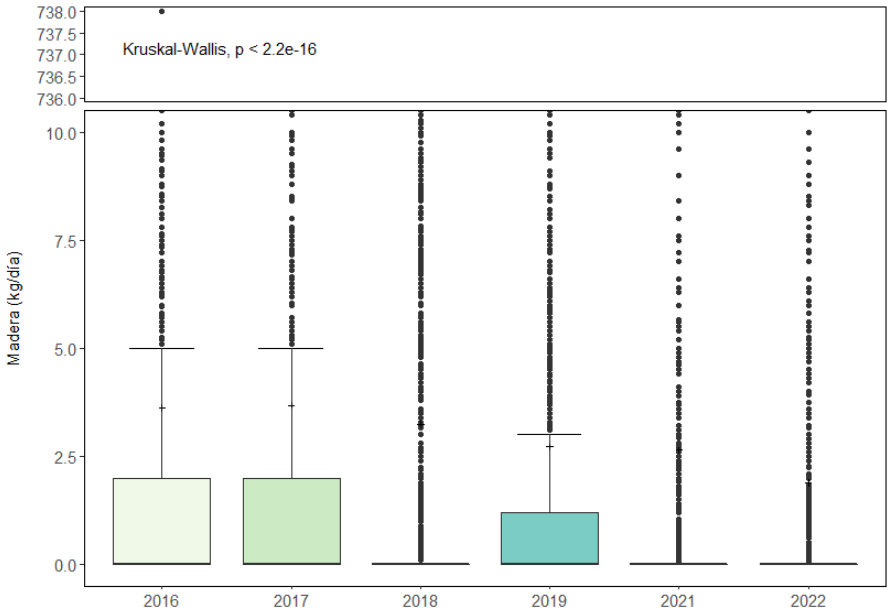


Figura 23. Abundancia de maderas procesadas flotantes (kg/día) cuantificadas durante las salidas al mar de la Agencia Balear del Agua y Calidad Ambiental para el periodo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 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/km^2

Desconocido

La tendencia de las maderas recogidas durante los dos años de estudio (2021-2022) muestra una pendiente de 0 y el p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa en los años de estudio.

Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de maderas durante el periodo analizado (Figura 24; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

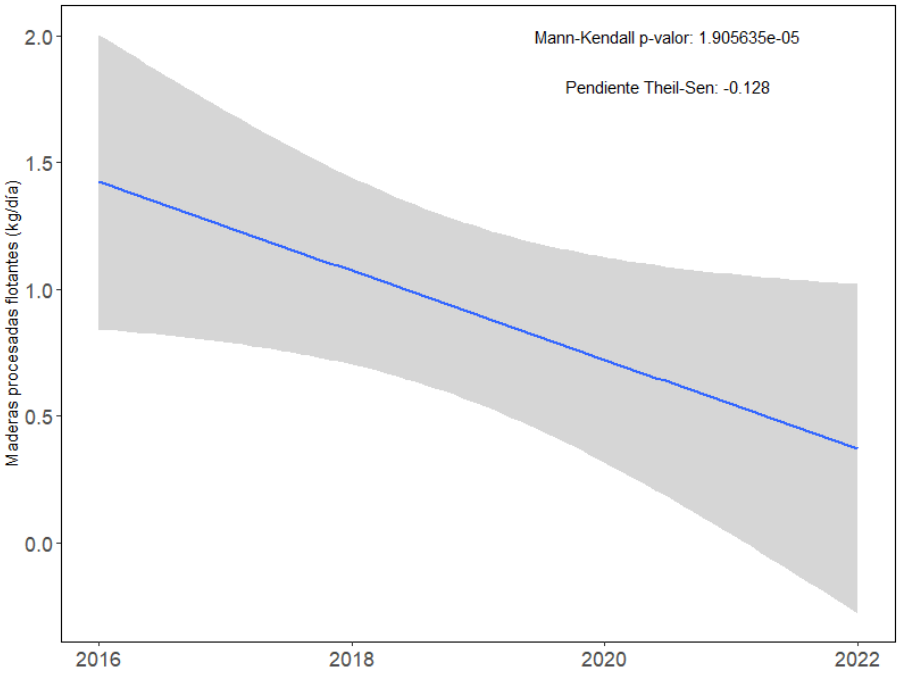


Figura 24. Análisis de la tendencia de la abundancia de madera (ítems/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/día

Desconocido

En el caso de maderas 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 en el presente ciclo en estudio (Figura 25; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen -0,128).

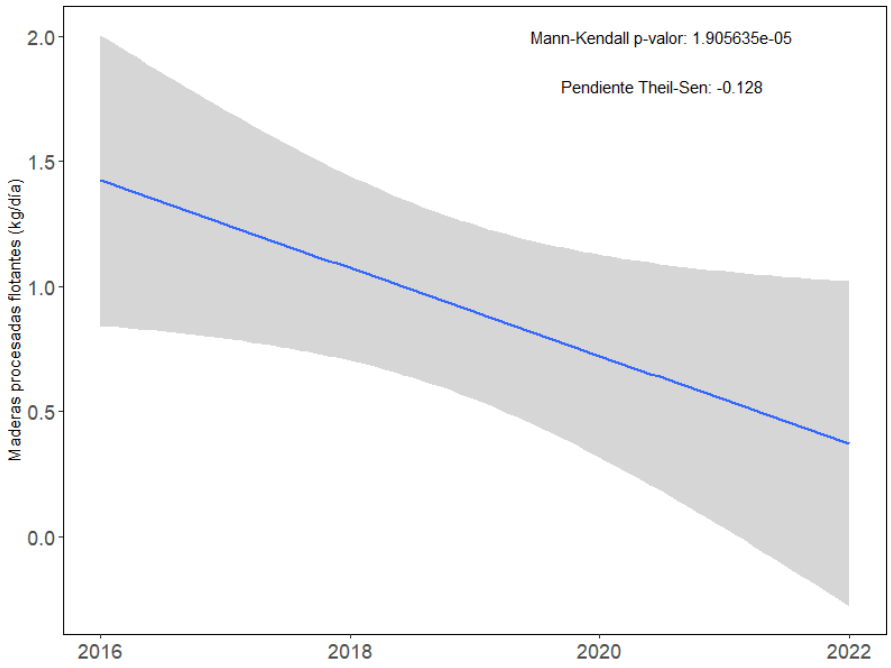


Figura 25. Análisis de la tendencia de la abundancia de maderas procesadas flotantes (kg/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/km^2

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/km^2

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/km^2

La abundancia de basuras pertenecientes a la categoría de otros es de 0,12 ± 0,32 ítems/km^2 (Tabla 27). Se han obtenido valores máximos de 1,97 ítems/km^2 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/km^2, sin considerar aquellos puntos de muestreo en los que la abundancia promedia es de 0,00 ± 0,00 ítems/km^2 (Figura 26).

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

Tabla 27. Resultados de la evaluación de otros (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2021-2022. Número total de transectos analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

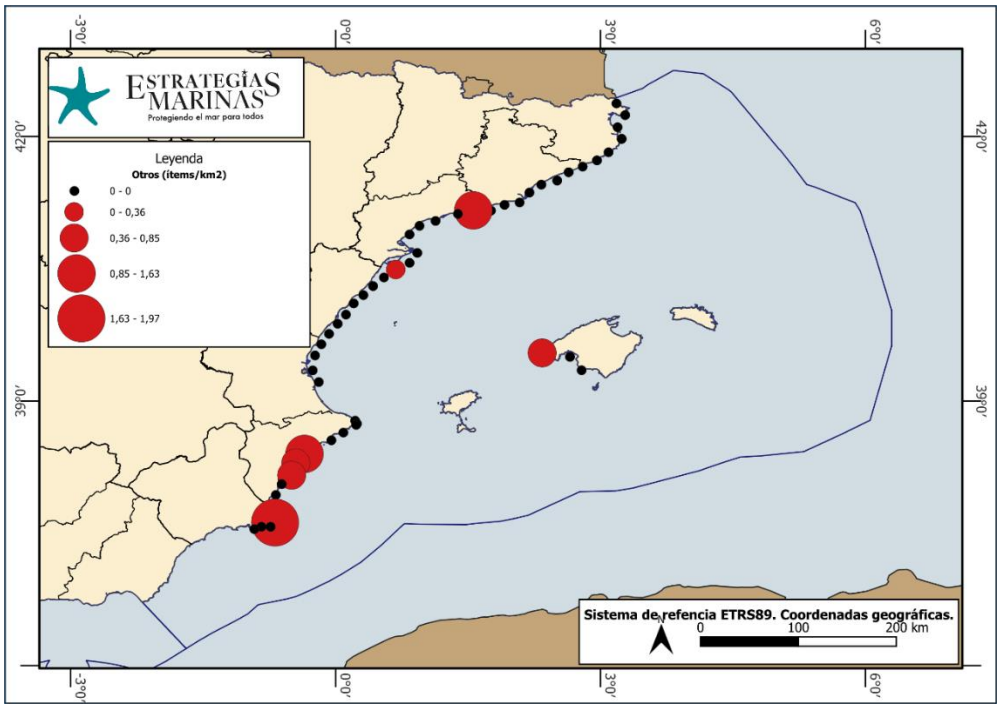


Figura 26. Abundancias del total de la categoría otros flotantes (ítems/km^2) obtenidos en los transectos visuales realizados en las campañas MEDIAS 2021-2022

Para los años de estudio 2021 y 2022 las mayores abundancias se han dado en el 2022 con valores de 0,13 ± 0,42 ítems/km^2 y las menores en el 2021 con valores de 0,08 ± 0,26 ítems/km^2 (Tabla 28).

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**

Tabla 28. Valores de abundancias de 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.

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 0,93 ± 9,01 kg/día (Tabla 29).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/día	2016-2022	22492	0	0,94	9,01	0,06	0	800	-0,009	0,008

Tabla 29. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Las mayores abundancias para la presente categoría se han registrado en el año 2017 (1,26 ± 9,77 kg/día) mientras que las menores se han sido registradas en el 2022 (0,41 ± 3,99 kg/día) (Tabla 30).

Año	n	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx
2016	4008	0	1,23	13,52	0,21	0	800
2017	2751	0	1,26	9,77	0,18	0	400
2018	4580	0	0,83	4,69	0,06	0	253
2019	4576	0	0,97	6,95	0,10	0	400
2021	3050	0	0,98	12,16	0,22	0	510

Año	n	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx
2022	3527	0	0,41	3,99	0,06	0	150
Total	**22492**	**0**	**0,94**	**9,01**	**0,06**	**0**	**800**

Tabla 30. Valores de la categoría de otros durante los años de estudio (2021-2022). 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.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km^2

Desconocido.

La tendencia de la categoría otros de los objetos recogidos durante los dos años de estudio (2021-2022) muestra una pendiente de 0 y el alto p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa en los años de estudio. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de esta categoría durante el periodo analizado (Figura 27, MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

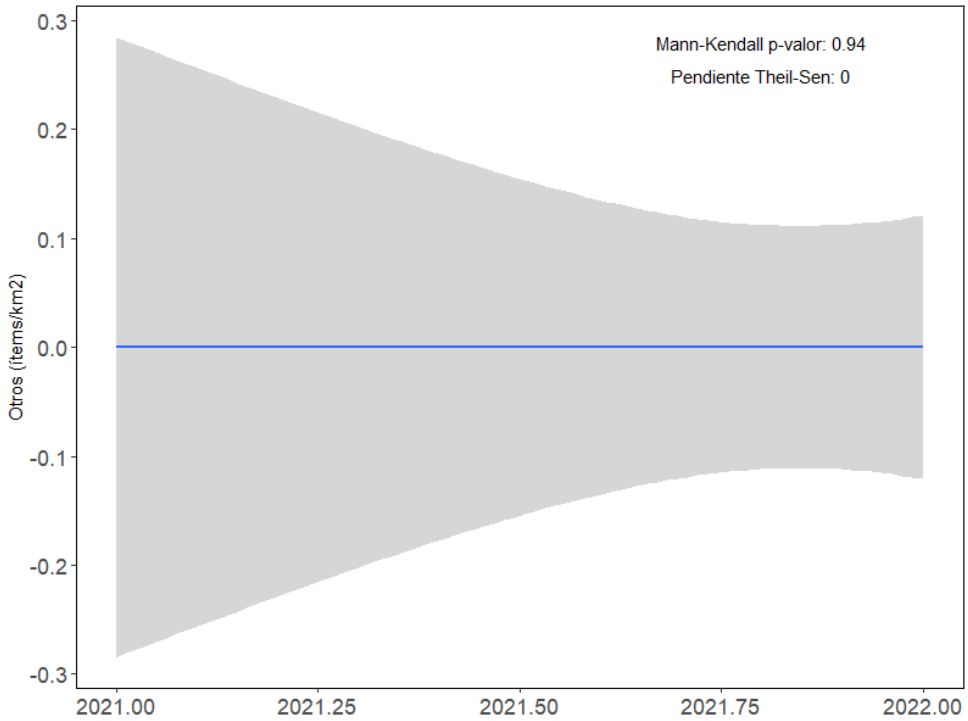


Figura 27. Análisis de la tendencia de la abundancia de otros (ítems/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/día

Desconocido

En el caso de la categoría otros flotantes del litoral de las Islas Baleares, la tendencia del ciclo 2016-2022 muestra una tendencia negativa significativa (Figura 28; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen -0,009).

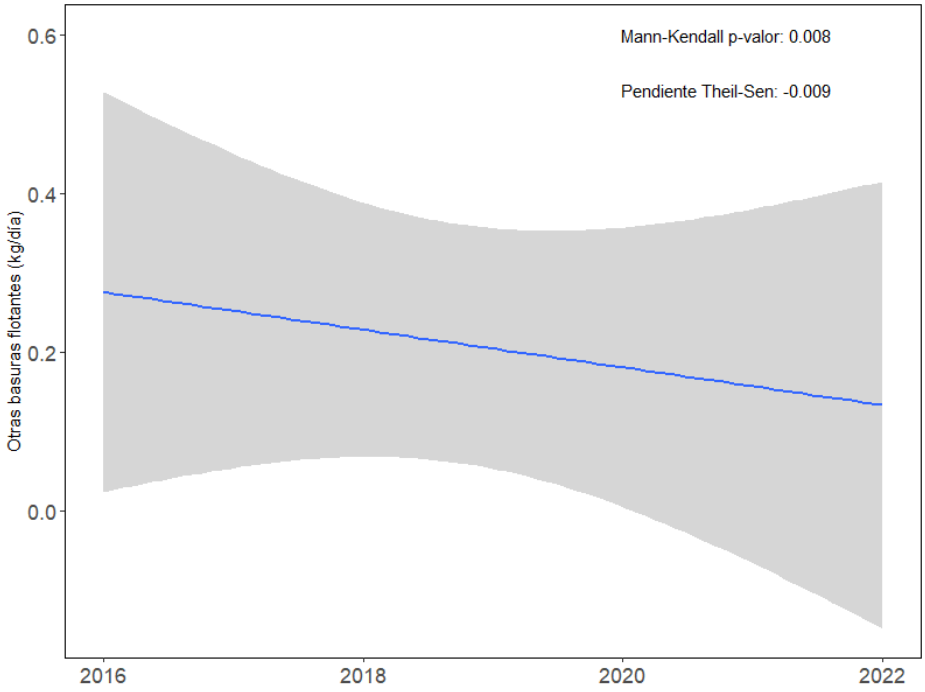


Figura 28. Análisis de la tendencia de la abundancia de basuras flotantes pertenecientes a la categoría de otros (kg/día) y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda 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/km^2

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.

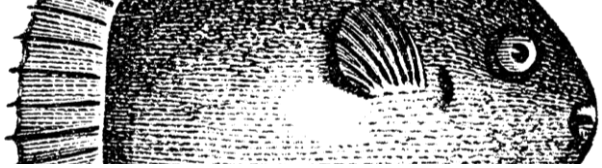
5.1.3 Basuras de fondo

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 puede 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 piezas de menor tamaño se consideran dentro del criterio microbasuras.

Parámetros utilizados

Abundancia de basura marina en el lecho marino

- Número total de basuras marinas en el lecho marino (ítems/km^2) para el total y para cada una de las categorías.
- Peso total de basuras marinas en el lecho marino (kg/km^2) para el total y para cada una de las categorías.

Valores umbral

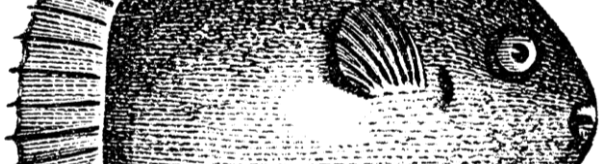
ítems/km^2

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 de la Convención 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/km^2 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*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*VU > x < 1* 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*VU > x < 2* 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*VU > x < 5* 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*VU) (Tabla 31).

Por otro lado, 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.

Rangos	Clases BEA no-BEA
x **≤ 0.5*VU**	Muy buen
0.5*VU< x **≤ 1*VU**	Buen
1*VU< x **≤2*VU**	Moderado
2*VU< x **≤5*VU**	Pobre
x **>5*VU**	Mal

Tabla 31. 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/km^2).



kg/km^2

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

5.1.3.1 Todas las basuras

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km^2

Desconocido

kg/km^2

Desconocido

Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han analizado las basuras marinas de fondo recogidas en un total de 641 lances a lo largo de la demarcación levantino-balear. En general presenta un valor medio de 334,61 ± 821,23 ítems/km^2 de basura de fondo, un valor mínimo de 0, y un máximo de 18.513,66 ítems/km^2 (Figura 29, Figura 30, Tabla 32).

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	18513,66	3,368	0,675

Tabla 32. Resultados de la evaluación de todas las basuras de fondo (ítems/km^2) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

De acuerdo con el último valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona (38 ítems/km^2), 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 29, Figura 30). Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado un total de 48 lances (7 %) en BEA en el que se han cuantificado basuras marinas por debajo del valor umbral (Tabla 33). Estos lances se han localizado mayoritariamente en la zona del Delta del Ebro y en los años 2017 y 2018 (Figura 29, Figura 30). 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 29).

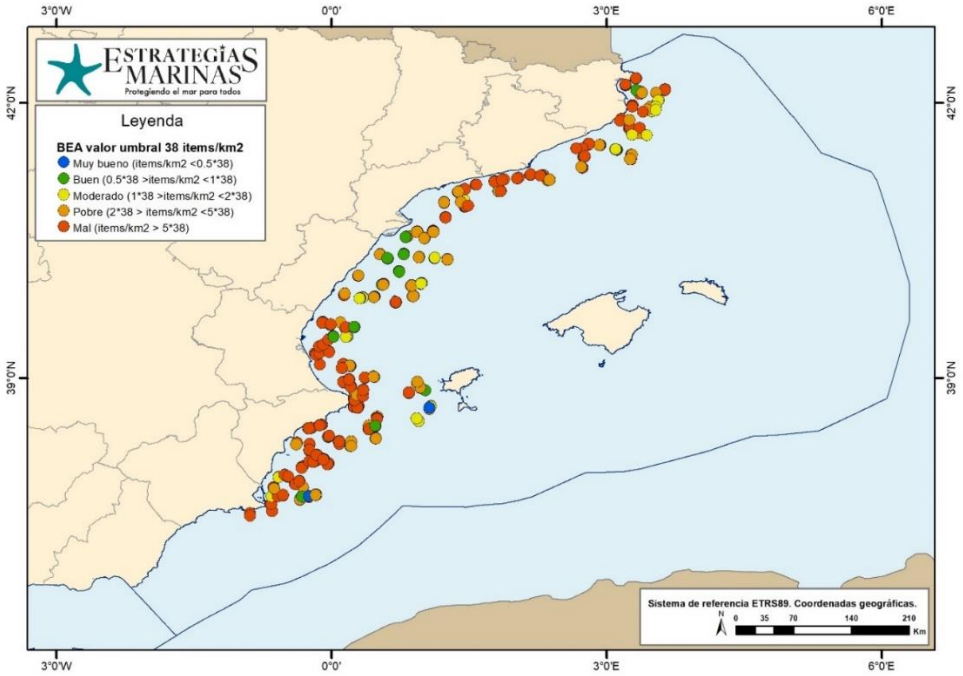


Figura 29. Posición de los lances realizados durante las campañas MEDITS 2016-2022 con la clase de BEA asociada de acuerdo con el valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona y el total de basuras marinas cuantificadas por lance.

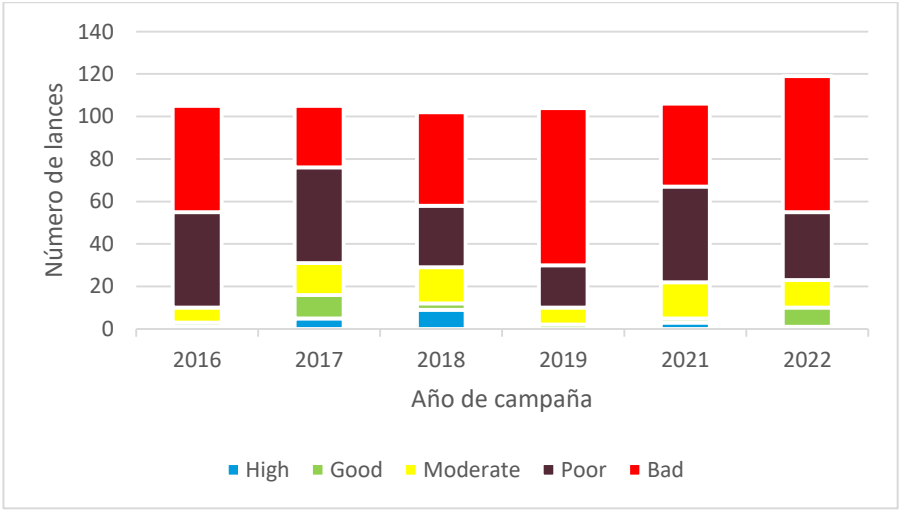


Figura 30. Número de lances según la clase de BEA asociado de acuerdo con el valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona y el total de basuras marinas cuantificadas por lance.

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

Tabla 33. 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/km^2.

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 31. Categorías de basuras en el lecho marino (ítems/km^2) cuantificadas durante las campañas MEDITS 2016-2022..

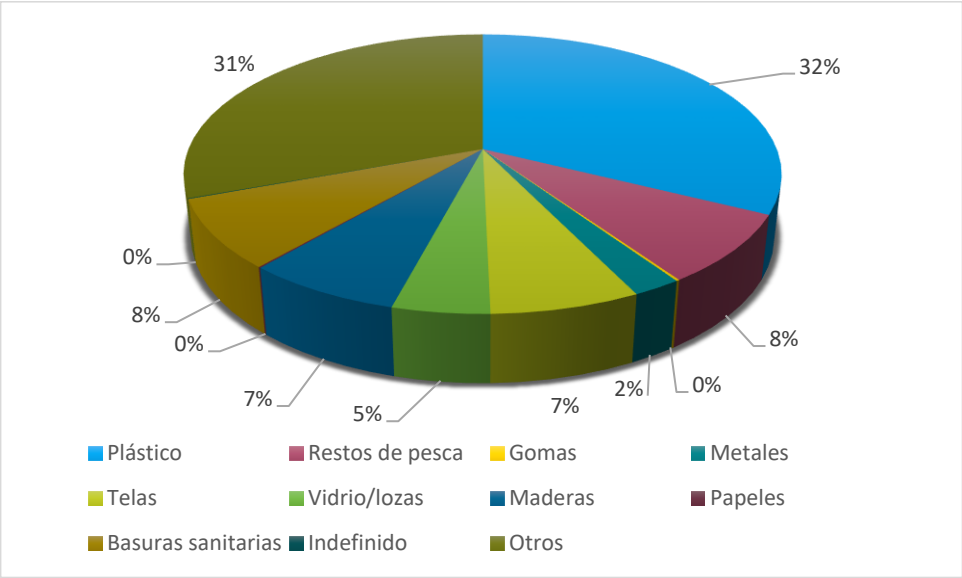


Figura 31. Categorías de basuras en el lecho marino (ítems/km^2) cuantificadas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de basuras marinas cuantificadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. El año 2017 se caracteriza por ser el año en que menos basura marina se cuantificó durante la campaña, con un promedio de 194,74 ± 232,92 ítems/km^2. En contraposición, en el 2019 se cuantificó un promedio de 431,03 ± 390,85 ítems/km^2 (Figura 32).

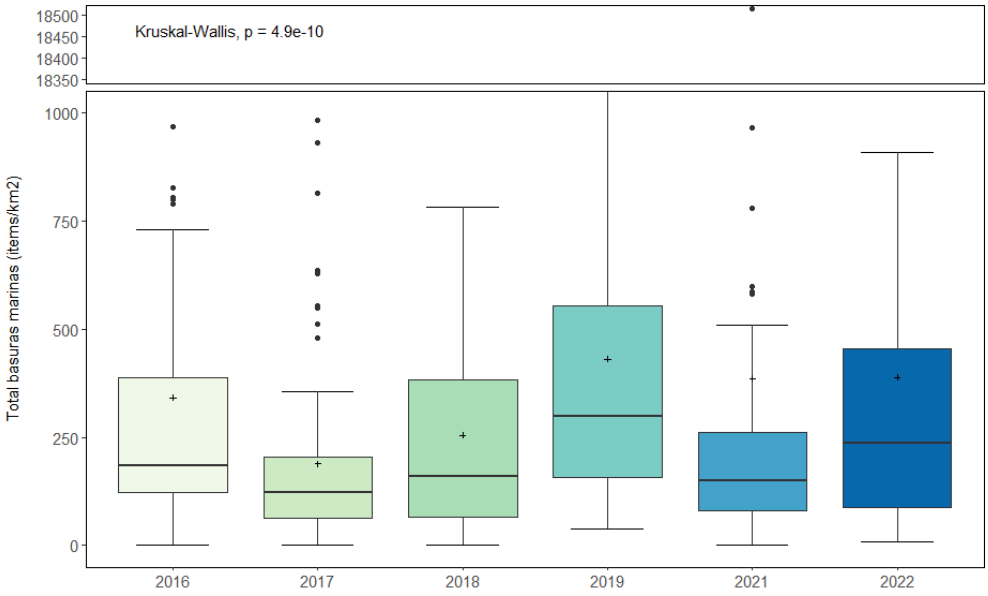


Figura 32. Abundancia total de basuras marinas en la demarcación levantino-balear recogidas durante las campañas MEDITS (ítems/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

kg/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han analizado las basuras marinas de fondo recogidas en un total de 1.178 lances a lo largo de la demarcación levantino-balear. En general se presenta un

valor medio de 19,34 ± 165,93 kg/km^2 de basura, un valor mínimo de 0, y máximo de 5.055,55 kg/km^2 (Tabla 34; Figura 33).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/km^2	2016-2022	1178	3,81	19,34	165,93	4,83	0,00	5055,55	0	0,001

Tabla 34. Resultados de la evaluación de todas las basuras de fondo (kg/km^2) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Los lances en los que se obtuvieron mayores cantidades de basura de fondo se localizan principalmente en las inmediaciones de grandes ciudades como son Barcelona y Valencia (Figura 33).

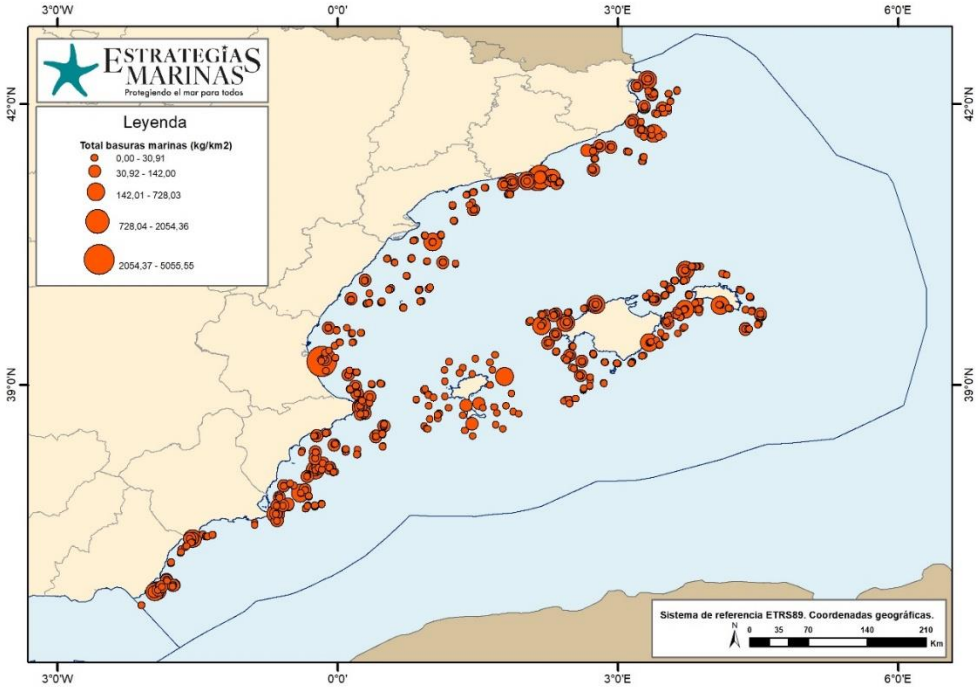


Figura 33. Abundancias del total de basuras en el lecho marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

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 del papel. Cabe destacar la presencia de un lance del 2018 en el que se recogieron 200 kg de redes de pesca, y otro del 2020 en el que se recogieron 124 kg de plástico, ambos lances en estaciones localizadas en la costa levantina peninsular (Figura 34. Categorías de basuras en el lecho marino (kg/km^2) cuantificadas durante las campañas MEDITS 2016-2022.).

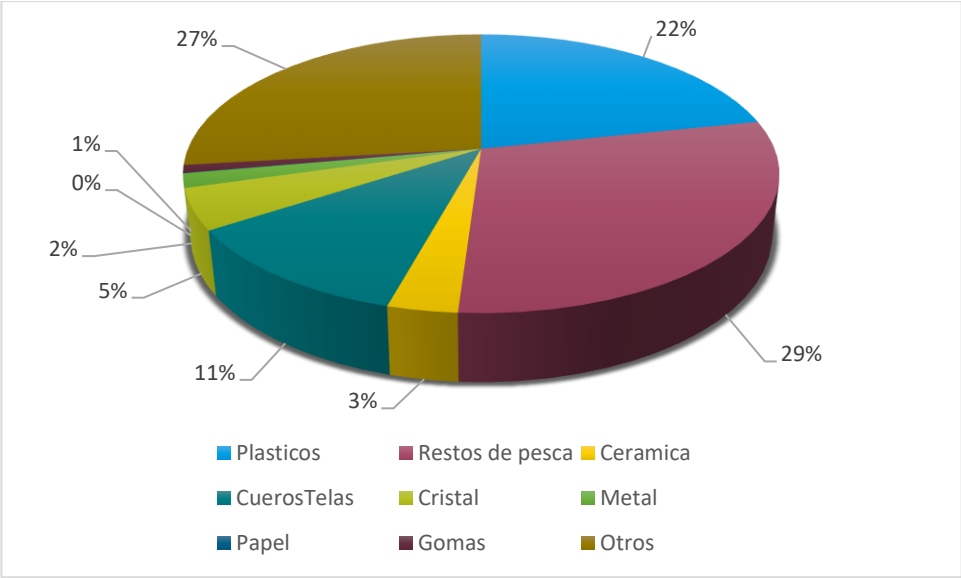


Figura 34. Categorías de basuras en el lecho marino (kg/km^2) cuantificadas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de basuras marinas cuantificadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2022 se caracterizan por ser los años que menos basura marina presentan en peso por lance, con promedios de 7,26 ± 25,58 y de 10,40 ± 25,40 kg/km^2, respectivamente. En contraposición, en el 2018 se obtuvo un promedio de 40,41 ± 399,26 kg/km^2 (Figura 35) por lance.

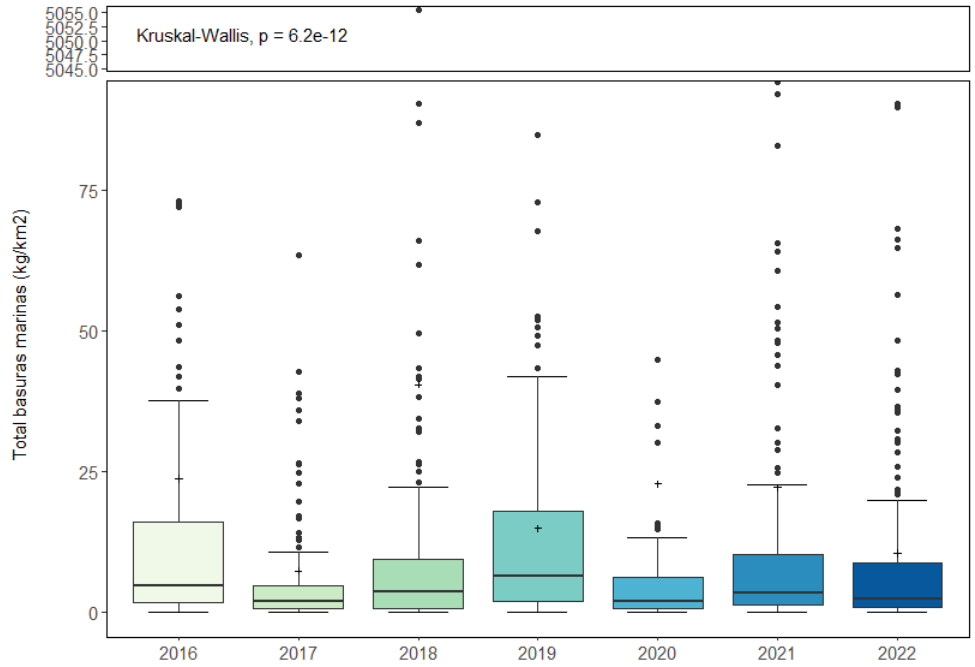


Figura 35. Abundancia total de basuras marinas en la demarcación levantino-balear cuantificadas durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras 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/km^2

Desconocido

La tendencia del total de basuras marinas recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) no es significativa (Figura 36; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 3,368).

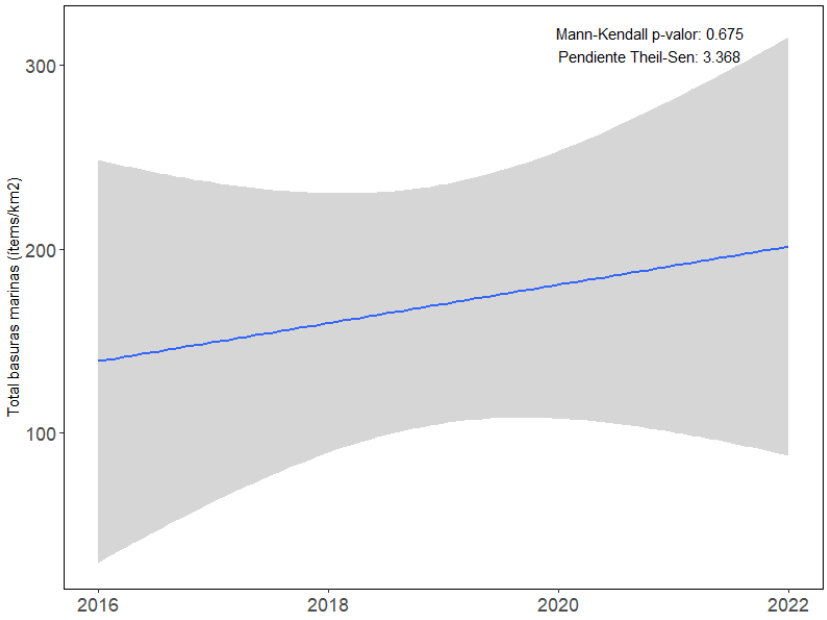


Figura 36. Análisis de la tendencia de basuras marinas (ítems/km²) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/km²

Desconocido.

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 37; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

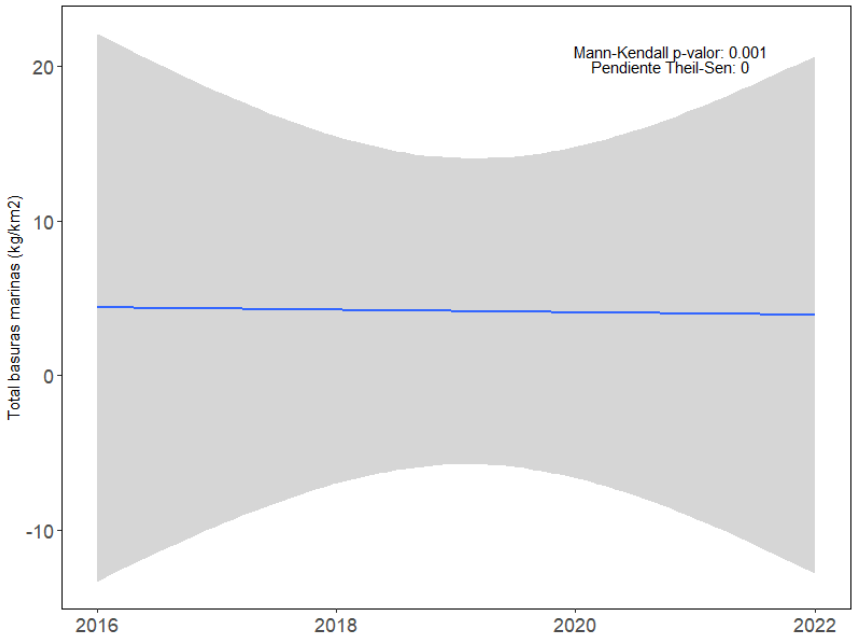


Figura 37. Análisis de la tendencia de basuras marinas (kg/km²) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no

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/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.

5.1.3.2 Plásticos

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km^2

Desconocido

kg/km^2

Desconocido

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado plásticos en el fondo marino en un total de 641 lances a lo largo de la demarcación levantino-balear. Las basuras identificadas en los lances realizados en el resto de la demarcación no se han contabilizado en ítems/km^2 sino en kg/km^2, por lo que no se incluyen en esta evaluación. En general se ha encontrado un valor medio de 108,35 ± 233,99 ítems/km^2 de plástico por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 3639,59 ítems/km^2 (Tabla 35;Figura 38).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km²	2016-2022	641	57,44	108,35	233,99	9,24	0,00	3639,59	2,495	0,985

Tabla 35. Resultados de la evaluación de plásticos de fondo (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 38).

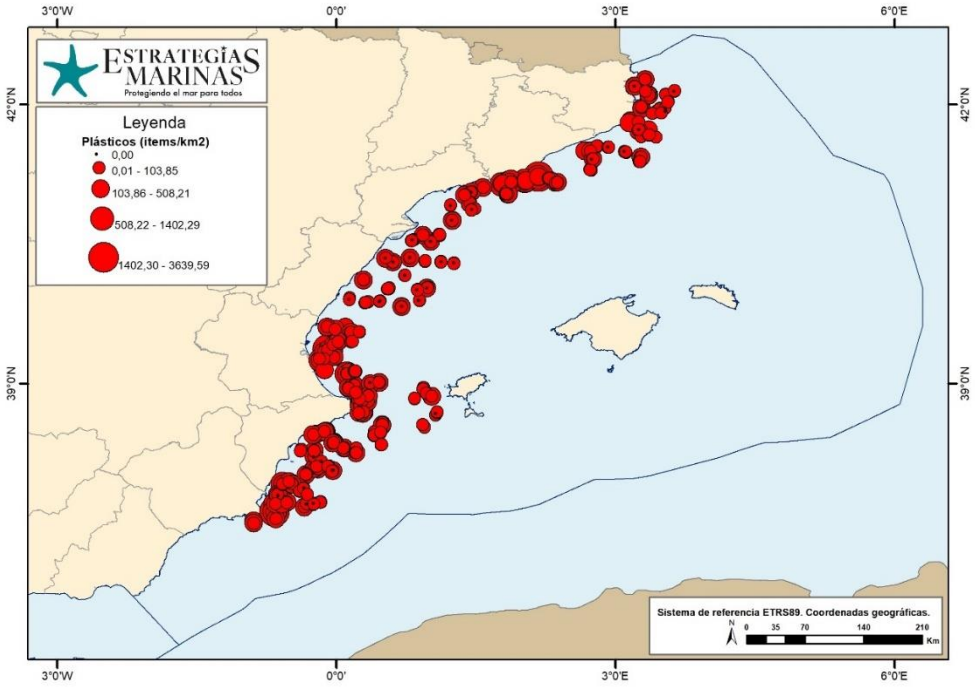


Figura 38. Abundancias del total de plásticos en el lecho marino (ítems/km²) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de plásticos obtenidos durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2018 se caracterizan por ser los años en que menos objetos de plástico se han recogido, con un promedio de 79,96 ± 113,94 y de 77,96 ± 96,60 ítems/km^2. En contraposición, en el 2022 se recogió un promedio de 159,60 ± 327,92 ítems/km^2 por lance (Figura 39).

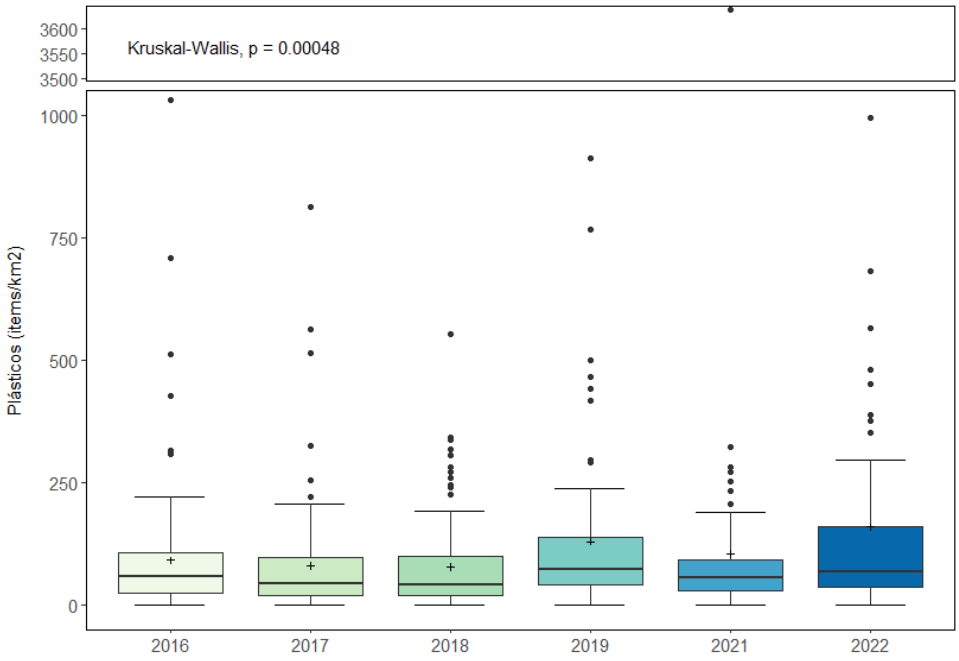


Figura 39. Abundancia de plásticos de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (ítems/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

kg/km^2

Durante el período de evaluación (2017-2022) se ha cuantificado el peso del plástico presente en un total de 1010 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación levantino-balear. 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. En general se presenta un valor medio de 4,50 ± 50,23 kg/km^2 de plástico, un valor mínimo de 0, y máximo de 1553,21 kg/km^2 (Tabla 36. ; Figura 40).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/km^2	2017-2022	1010	0,75	4,50	50,23	1,58	0,00	1553,21	-0,022	0,001

Tabla 36. Resultados de la evaluación de plásticos de fondo (kg/km^2) obtenidos en el periodo 2017-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Los lances en los que se obtuvieron mayores cantidades plástico se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona (Figura 40).

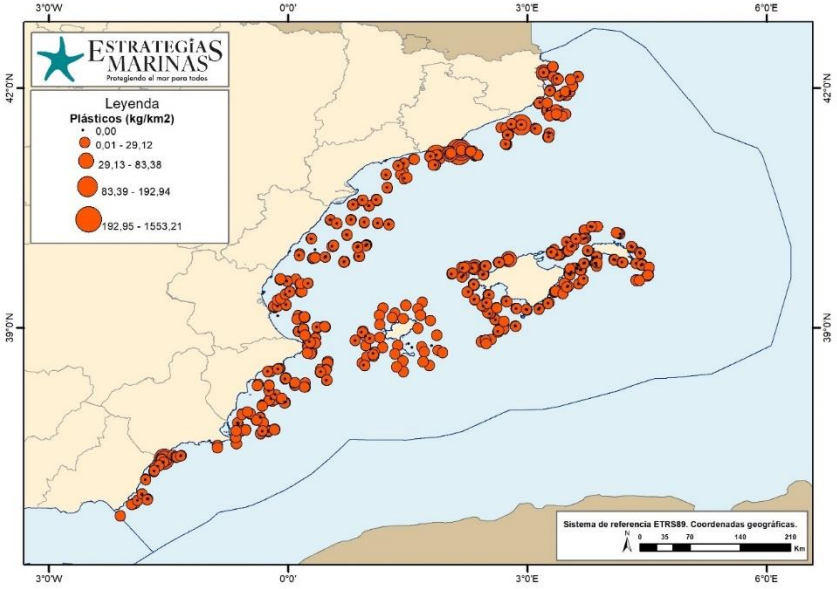


Figura 40. Abundancias del total de plásticos en el lecho marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2017-2022.

Los promedios de plásticos obtenidos durante el período de la evaluación difieren entre años de estudio. El año 2018 se caracteriza por ser el año en el que menos plástico se cuantificó en peso, con un promedio de 2,20 ± 4,10 kg/km^2 por lance. En contraposición, en el 2020 se recogió un promedio de 20,10 ± 151,90 kg/km^2 por lance (Figura 41).

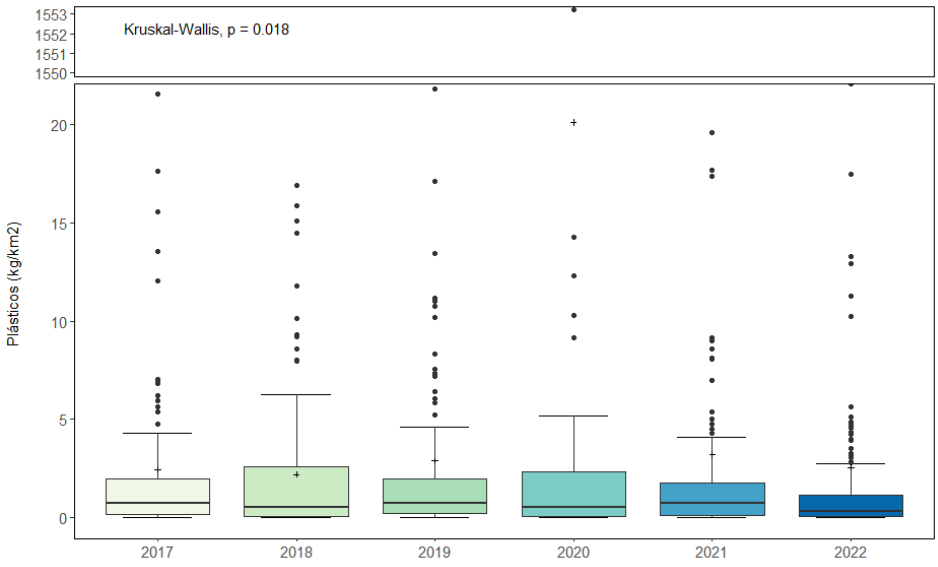


Figura 41. Abundancia de plásticos de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos 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

Desconocido

La tendencia del total de plásticos recogidos durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente positiva, pero no es estadísticamente significativa (Figura 42; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 2,495).

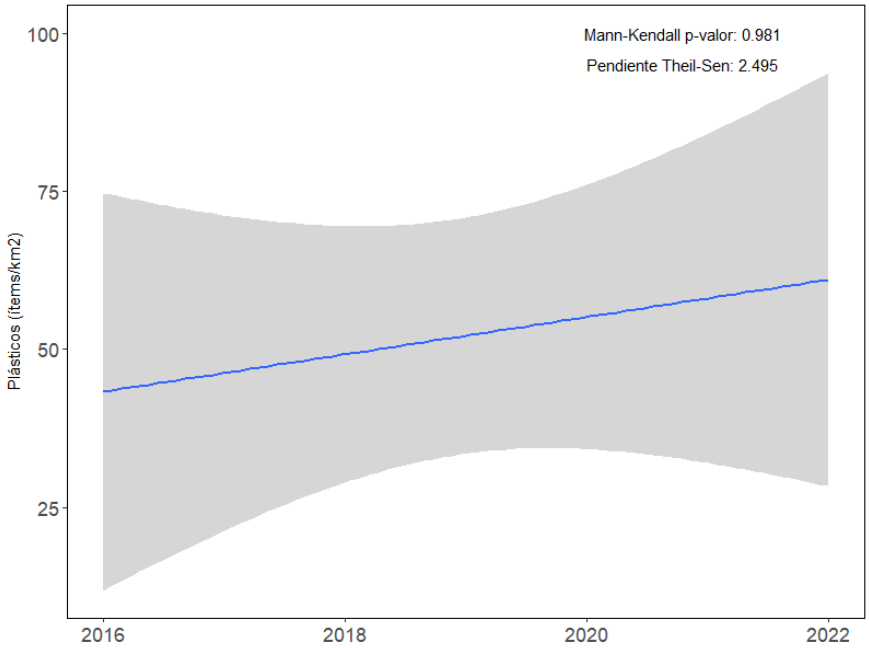


Figura 42. Análisis de la tendencia de plásticos (ítems/km^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/km^2

Desconocido

La tendencia del total de plásticos recogidos durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una ligera pendiente negativa significativa. Por lo tanto, hay evidencia de que la cantidad de plásticos disminuye ligeramente a lo largo del período analizado (Figura 43; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen -0,022).

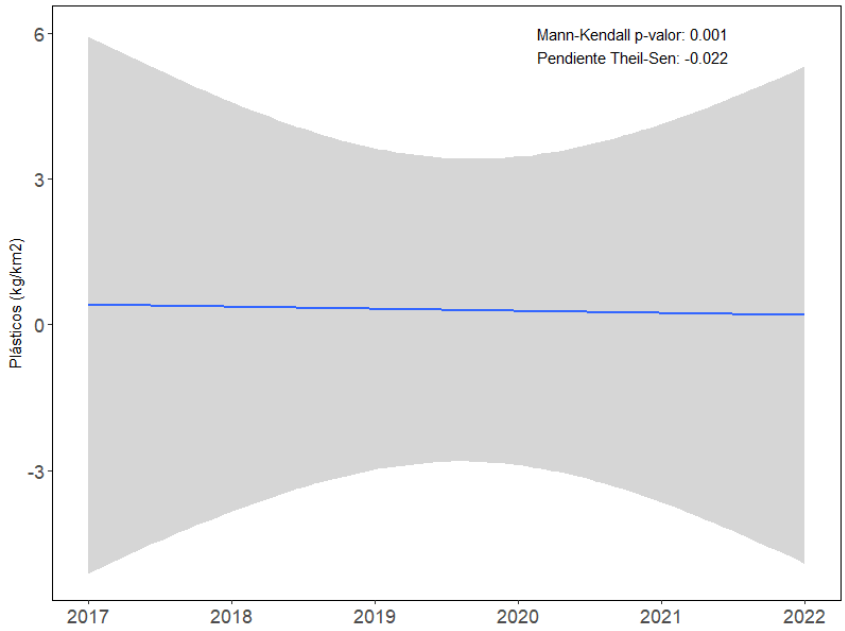


Figura 43. Análisis de la tendencia de plásticos (kg/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/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.

5.1.3.3 Restos de pesca

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

kg/km^2 y Ítems/km^2

Desconocido

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km^2

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 a lo largo de la demarcación levantino-balear. Las basuras identificadas en los lances realizados en el resto de la demarcación no se han contabilizado en ítems/km^2 sino en kg/km^2, por lo que no se incluyen en esta evaluación. En general se ha encontrado

un valor medio de 26,78 ± 38,61 ítems/km^2 de restos de pesca por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 359,97 ítems/km^2 por lance (Tabla 37; Figura 44).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	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

Tabla 37. Resultados de la evaluación de restos de pesca de fondo (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 44).

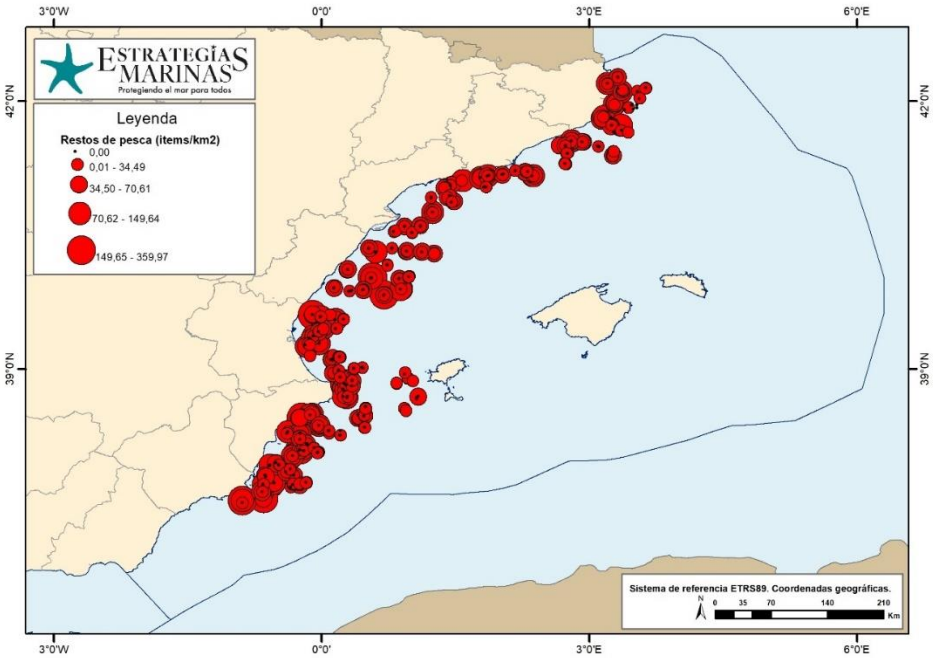


Figura 44. Abundancias del total de restos de artes de pesca en el lecho marino (ítems/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

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 que menos restos de pesca se han recogido por lance, con un promedio de 13,59 ± 18,36 ítems/km^2. En contraposición, en el 2018 se recogieron de promedio 37,58 ± 46,99 ítems/km^2 por lance (Figura 45).

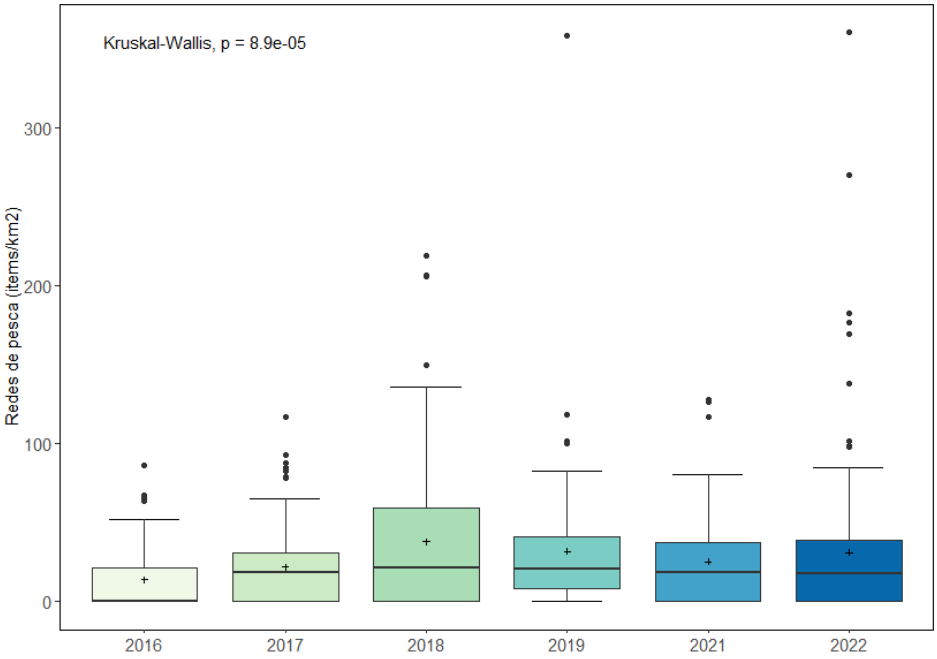


Figura 45. Abundancia de restos de pesca de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (ítems/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

kg/km^2

Durante el período de evaluación (2017-2022) se ha cuantificado los restos de artes de pesca presentes en un total de 1010 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación levantino-balear. Cabe mencionar que 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. En general presenta un valor medio de 6,08 ± 158,70 kg/km^2 de restos de pesca, un valor mínimo de 0, y máximo de 5034,26 kg/km^2 por lance (Tabla 38; Figura 46).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/km^2	2017-2022	1010	1	6,08	158,70	4,99	0,00	5034,26	0,00	0,9996

Tabla 38. Resultados de la evaluación de restos de pesca de fondo (kg/km^2) obtenidos en el periodo 2017-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 46).

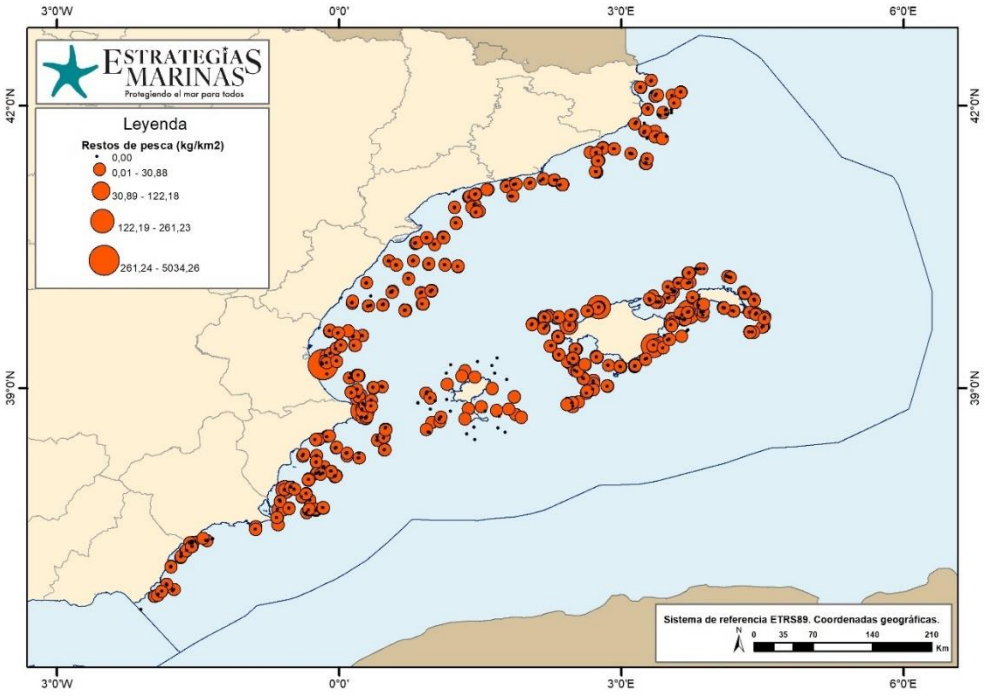


Figura 46. Abundancias del total de restos de artes de pesca en el lecho marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de restos de pesca cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2020 se caracterizan por ser los años en los que menos restos de pesca se recogieron en peso, con promedios de 0,17 ± 1,01 y de 0,24 ± 0,77 kg/km^2, respectivamente. En contraposición, en el 2018 se recogieron un total de 32,01 ± 397,95 kg/km^2 por lance (Figura 47. Abundancia de restos de pesca de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km^2).).

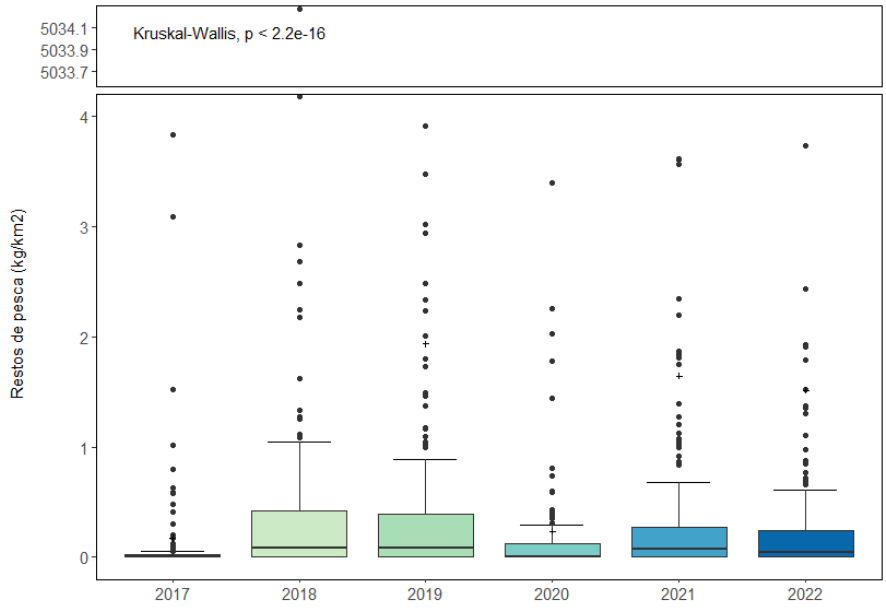


Figura 47. Abundancia de restos de pesca de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

ítems/km^2

No existe una tendencia de las abundancias de los restos de artes pesca recogidos durante los años de estudio (2016-2022) (Figura 48; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

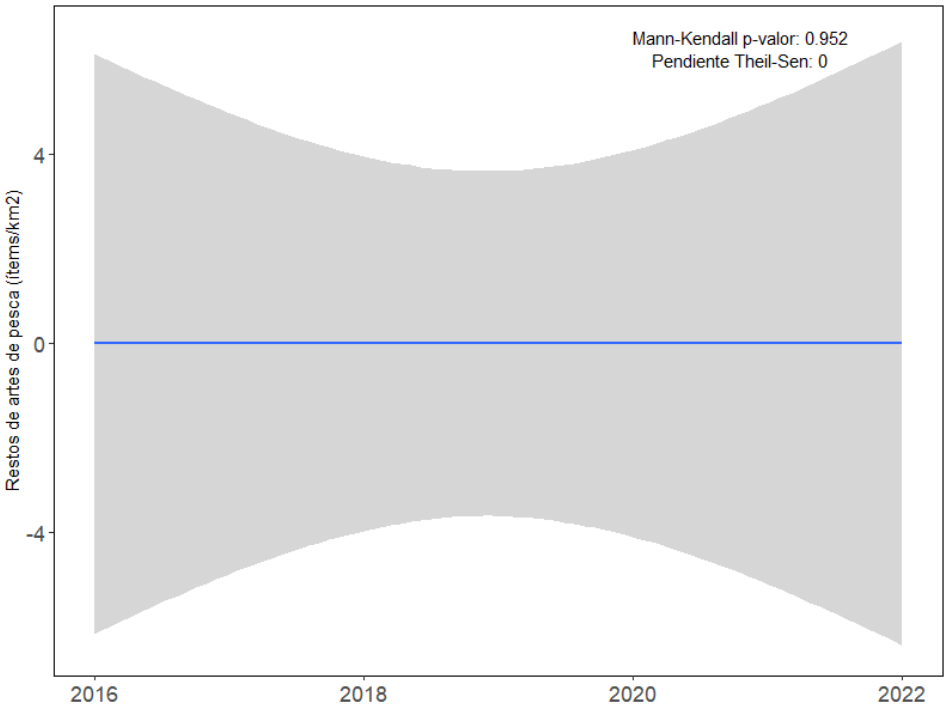


Figura 48. Análisis de la tendencia de restos de pesca (ítems/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/km^2

No existe una tendencia de las abundancias de los restos de artes pesca recogidos durante los años de estudio (2016-2022) (Figura 49; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

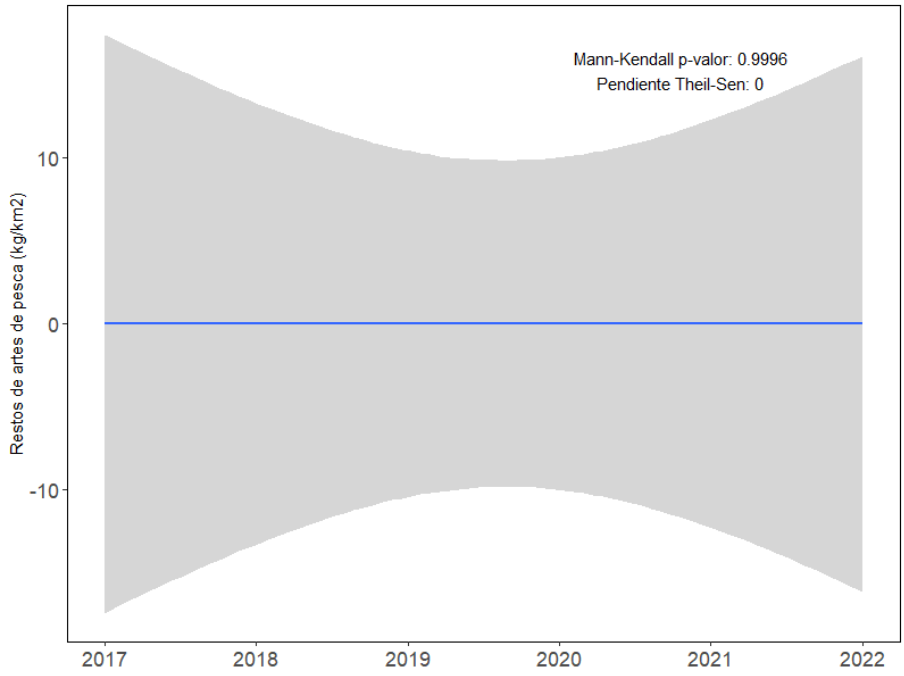


Figura 49. Análisis de la tendencia de restos de pesca (kg/km^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

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/km^2 y kg/km^2

Desconocido

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las gomas recogidas en el fondo marino en un total de 641 lances a lo largo de la demarcación levantino-balear. Las basuras identificadas en los lances realizados en el resto de la demarcación no se han contabilizado en ítems/km^2 sino en kg/km^2, por lo que no se incluyen en esta evaluación. En general se ha encontrado un valor medio de 0,50 ± 3,75 ítems/km^2 de gomas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 45,83 ítems/km^2 (Tabla 39; Figura 50).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	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

Tabla 39. Resultados de la evaluación de gomas de fondo (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de gomas se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona y de Murcia (Figura 50).

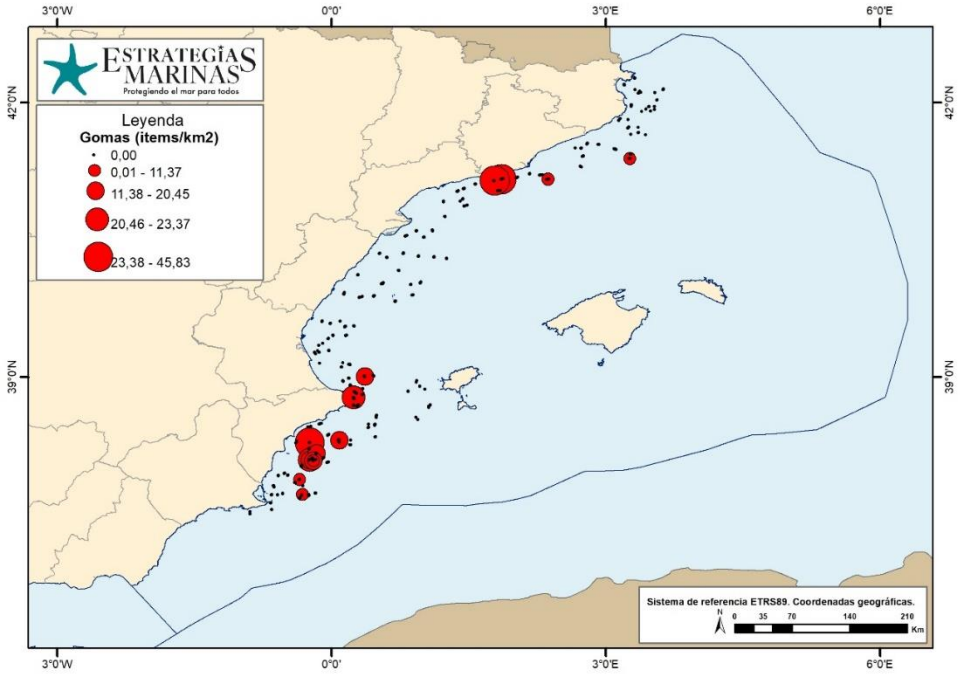


Figura 50. Abundancias del total de gomas en el lecho marino (ítems/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de gomas cuantificadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y el 2022 se caracterizan por ser los años que menos gomas se han recogido, con promedios de 0,19 ± 1,91 y de 0,17 ± 1,87 ítems/km^2, respectivamente. En contraposición, en el 2018 se recogieron un promedio de 1,07 ± 5,45 ítems/km^2 (Tabla 40) por lance.

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	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
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**

Tabla 40. Valores obtenidos de la categoría de gomas (ítems/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 gomas mediante gráfica.

kg/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se ha cuantificado las gomas presentes en un total de 1.178 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación levantino-balear. En general presenta un valor medio de 0,17 ± 1,85 kg/km^2 de gomas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 41,57 kg/km^2 (Tabla 41; Figura 51).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	1178	0	0,17	1,85	0,05	0,00	41,57	0,00	0,998

Tabla 41. Resultados de la evaluación de gomas 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de gomas se localizan principalmente alrededor de la isla de Formentera (Figura 51).

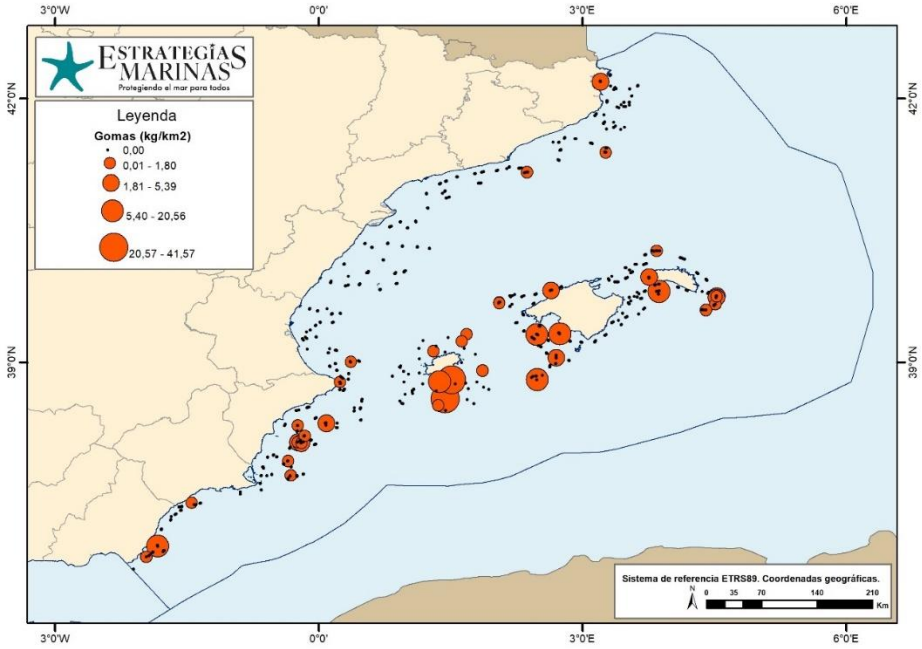


Figura 51. Abundancias del total de gomas en el lecho marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de gomas recolectadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. El 2016 se caracteriza por ser el año que menos gomas se recogieron en peso por lance, con un promedio de 0,05 ± 0,44 kg/km^2 por lance. En contraposición, en el 2022 se recogieron un promedio de 0,51 ± 3,85 kg/km^2 por lance (Tabla 42).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	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**

Tabla 42. Valores obtenidos de la categoría de gomas (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 gomas mediante gráfica.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

ítems/km^2

No existe una tendencia de las abundancias de las gomas recogidas durante los años de estudio (2016-2022) (Figura 52; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

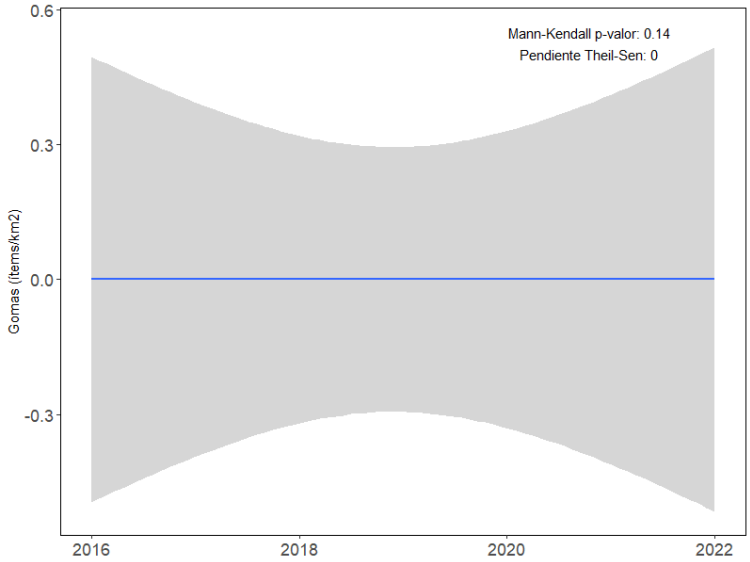


Figura 52. Análisis de la tendencia de gomas (ítems/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/km^2

No existe una tendencia de las abundancias de las gomas recogidas durante los años de estudio (2016-2022) (Figura 53 ; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

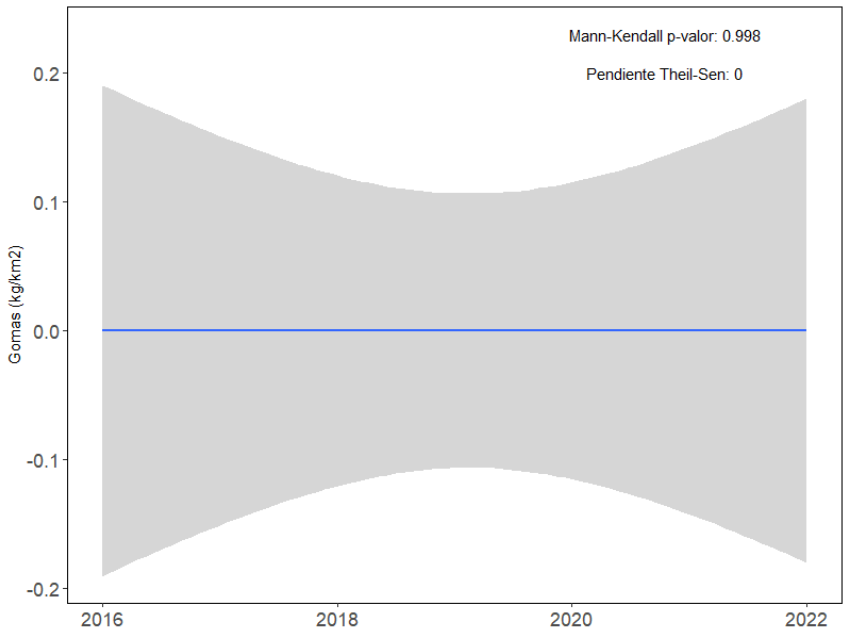


Figura 53. Análisis de la tendencia de gomas (kg/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/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.

5.1.3.5 Metal

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km^2 y kg/km^2

Desconocido

Valores obtenidos para el parámetro

Ítems/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los metales recogidos en el fondo marino en un total de 641 lances a lo largo de la demarcación levantino-balear. Las basuras identificadas en los lances realizados en el resto de la demarcación no se han contabilizado en ítems/km^2 sino en kg/km^2, por lo que no se incluyen en esta evaluación. En general se ha encontrado un valor medio de 7,54 ± 55,80 ítems/km^2 de metal por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 1221,53 ítems/km^2 (Tabla 43; Figura 54).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km²	2016-2022	641	0	7,54	55,80	2,20	0,00	1221,53	0,00	0,109

Tabla 43. Resultados de la evaluación de metales de fondo (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 54).

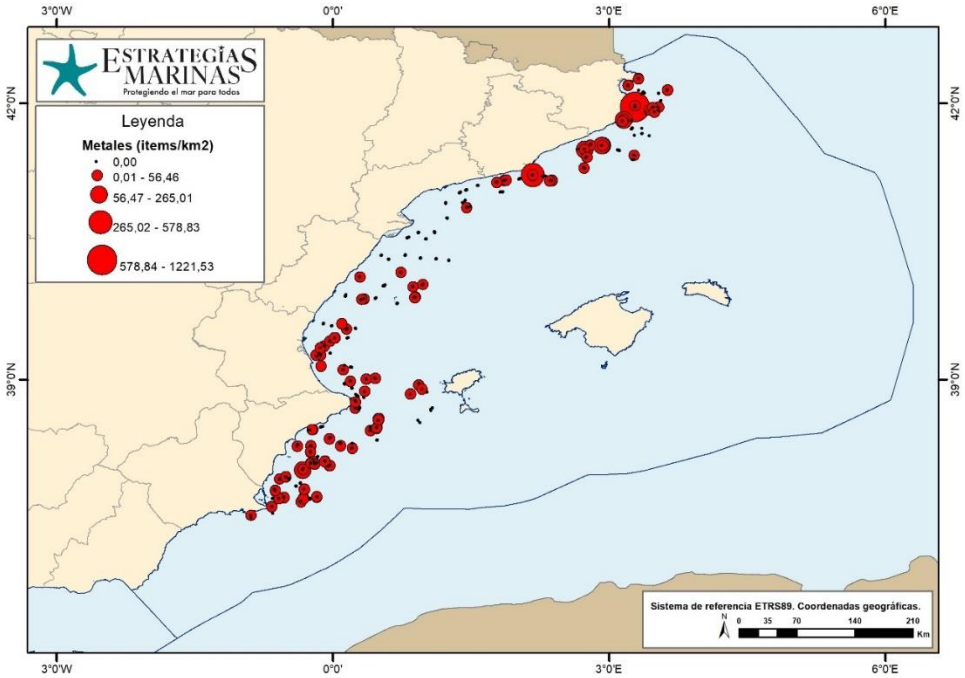


Figura 54. Abundancias del total de metales en el lecho marino (ítems/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de metales cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2018 se caracterizan por ser los años que menos metales se han recogido, con promedios de 1,99 ± 5,71 y de 1,27 ± 4,70 ítems/km^2. En contraposición, en el 2019 se recogieron un total de 17,37 ± 119,70 ítems/km^2 (Tabla 44).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	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	1221,53
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**	**1221,53**

Tabla 44. Valores obtenidos de la categoría de metales (ítems/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 metales mediante gráfica.

kg/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se ha cuantificado los metales presentes en un total de 1178 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación levantino-balear. En general presenta un valor medio de 0,31 ± 2,18 kg/km^2 de metales por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 45,82 kg/km^2 (Tabla 45; Figura 55).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	1178	0	0,31	2,18	0,06	0,00	45,82	0,00	0,16

Tabla 45. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 55).

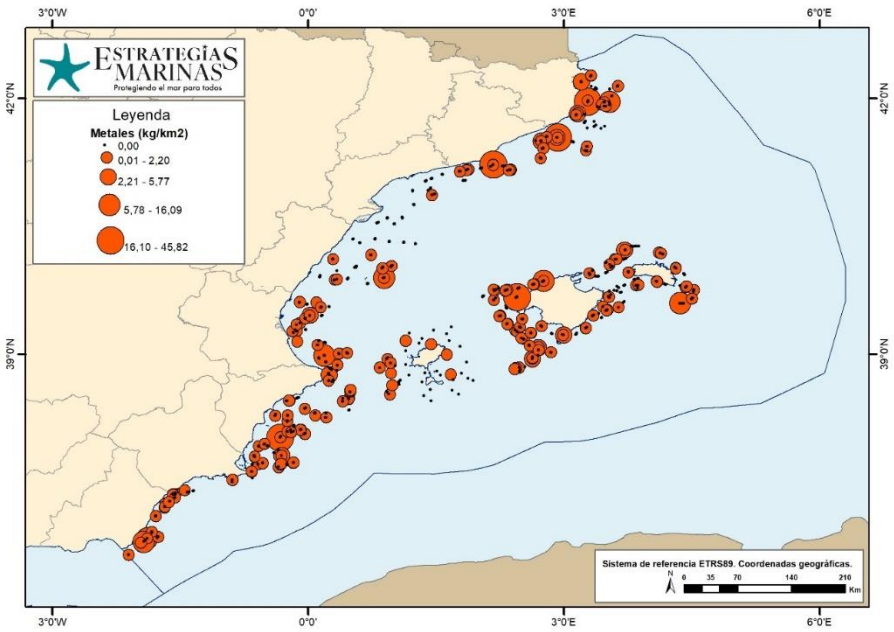


Figura 55. Abundancias del total de metales en el lecho marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de metales cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2020 se caracterizan por ser los años que menos metales se recogieron por lance en peso, con promedios de 0,06 ± 0,25 y de 0,07 ± 0,22 kg/km^2, respectivamente. En contraposición, en el 2021 se recogieron un promedio de 0,70 ± 4,02 kg/km^2 por lance (Tabla 46).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	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
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	**1178**	**0**	**0,31**	**2,18**	**0,06**	**0,00**	**45,82**

Tabla 46. 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.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

ítems/km^2

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 en los años de estudio. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de metales durante el periodo analizado (Figura 56; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

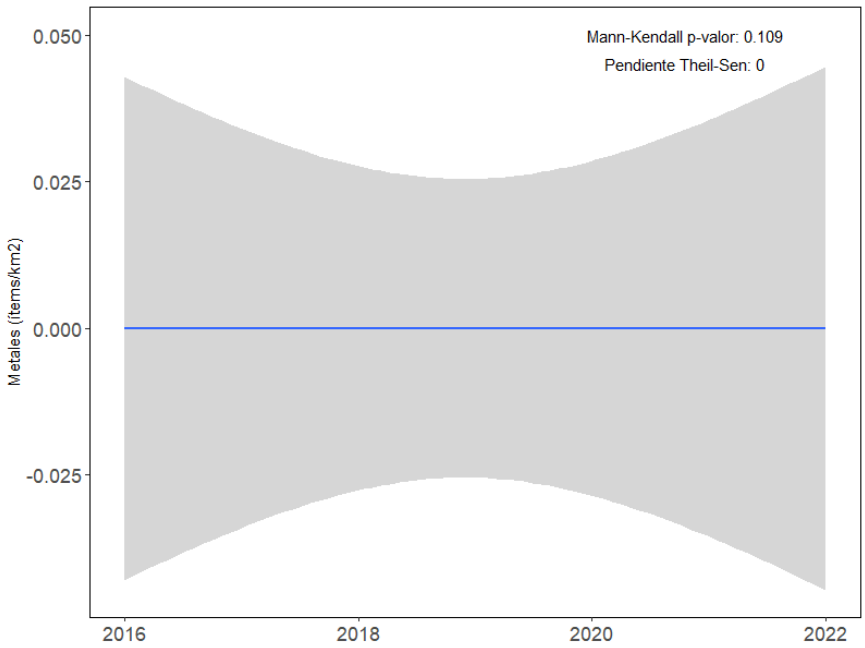


Figura 56. Análisis de la tendencia de metales (ítems/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/km^2

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 en los años de estudio. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de metales durante el periodo analizado (Figura 57; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

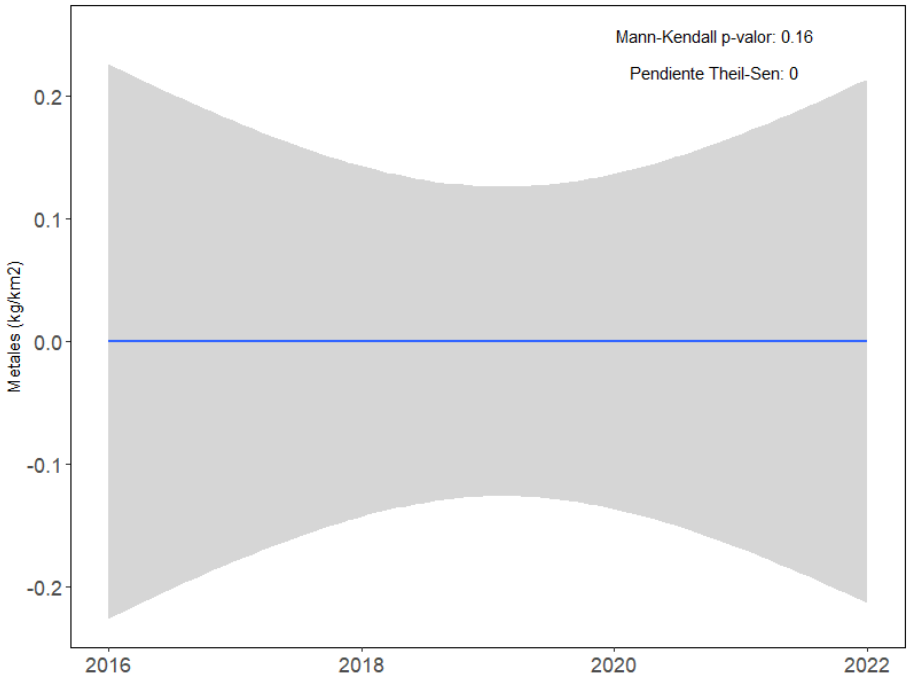


Figura 57. Análisis de la tendencia de metales (kg/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/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.

5.1.3.6 Ropa/textil

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km^2 y kg/km^2

Desconocido

Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km^2

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 a lo largo de la demarcación levantino-balear. Las basuras identificadas en los lances realizados en el resto de la demarcación no se han contabilizado en

ítems/km^2 sino en kg/km^2, por lo que no se incluyen en esta evaluación. En general se ha encontrado un valor medio de 22,99 ± 150,97 ítems/km^2 de restos de ropa y textil por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 3508,04 ítems/km^2 (Tabla 47; Figura 58).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km^2	2016-2022	641	0	22,99	150,97	5,96	0,00	3508,04	0,00	0,579

Tabla 47. Resultados de la evaluación de ropa/textil de fondo (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de restos de ropa y textil se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona (Figura 58).

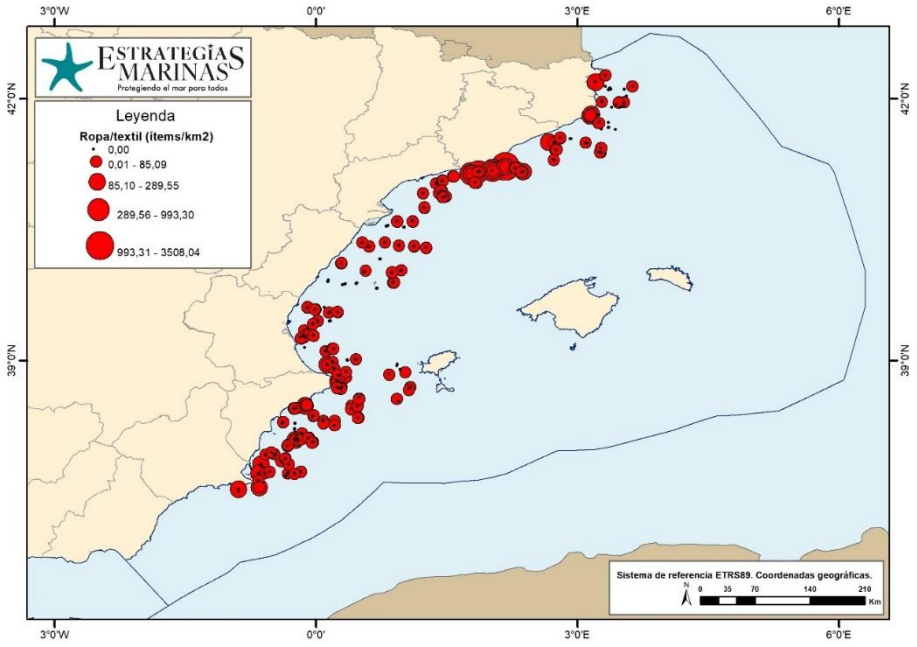


Figura 58. Abundancias del total de ropa/textil en el lecho marino (ítems/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

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 ± 341,00 ítems/km^2 por lance en el 2021, y mínima de 14,11 ± 28,28 ítems/km^2 en el 2018 (Figura 59).

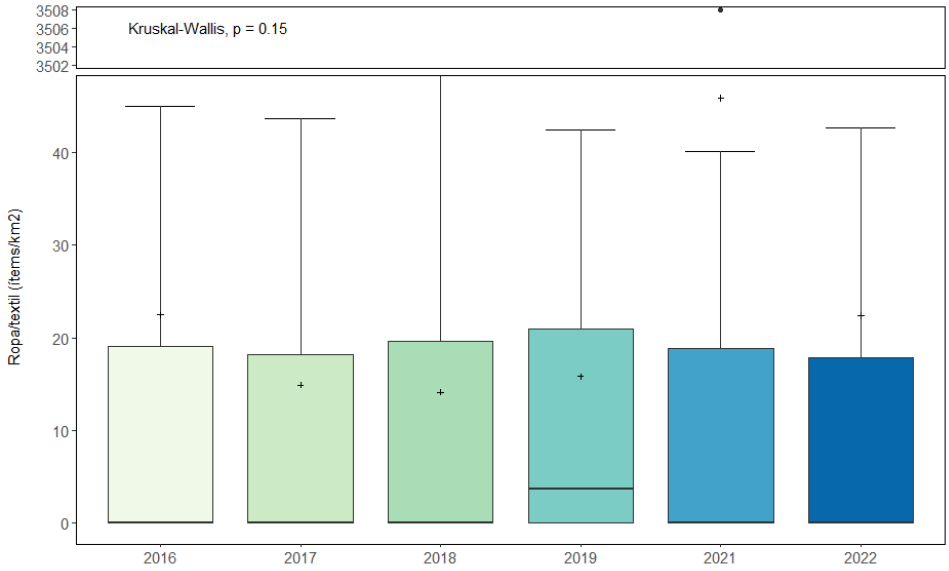


Figura 59. Abundancia de ropa/textil de fondo cuantificadas durante las campañas MEDITS (ítems/km²). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores 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 ha cuantificado los restos de ropa y textil presentes en un total de 1.178 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación levantino-balear. En general presenta un valor medio de 2,19 ± 38,62 kg/km² de restos de ropa y textil por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 1615,51 kg/km² (Tabla 48. ; Figura 60).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/km²	2016-2022	1178	0	2,19	38,62	1,13	0,00	1615,51	0,00	0,203

Tabla 48. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades plástico se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona (Figura 60).

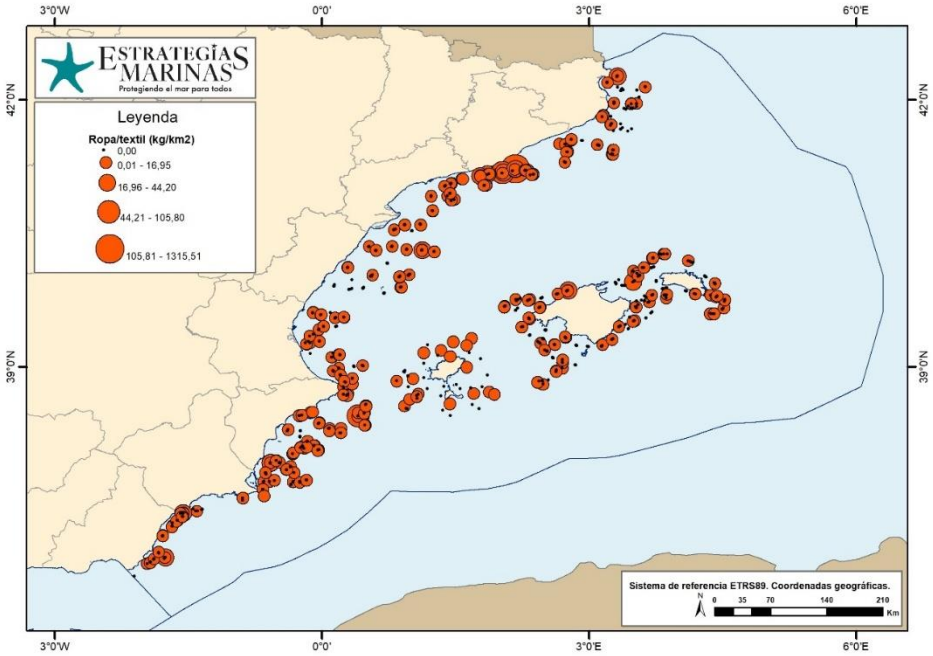


Figura 60. Abundancias del total de ropa/textil en el lecho marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

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 se caracterizan por ser los años en los que menos restos de ropa y textil se recogieron en peso, con promedios de 0,25 ± 1,08 y de 0,88 ± 3,14 kg/km^2 por lance, respectivamente. En contraposición, en el 2021 se recogieron un promedio de 8,22 ± 98,61 kg/km^2 por lance (Figura 61).

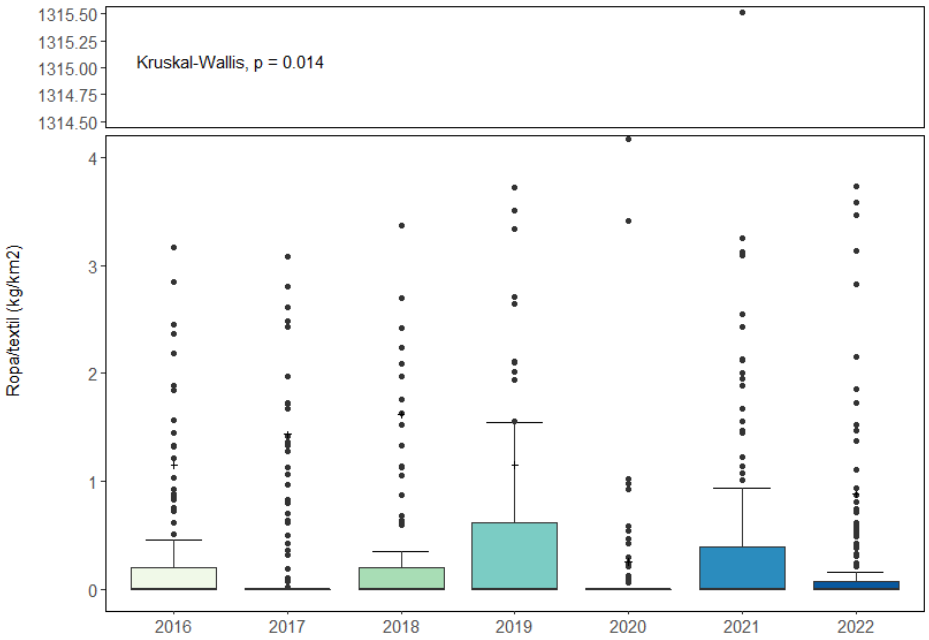


Figura 61. Abundancia de ropa/textil de fondo cuantificadas durante las campañas MEDITS (kg/km^2) Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

ítems/km^2

La tendencia de los restos de ropa y textil recogidos durante los años de estudio (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa en los años de estudio. 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 62; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

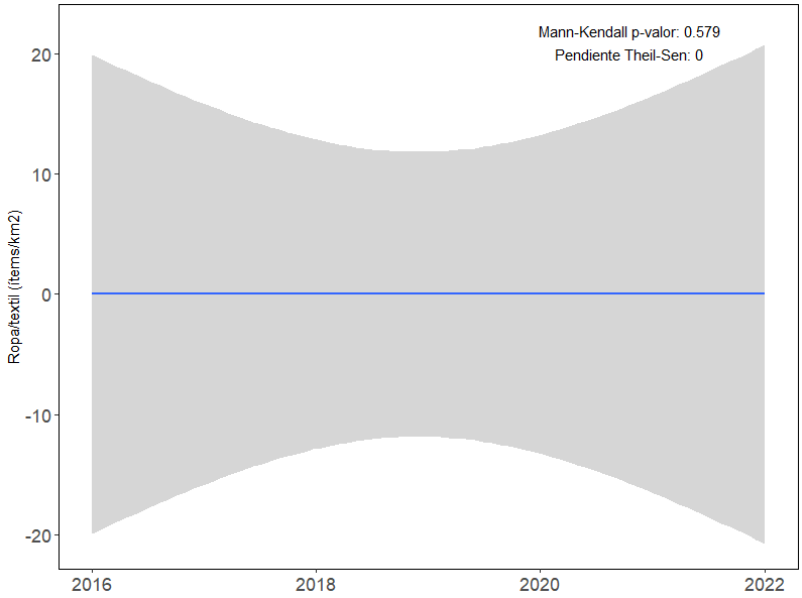


Figura 62. Análisis de la tendencia de ropa/textil (ítems/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/km^2

La tendencia de los restos de ropa y textil recogidos durante los años de estudio (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa en los años de estudio. 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 63; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

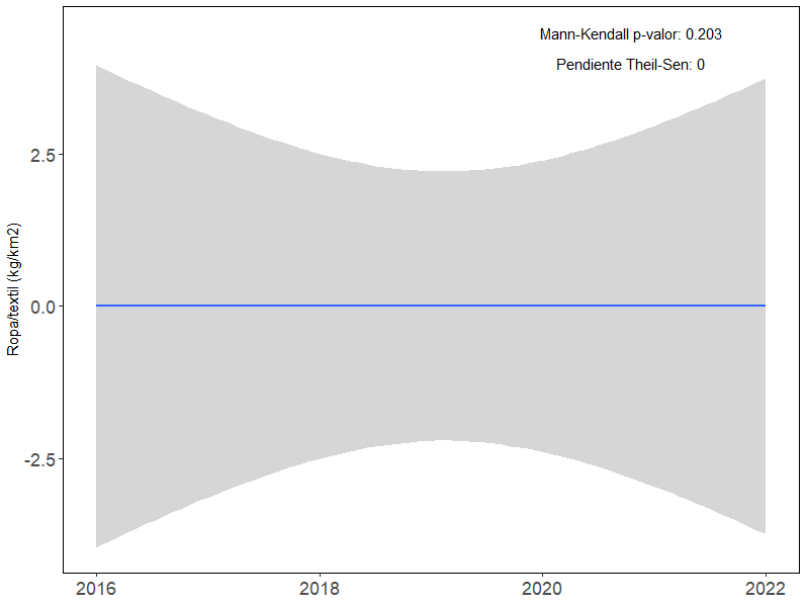


Figura 63. Análisis de la tendencia de ropa/textil (kg/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no

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/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.

5.1.3.7 Vidrio y cerámica

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km^2 y kg/km^2

Desconocido

Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km^2

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 a lo largo de la demarcación Levantino-Balear. Las basuras identificadas en los lances realizados en el resto de la demarcación no se han contabilizado en ítems/km^2 sino en kg/km^2, por lo que no se incluyen en esta evaluación. En general se ha encontrado un valor medio de 14,94 ± 79,95 ítems/km^2 de vidrios y cerámicas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 1095,25 ítems/km^2 (Tabla 49; Figura 64).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km²	2016-2022	641	0	14,94	79,95	3,16	0,00	1095,25	0,00	0,471

Tabla 49. Resultados de la evaluación de vidrio/cerámica de fondo (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 64).

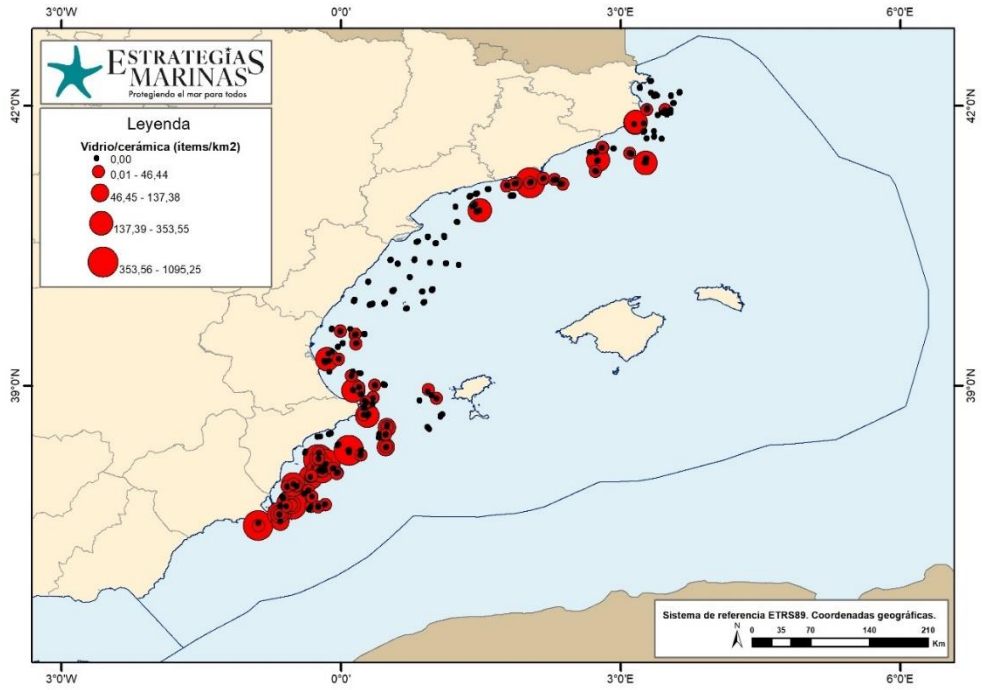


Figura 64. Abundancias del total de vidrios/cerámicas en el lecho marino (ítems/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de vidrios y cerámicas cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2019 y 2021 se caracterizan por ser los años que menos vidrios y cerámicas se han recogido, con promedios de 2,51 ± 7,71 y de 2,63 ± 7,01 ítems/km^2 por lance, respectivamente. En contraposición, en el 2022 se recogieron de promedio 40,53 ± 128,80 ítems/km^2 por lance (Tabla 50).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	máx
2016	105	0	31,36	132,05	12,89	0,00	1095,25
2017	105	0	5,69	36,15	3,53	0,00	305,06
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**	**1095,25**

Tabla 50. 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.

kg/km²

Durante el período de evaluación (2016-2022) se ha cuantificado los vidrios y cerámicas presentes en un total de 1178 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación Levantino-Balear. En general presenta un valor medio de 1,51 ± 10,90 kg/km² de vidrios y cerámicas, un valor mínimo de 0, y máximo de 270,68 kg/km² (Tabla 51; Figura 66).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/km²	2016-2022	1178	0	1,51	10,90	0,32	0,00	270,68	0,00	0,251

Tabla 51. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades vidrios y cerámicas se localizan principalmente en las inmediaciones de las islas de Mallorca y de Menorca (Figura 65).

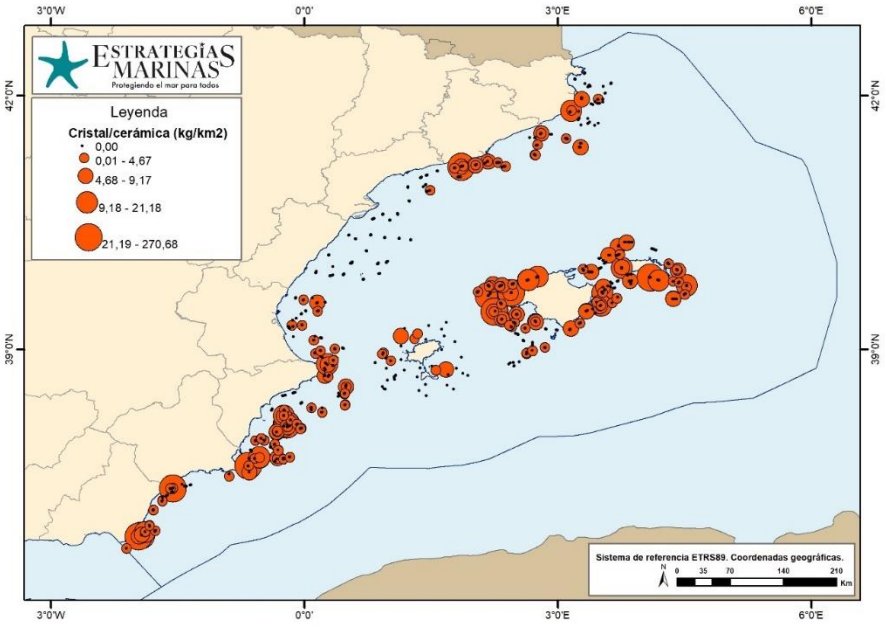


Figura 65. Abundancias del total de vidrio/cerámicas en el lecho marino (kg/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

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 se caracterizan por ser los años que menos vidrios y cerámicas se recogieron en peso, con promedios de 0,63 ± 2,44, 0,62 ± 2,92 y de 0,77 ± 2,20 kg/km²,

respectivamente. En contraposición, en el 2016 se recogieron un promedio de 4,40 ± 18,58 kg/km^2 por lance (Tabla 52).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	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	**1178**	**0**	**1,51**	**10,90**	**0,32**	**0,00**	**270,68**

Tabla 52. Valores obtenidos de la categoría de vidrios y cerámicas (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 vidrios y cerámicas mediante gráfica.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

ítems/km^2

La tendencia de los restos de vidrios y cerámicas recogidos durante los años de estudio (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el alto p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa en los años de estudio. 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 66; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

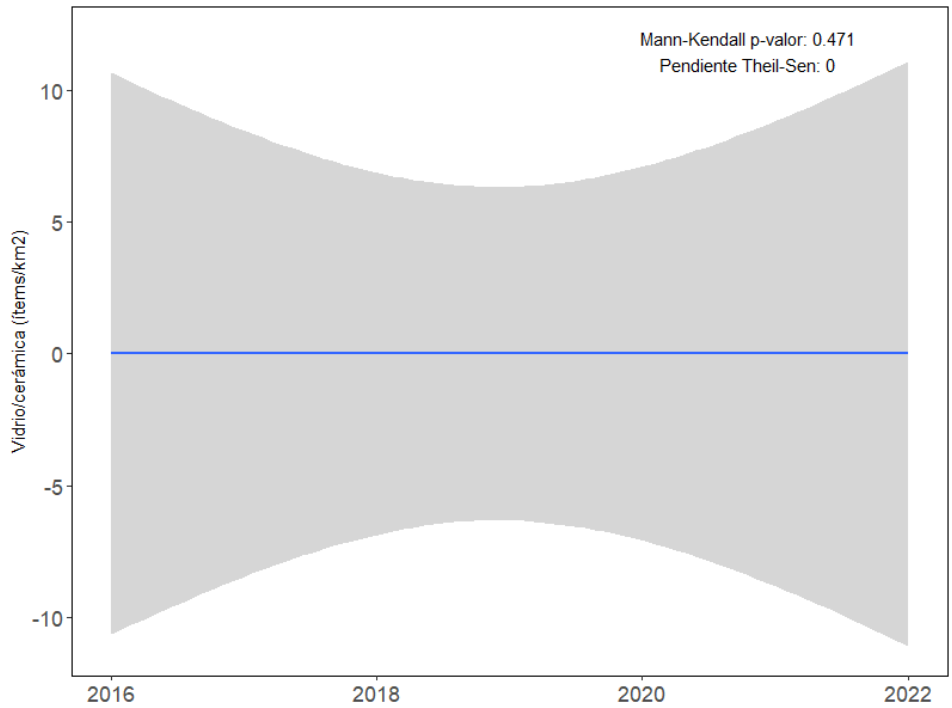


Figura 66. Análisis de la tendencia de vidrio/cerámica (ítems/km^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/km^2

La tendencia de los restos de vidrios y cerámicas recogidos durante los años de estudio (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el alto p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa en los años de estudio. 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 67; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

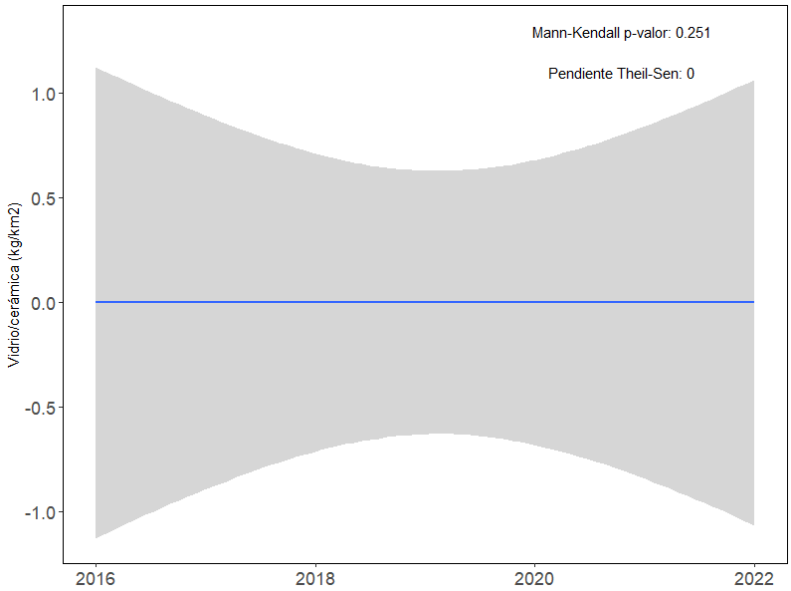


Figura 67. Análisis de la tendencia de vidrio/cerámica (kg/km^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

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.

5.1.3.8 Maderas procesadas

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km^2 y kg/km^2

Desconocido

Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las maderas procesadas recogidas en el fondo marino en un total de 641 lances a lo largo de la demarcación levantino-balear. Las basuras identificadas en los lances realizados en el resto de la demarcación no se han contabilizado en ítems/km^2 sino en kg/km^2, por lo que no se incluyen en esta evaluación. En general se ha encontrado

un valor medio de 24,12 ± 54,95 ítems/km^2 de maderas procesadas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 567,06 ítems/km^2 (Tabla 53; Figura 68).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	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

Tabla 53. Resultados de la evaluación de maderas procesadas de fondo (ítems/km^2) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 68).

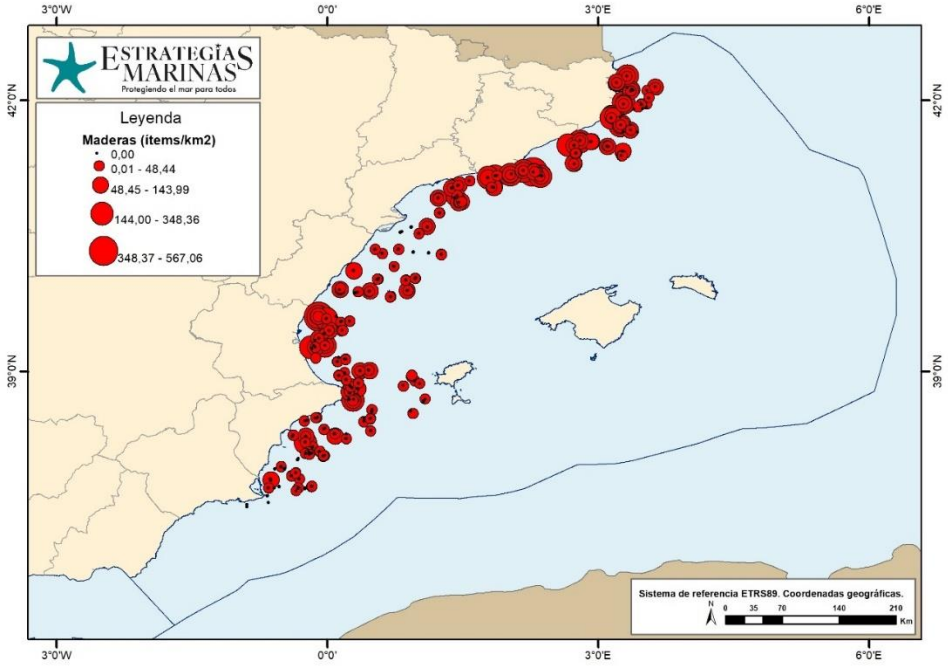


Figura 68. Abundancias del total de maderas procesadas en el lecho marino (ítems/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de maderas procesadas cuantificadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. El año 2021 se caracteriza por ser el año que menos maderas procesadas se han recogido con un promedio de 7,84 ± 19,91 ítems/km^2 por lance. En contraposición, en el 2016 se recogieron un promedio de 44,35 ± 71,12 ítems/km^2 (Figura 69).

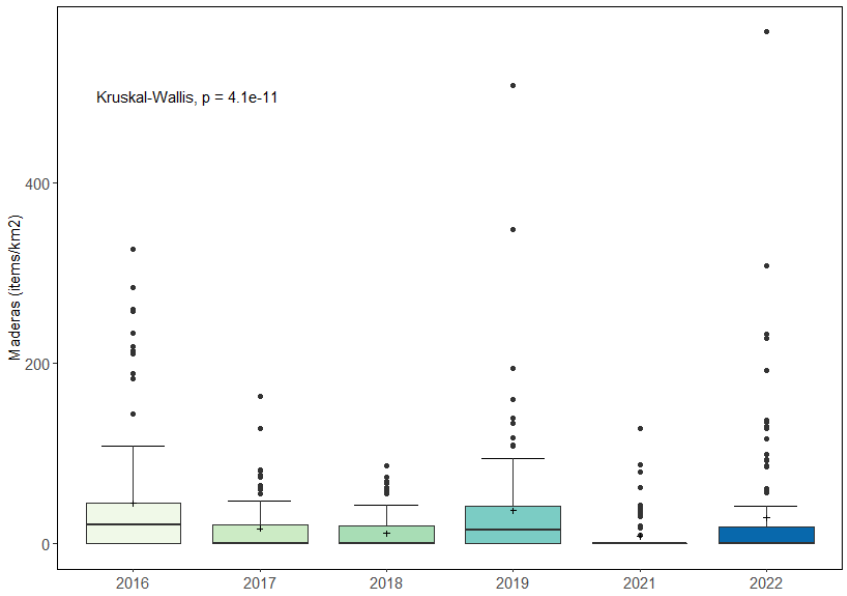


Figura 69. Abundancia de maderas procesadas de fondo cuantificadas durante las campañas MEDITS (ítems/km^2) Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

kg/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las maderas procesadas recogidas en el fondo marino en un total de 746 lances a lo largo de la demarcación levantino-balear. 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 ± 31,72 kg/km^2 de maderas procesadas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 499,02 kg/km^2 (Tabla 54. ; Figura 70).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	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

Tabla 54. Resultados de la evaluación de maderas procesadas de fondo (kg/km^2) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 70).

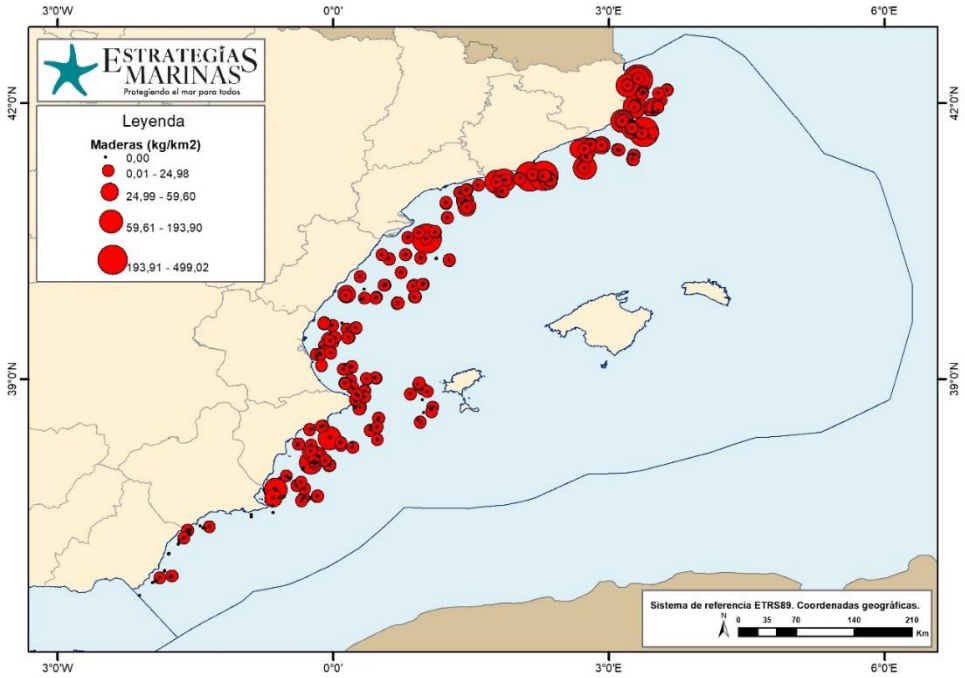


Figura 70. Abundancias del total de maderas procesadas en el lecho marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de maderas procesadas recolectadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. El año 2018 se caracteriza por ser el año en el que menos maderas procesadas se han recogido, con un promedio de 1,91 ± 7,88 kg/km^2 por lance. En contraposición, en el 2020 se recogió un promedio de 35,87 ± 97,51 kg/km^2 (Figura 71).

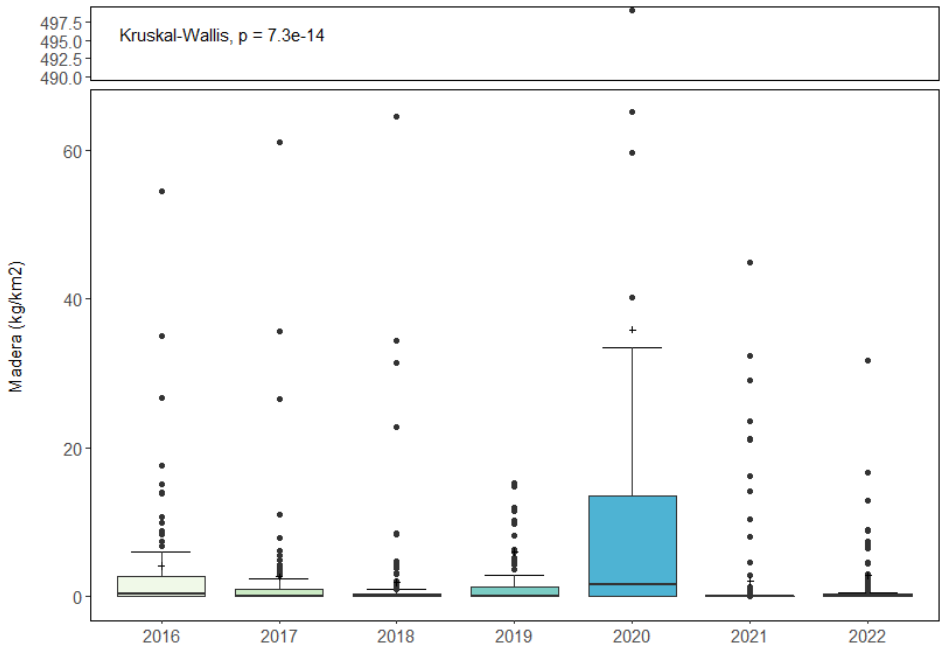


Figura 71. Abundancia de maderas procesadas de fondo cuantificadas durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

ítems/km^2

La tendencia de las maderas procesadas recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el débil p valor sugiere que hay una tendencia significativa en los datos. En términos prácticos, no hay un cambio observable en la cantidad de restos de maderas procesadas (pendiente 0), pero la significancia estadística (p-valor 0.0001) podría estar indicando una estabilidad en la abundancia de maderas procesadas a lo largo de los años (Figura 72; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

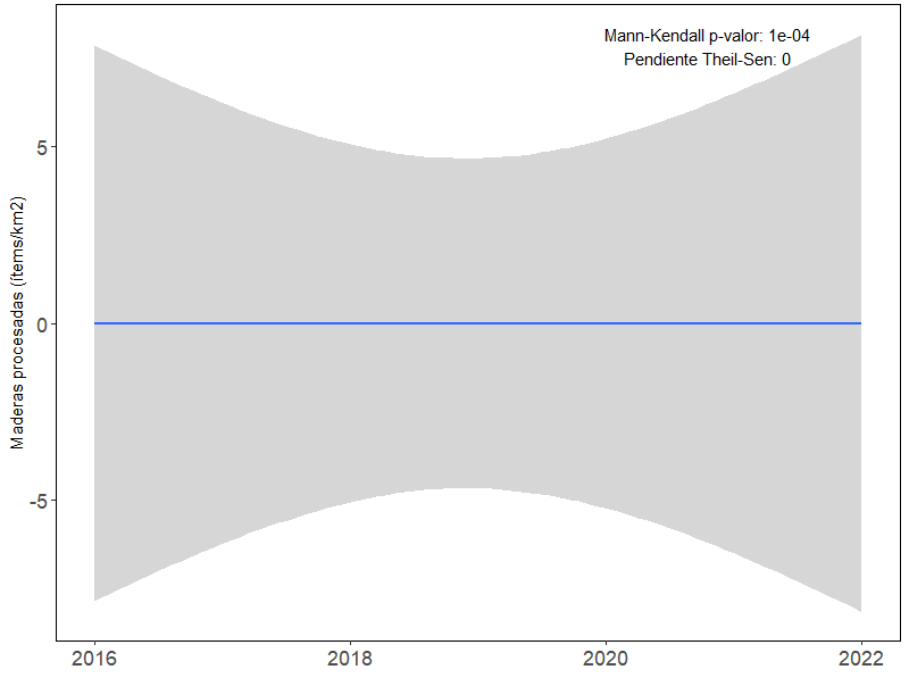


Figura 72. Análisis de la tendencia de maderas procesadas (ítems/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

kg/km^2

La tendencia de las maderas procesadas recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el débil p valor sugiere que hay una tendencia significativa en los datos. En términos prácticos, no hay un cambio observable en la cantidad de restos de artes de pesca (pendiente 0), pero la significancia estadística (p-valor 4e-07) podría estar indicando una estabilidad en la abundancia de maderas procesadas a lo largo de los años (Figura 73; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

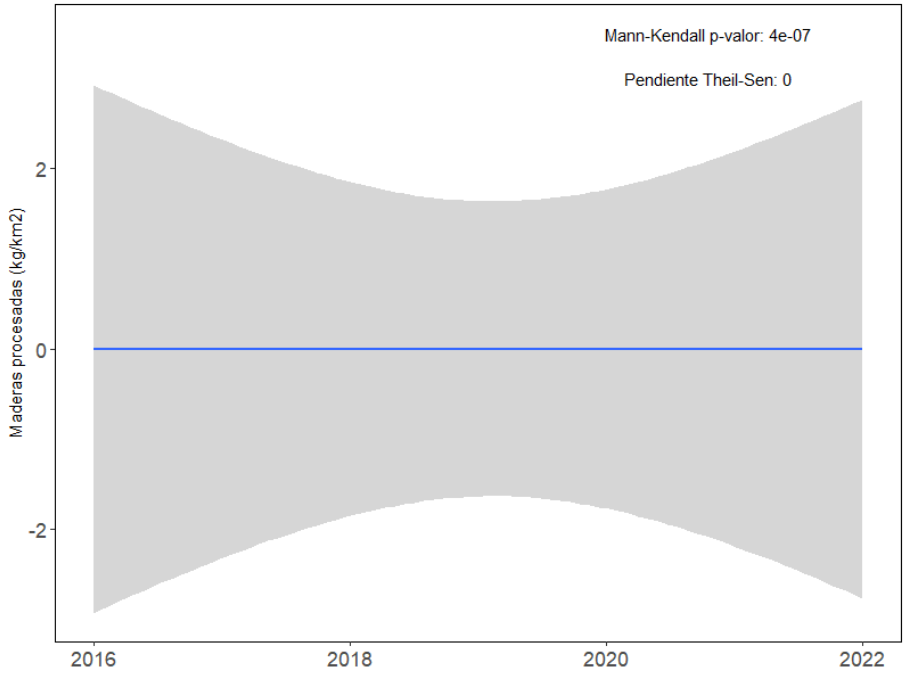


Figura 73. Análisis de la tendencia de las maderas procesadas (kg/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Ítems/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.

5.1.3.9 Papeles y cartones

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km^2 y kg/km^2

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 a lo largo de la demarcación levantino-balear. Las basuras identificadas en los lances realizados en el resto de la demarcación no se han contabilizado en ítems/km^2 sino en kg/km^2, por lo que no se incluyen en esta evaluación. En general se ha encontrado un valor medio de 0,34 ± 4,20 ítems/km^2 de papeles y cartones por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 85,66 ítems/km^2 (Figura 74; Tabla 53).

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

Tabla 55. Resultados de la evaluación de papeles y cartones de fondo (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 74).

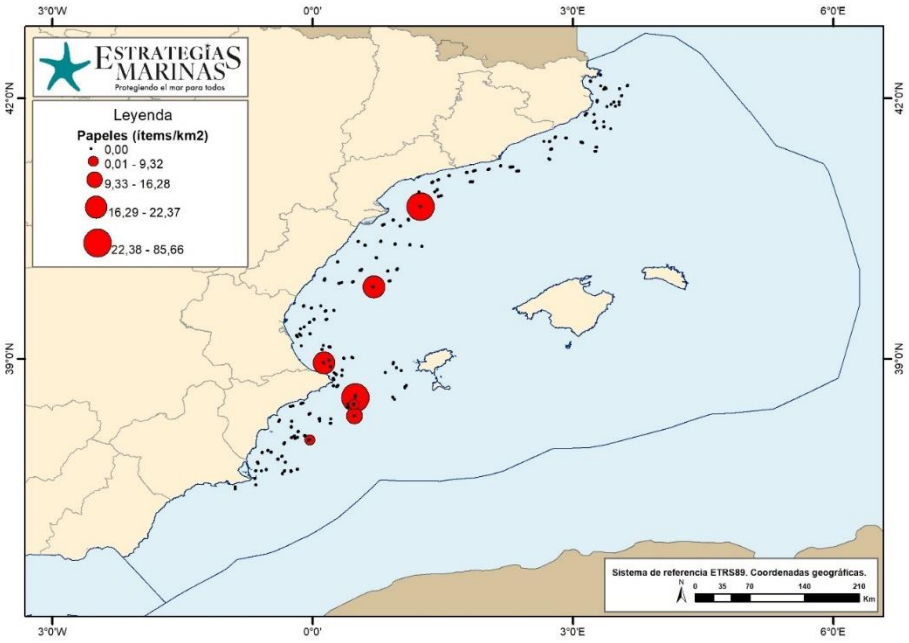


Figura 74. Abundancias del total de papeles y cartones en el lecho marino (ítems/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de papeles y cartones cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio, siendo los años 2016, 2017 y 2021 en los que 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 oscilando de 0,25 ± 1,83 a 1,15 ± 9,14 ítems/km^2 (Tabla 54).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	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
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**

Tabla 56. Valores obtenidos de la categoría de papeles y cartones (ítems/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.

kg/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se ha cuantificado los papeles y cartones presentes en un total de 1178 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación levantino-balear. En general presenta un valor medio de 0,01 ± 0,14 kg/km^2 de papeles y cartones, un valor mínimo de 0, y máximo de 3,88 kg/km^2 (Tabla 57; Figura 75).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/km²	2016-2022	1178	0	0,01	0,14	0,00	0,00	3,88	ND	ND

Tabla 57. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

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 75).

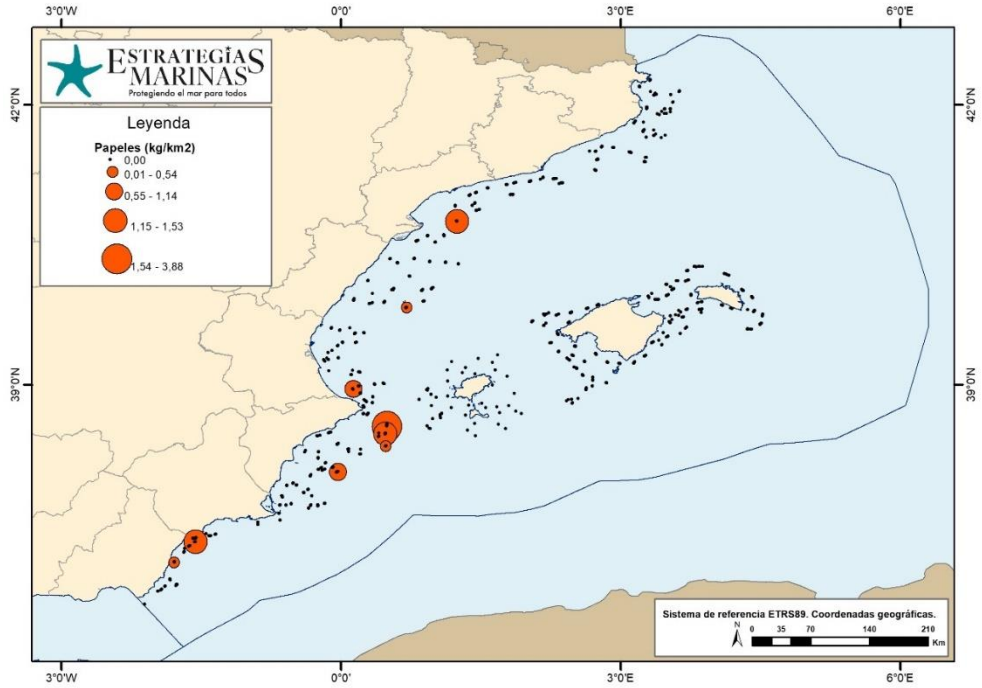


Figura 75. Abundancias del total de papeles y cartones en el lecho marino (kg/km²) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de papeles y cartones cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio, siendo los años 2017, 2020 y 2021 en los que 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 ± 0,27 kg/km² por lance (Tabla 58).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	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	**1178**	**0**	**0,01**	**0,14**	**0,00**	**0,00**	**3,88**

Tabla 58. Valores obtenidos de la categoría de papeles y cartones (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 papeles y cartones mediante gráfica.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido. 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/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado basuras sanitarias recogidas en el fondo marino en un total de 641 lances a lo largo de la demarcación levantino-balear. Las basuras identificadas en los lances realizados en el resto de la demarcación no se han contabilizado en ítems/km^2 sino en kg/km^2, por lo que no se incluyen en esta evaluación. En general se ha encontrado un valor medio de 26,62 ± 442,26 ítems/km^2 de basuras sanitarias por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 10.524,11 ítems/km^2 (Tabla 59; Figura 76).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km²	2016-2022	641	0	26,62	442,26	17,47	0,00	10.524,11	ND	ND

Tabla 59. Resultados de la evaluación de basuras sanitarias de fondo (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de basuras sanitarias se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona (Figura 76).

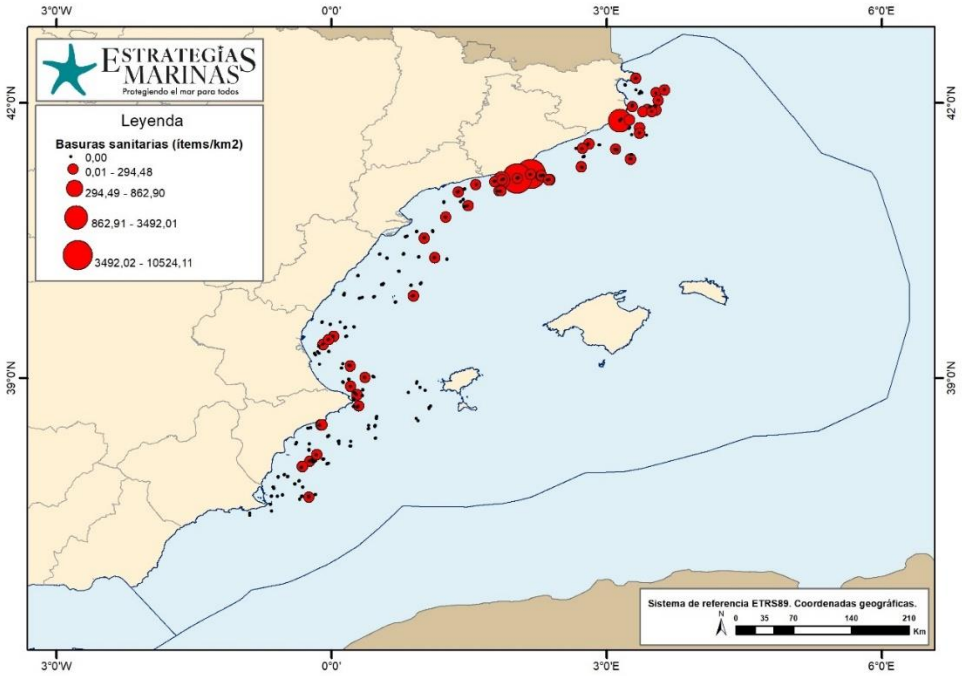


Figura 76. Abundancias del total de basuras sanitarias en el lecho marino (ítems/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de basuras sanitarias recolectadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. El año 2016 no se recogieron basuras sanitarias en ningún lance. En contraposición, en el 2021 se recogió un promedio de 111,60 ± 1025,39 ítems/km^2 por lance (Tabla 60).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	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	10524,11
2022	119	0	35,59	338,52	31,03	0,00	3692,01
Total	**641**	**0**	**26,62**	**442,26**	**17,47**	**0,00**	**10524,11**

Tabla 60. Valores obtenidos de la categoría de basuras sanitarias (ítems/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 basuras sanitarias mediante gráfica.

kg/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se ha cuantificado las basuras sanitarias presentes en un total de 1178 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación levantino-balear. En general presenta un valor medio de 0,35 ± 8,11 kg/km^2 de basuras sanitarias, un valor mínimo de 0, y máximo de 263,10 kg/km^2 (Tabla 61; Figura 77).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Kg/km^2	2016-2022	1178	0	0,35	8,11	0,24	0,00	263,10	ND	ND

Tabla 61. Resultados de la evaluación de basuras sanitarias 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades basuras sanitarias se localizan principalmente en las inmediaciones de Barcelona (Figura 77).

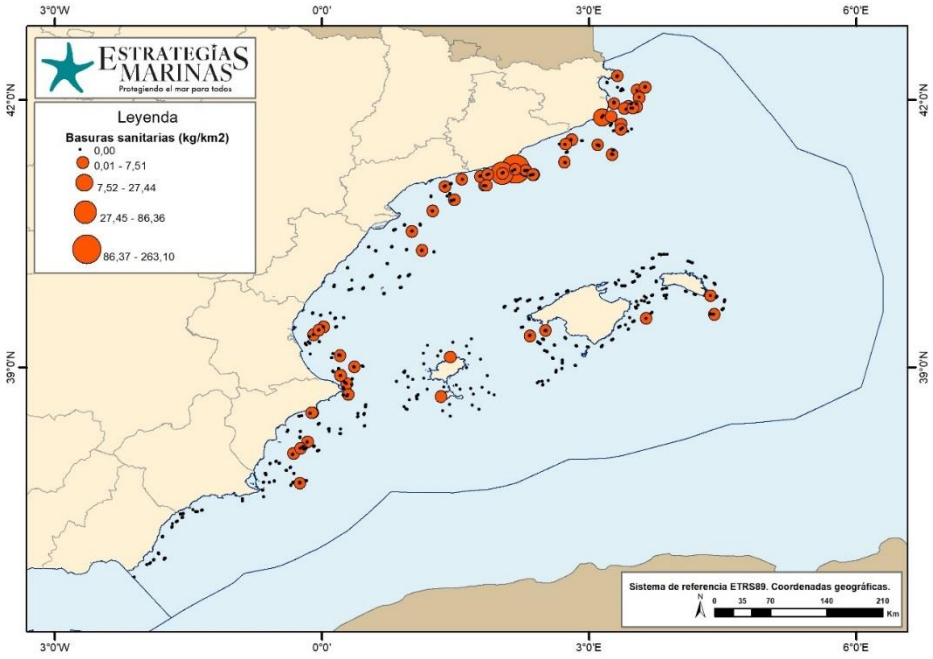


Figura 77. Abundancias del total de basuras sanitarias en el lecho marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los promedios de basuras sanitarias recolectadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio, siendo los años 2016 y 2020 en los que no se encontró esta categoría de basura marina. En contraposición, en el 2021 se recogieron un promedio de 1,68 ± 19,81 kg/km^2 por lance (Tabla 62).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	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**

Tabla 62. Valores obtenidos de la categoría de basuras sanitarias (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 basuras sanitarias mediante gráfica.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido. 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.

5.1.3.11 Otros

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Ítems/km^2 y kg/km^2

Desconocido

Valores obtenidos para el parámetro

ítems/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado basuras pertenecientes a la categoría de otros en un total de 641 lances a lo largo de la demarcación levantino-balear. Las basuras identificadas en los lances realizados en el resto de la demarcación no se han contabilizado en ítems/km^2 sino en kg/km^2, por lo que no se incluyen en esta evaluación. En general se ha encontrado un valor medio de 102,47 ± 184,14 ítems/km^2 de la categoría de otros por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 1.543,40 ítems/km^2 (Tabla 63; Figura 78).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km^2	2016-2022	641	21,61	102,47	184,14	7,27	0,00	1534,40	0,00	0,155

Tabla 63. Resultados de la evaluación de las basuras de fondo pertenecientes a la categoría de otros (ítems/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de plástico se localizan principalmente en las inmediaciones de Valencia y de Murcia (Figura 78).

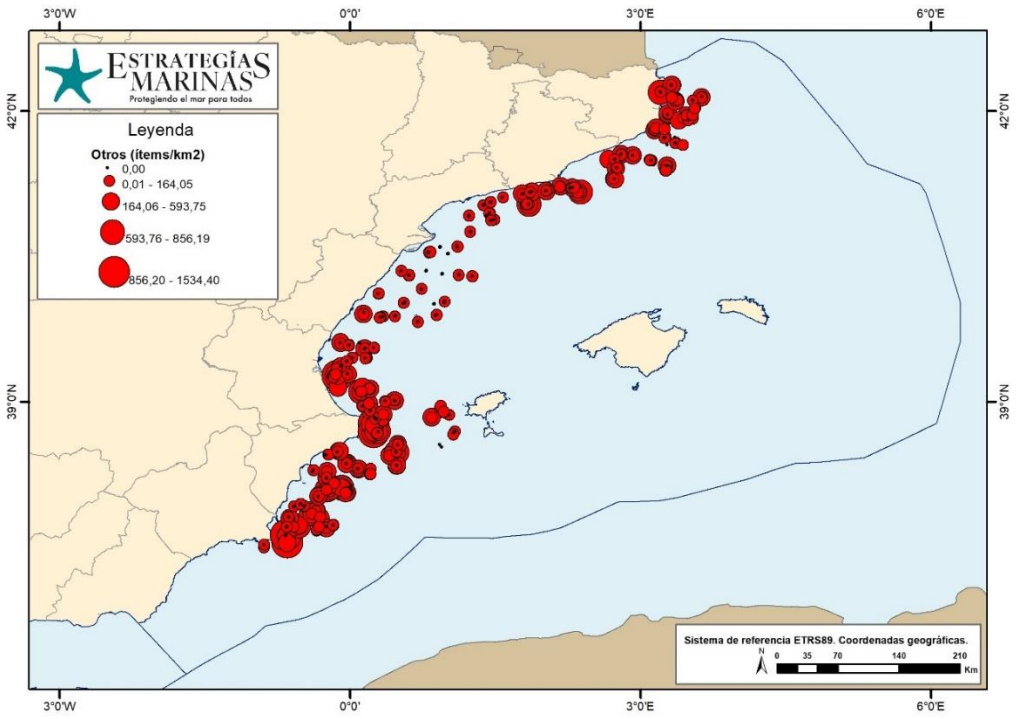


Figura 78. Abundancias del total de basuras pertenecientes a la categoría de otros en el lecho marino (ítems/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

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 2022 se caracterizan por ser los años que menos basuras pertenecientes a la categoría de otros se han recogido, con promedios de 51,91 ± 114,44 y de 64,88 ± 102,49 ítems/km^2 por lance, respectivamente. En contraposición, en el 2019 se recogieron un total de 189,22 ± 212,71 ítems/km^2 (Figura 79).

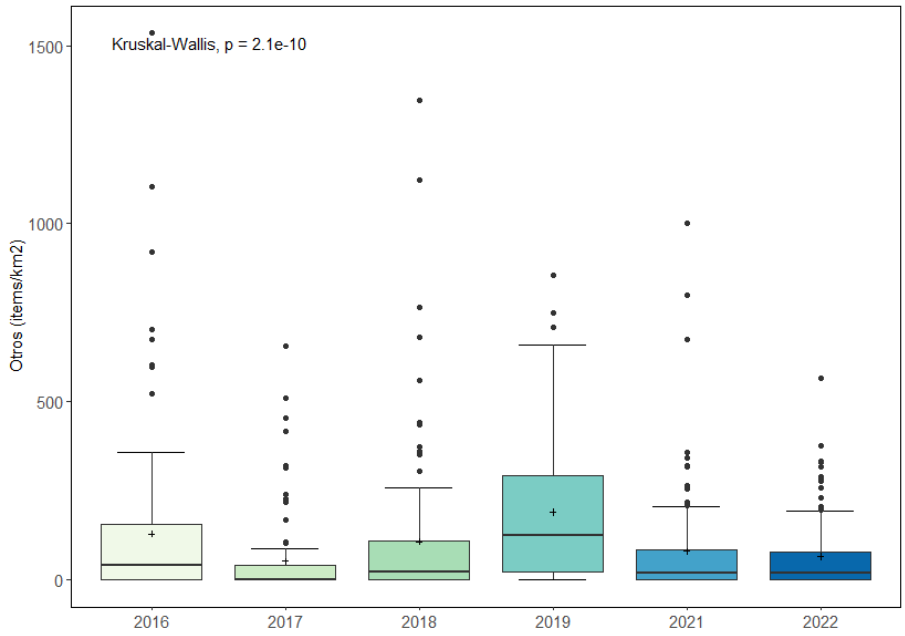


Figura 79. Abundancia total de las basuras pertenecientes a la categoría otros de fondo cuantificadas durante las campañas MEDITS (ítems/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

kg/km^2

Durante el período de evaluación (2016-2022) se ha cuantificado las basuras pertenecientes a la categoría de otros presentes en un total de 1.178 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación Levantino-Balear. En general presenta un valor medio de 5,10 ± 24,35 kg/km^2 de basuras pertenecientes a la categoría de otros, un valor mínimo de 0, y máximo de 644,85 kg/km^2 (Tabla 64; Figura 80).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	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

Tabla 64. Resultados de la evaluación de las basuras de fondo pertenecientes a la categoría de otros (kg/km^2) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

No se observa ninguna zona de especial acumulación a lo largo de la zona de estudio (Figura 80).

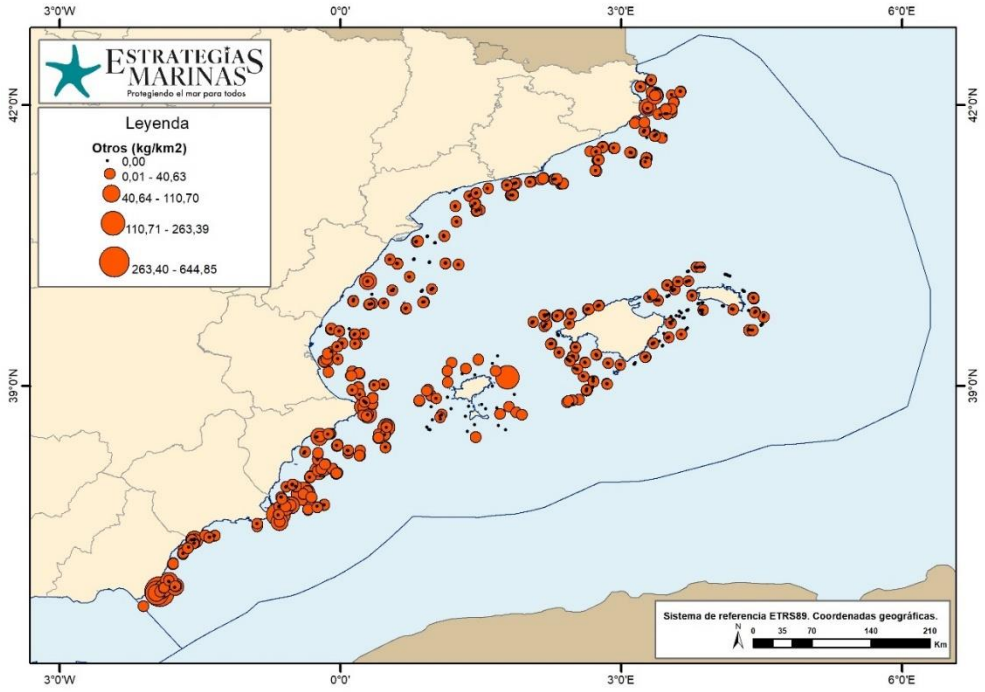


Figura 80. Abundancias del total de basuras pertenecientes a la categoría de otros en el lecho marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

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 se caracterizan por ser los años que menos basuras de la categoría otros se recogieron en peso, con promedios de 1,19 ± 3,59 y de 1,34 ± 4,71 kg/km^2, respectivamente. En contraposición, en el 2016 se recogieron un promedio de 12,63 ± 56,76 kg/km^2 de basuras pertenecientes a la categoría de otros (Figura 81).

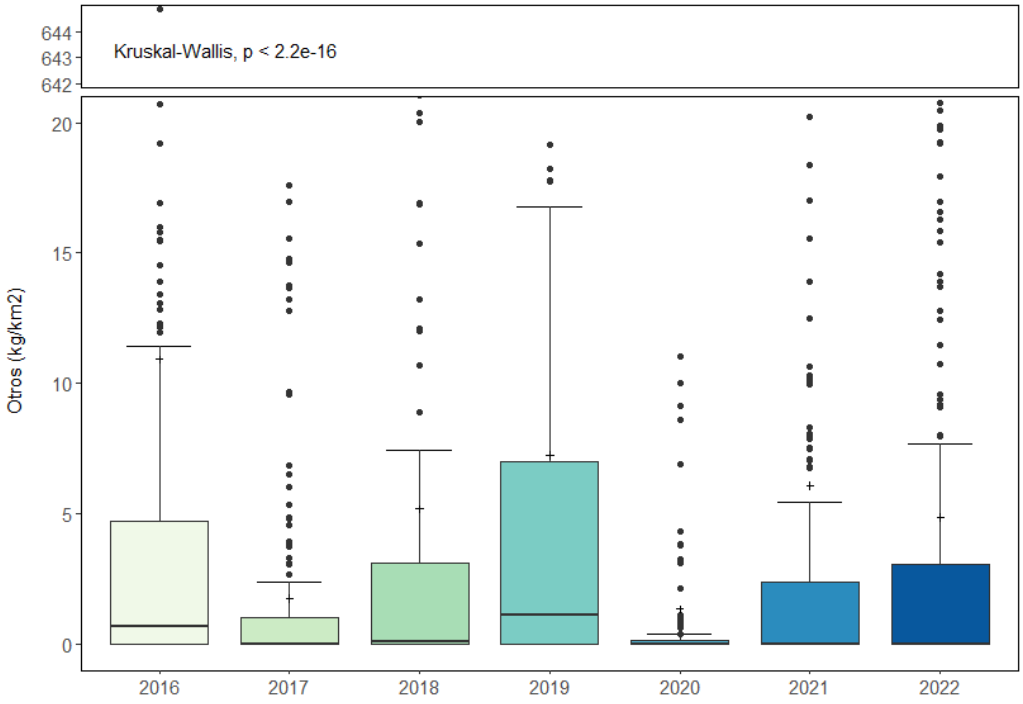


Figura 81. Abundancia total de las basuras de la categoría otros de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se 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

Desconocido

ítems/km^2

La tendencia de la categoría otros recogidos durante los años de estudio (2016-2022) muestra una tendencia no significativa (Figura 82; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

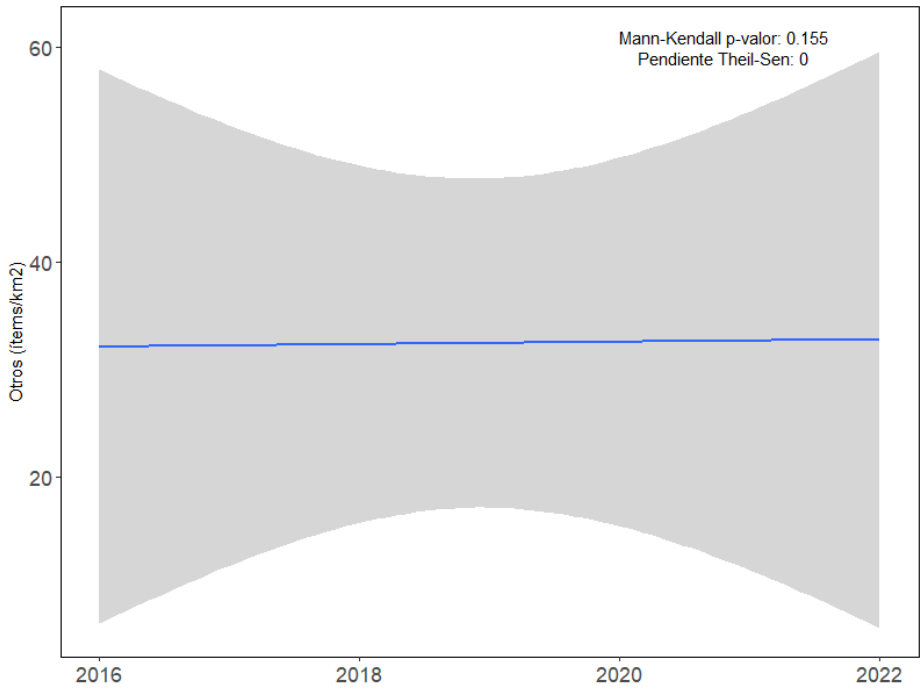


Figura 82. Análisis de la tendencia de la abundancia las basuras pertenecientes a la categoría otros (ítems/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico 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/km^2

Por otro lado, la tendencia de las basuras pertenecientes a la categoría otros recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente de 0 aunque significativa en los datos (Figura 83; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

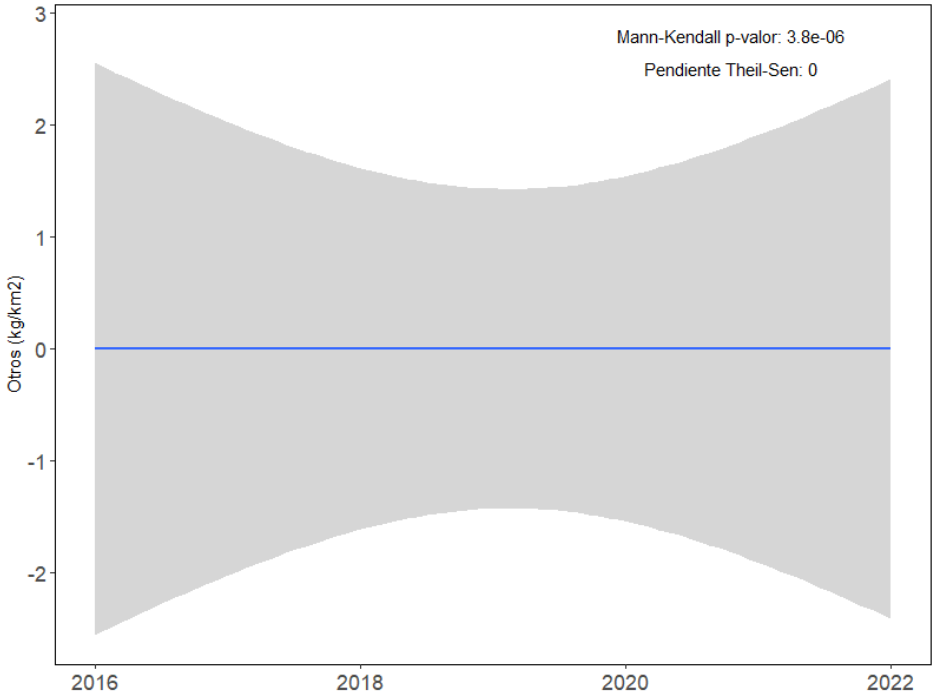


Figura 83. Análisis de la tendencia de la abundancia de las basuras de la categoría otros (kg/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y 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 ELEMENTO Y CRITERIO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA: D10C2

La importancia relativa que tiene la creación de microplásticos como producto de degradación de plásticos de mayor tamaño con respecto a los microplásticos de origen primario (con entrada directa en el medio marino) no se conoce. Las condiciones oceanográficas y las características de los plásticos (en cuanto a composición química y durabilidad) juegan un papel crucial en la degradación de las partículas de plástico (Andrady, 1990).

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 84). 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.

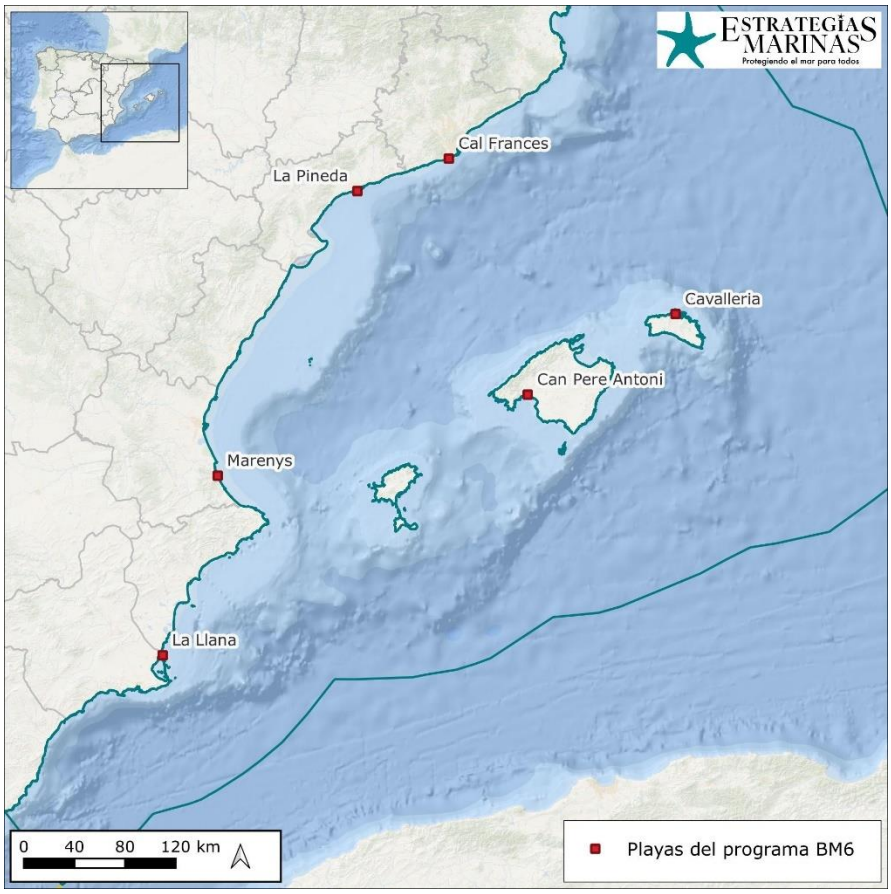


Figura 84. Situación de las playas muestreadas en el marco del programa de seguimiento BM-6 en la Demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

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 del documento 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 85), lo que equivale a 606,9 partículas/m^2. 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 2.415,1 partículas/m^2, 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/m^2. 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/m^2).

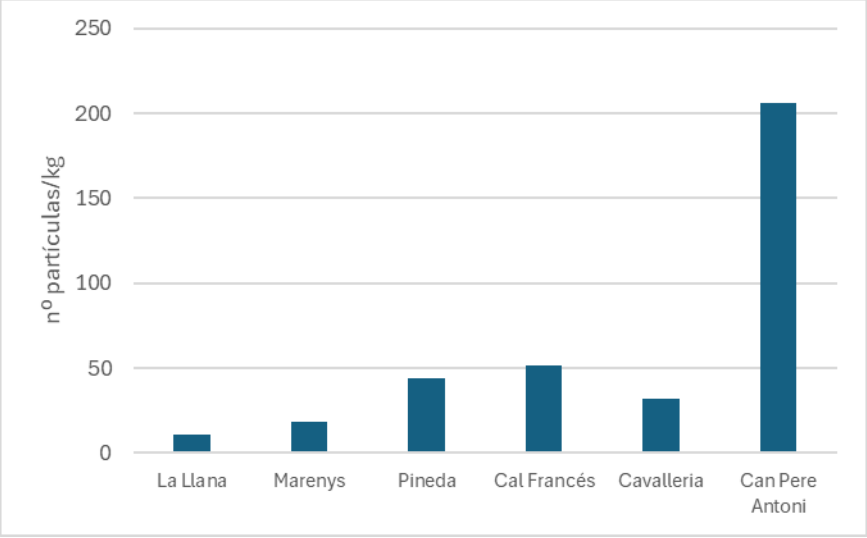


Figura 85. Concentración media de microplásticos en las playas muestreadas de la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

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 86).

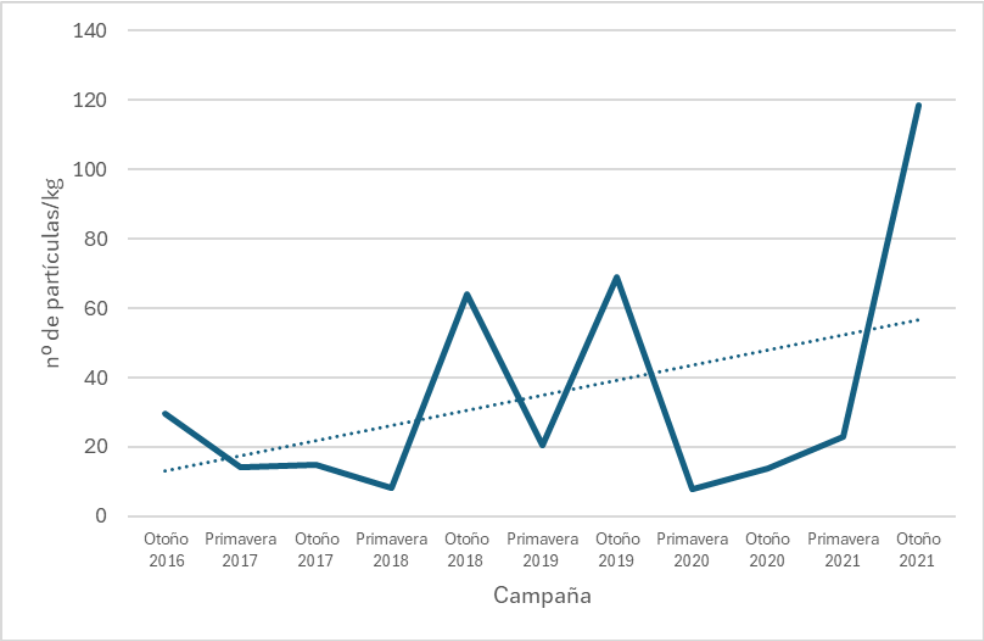


Figura 86. Evolución de la concentración media de microplásticos en las playas muestreadas de la Demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

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 87). De los tamaños inferiores a 1 mm, destaca la fracción inferior a 200 micras.

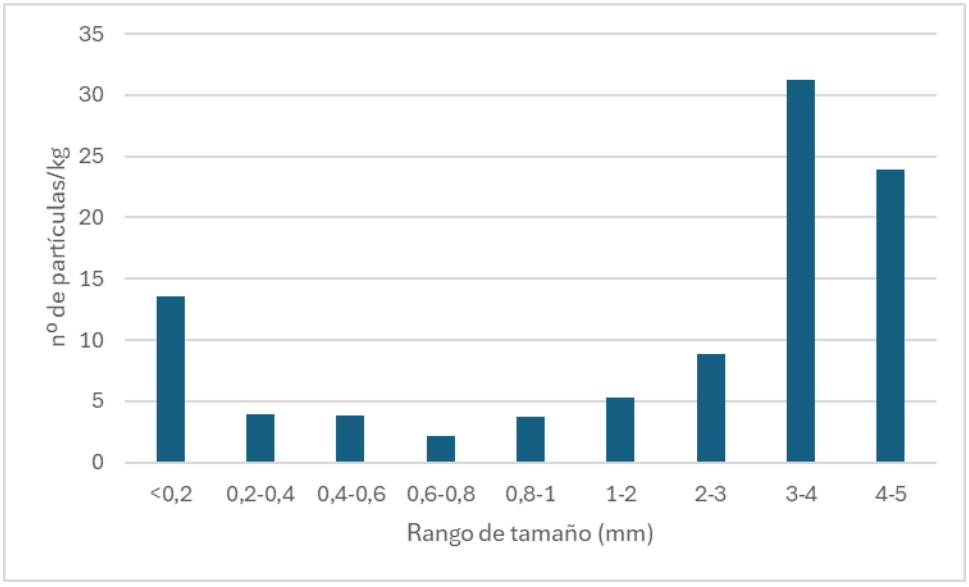


Figura 87. Distribución según el tamaño de partícula de los microplásticos presentes en las playas muestreadas de la Demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

En cuanto a la morfología de los microplásticos, en la Figura 88 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 %).

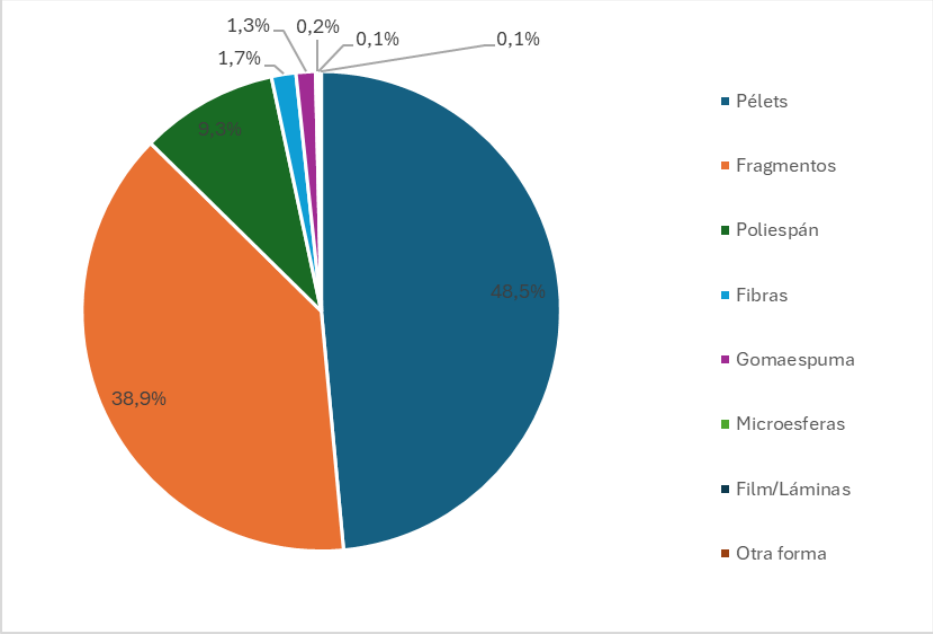


Figura 88. Distribución según el tipo de partícula de los microplásticos presentes en las playas muestreadas de la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

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 pélets/kg (Figura 89).

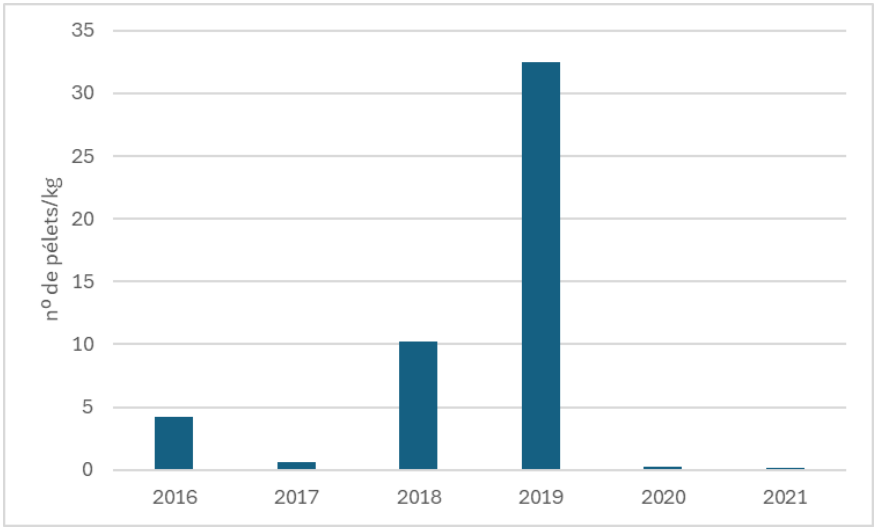


Figura 89. Cantidad de pallets anual presentes en las playas muestreadas de la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

En cuanto a la clasificación por colores (Figura 90), 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 %.

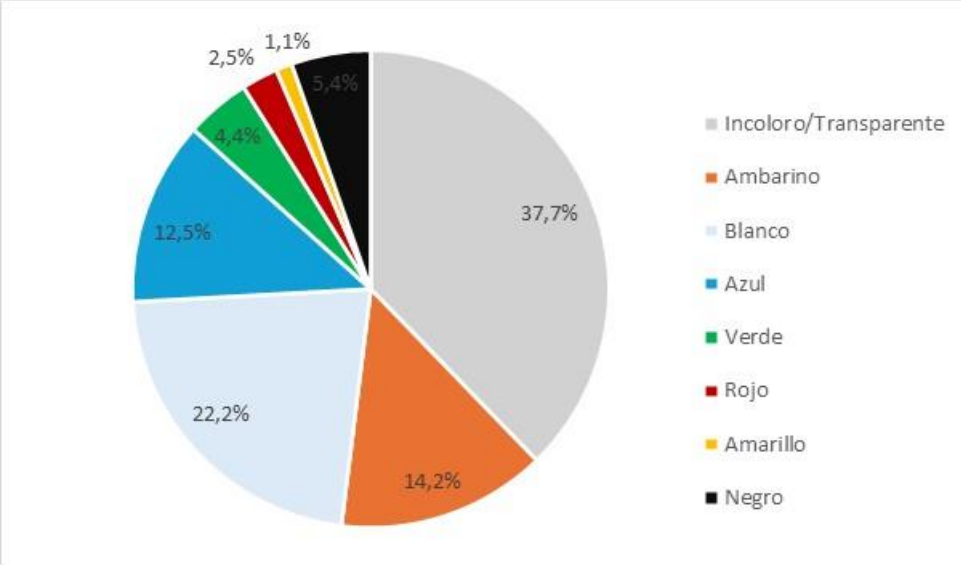


Figura 90. Distribución según el color de los microplásticos presentes en las playas muestreadas de la demarcación marina levantino-balear durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

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

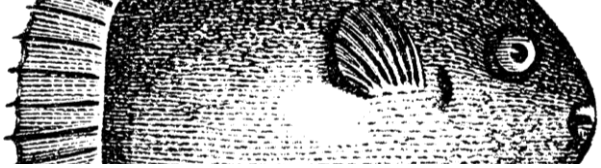
No se ha establecido un valor umbral para este parámetro ni a nivel europeo ni a nivel regional.

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

No evaluado

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 incluido 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.

Parámetros utilizados

- Cantidad de microbasuras en la superficie del agua cuantificados en (ítems/m^2).

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 de la Convención 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 actualizó los valores de referencia y estableció los valores umbral, siendo 0,000845 ítems/m^2 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 65**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

Rangos	Clases BEA no-BEA
≤ 0.5xTV	Muy buen
0.5xTV< ≤ 1xTV	Buen
1xTV< ≤10xTV	Moderado
10xTV< ≤100xTV	Pobre
100xTV< ≤1000xTV	Mal
>1000x TV	Muy mal

Tabla 65. Clasificación de las clases de BEA definidas por el Convenio de Barcelona según el valor umbral (VU) aprobado (0.000845 ítems/m^2).

El valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona para microbasuras flotantes se aplica únicamente para los polímeros artificiales. Por tanto, no hay establecido un valor umbral para este parámetro. En ausencia de valores umbrales definidos y 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.

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 ± 1,92 ítems/m^2 (Tabla 66).

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

Tabla 66. Resultados de la evaluación de todas las micro basuras flotantes (ítems/m^2) obtenidas en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Entre estos muestreos, se observaron las concentraciones más altas en Columbretes (Castellón) y Cala D'Or (Mallorca), con abundancias de 31,07 ítems/m^2 y 30,6 ítems/m^2 respectivamente, ambas localidades son conocidas por ser zonas de acumulación (Figura 91). 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 (Figura 91). 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.

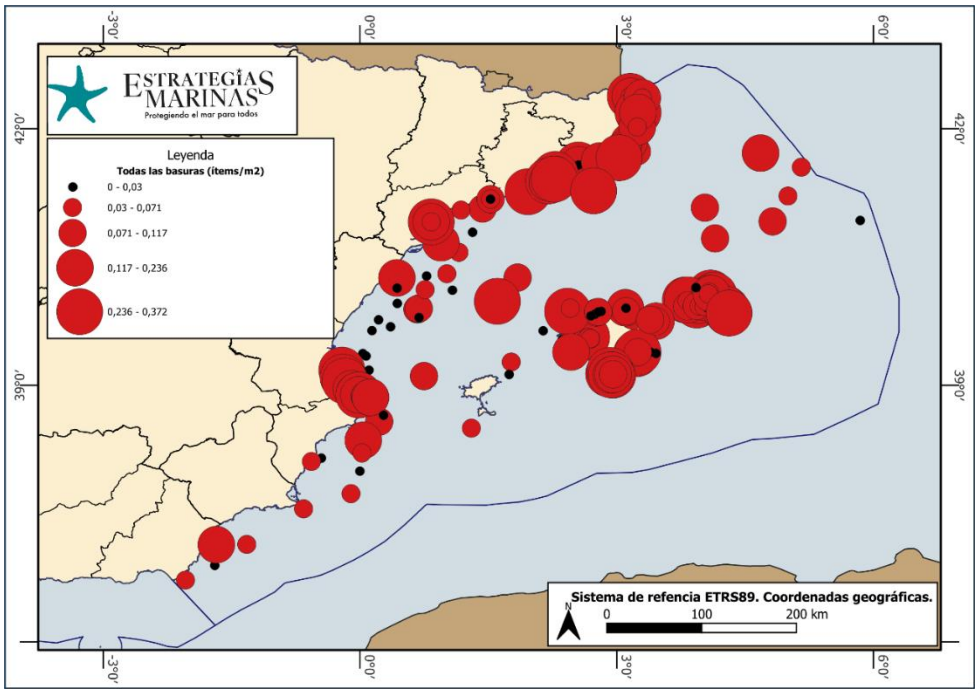


Figura 91. Abundancias del total de microbasuras flotantes (ítems/m^2) obtenidas durante el periodo de evaluación 2016-2022.

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 92).

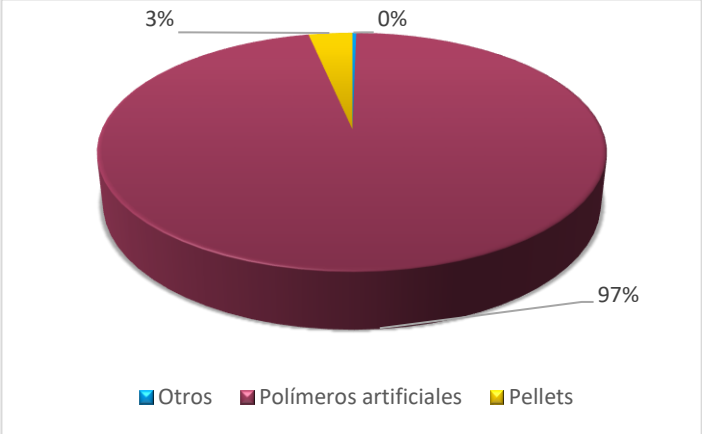


Figura 92. Categorías de microbasuras flotantes (ítems/m^2) cuantificadas durante el periodo de evaluación 2016-2022.

El promedio de microbasuras flotantes durante el ciclo 2016-2022 difiere entre los diferentes años de estudio. El año 2017 se caracteriza por tener las mayores abundancias registradas, con un promedio de 0,51 ± 3,06 ítems/m^2, por el contrario, el 2022 se caracteriza por ser el que menos abundancias registra con valores de 0,07 ± 0,10 ítems/m^2 (Figura 93).

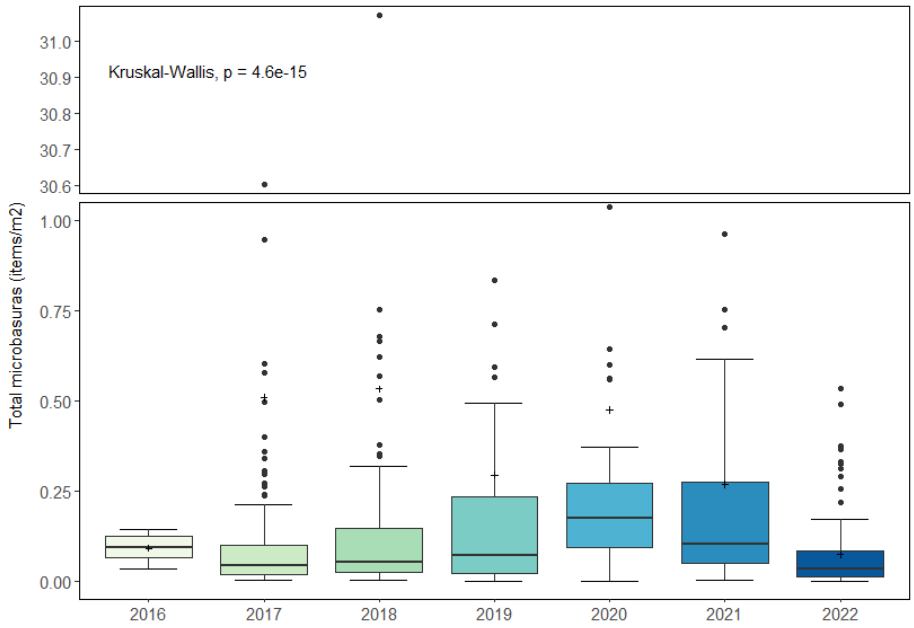


Figura 93. Abundancia de microbasuras flotantes (ítems/m^2) encontradas durante el ciclo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

La tendencia del total de microbasuras flotantes recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) no es estadísticamente significativa (Figura 94; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -0,001).

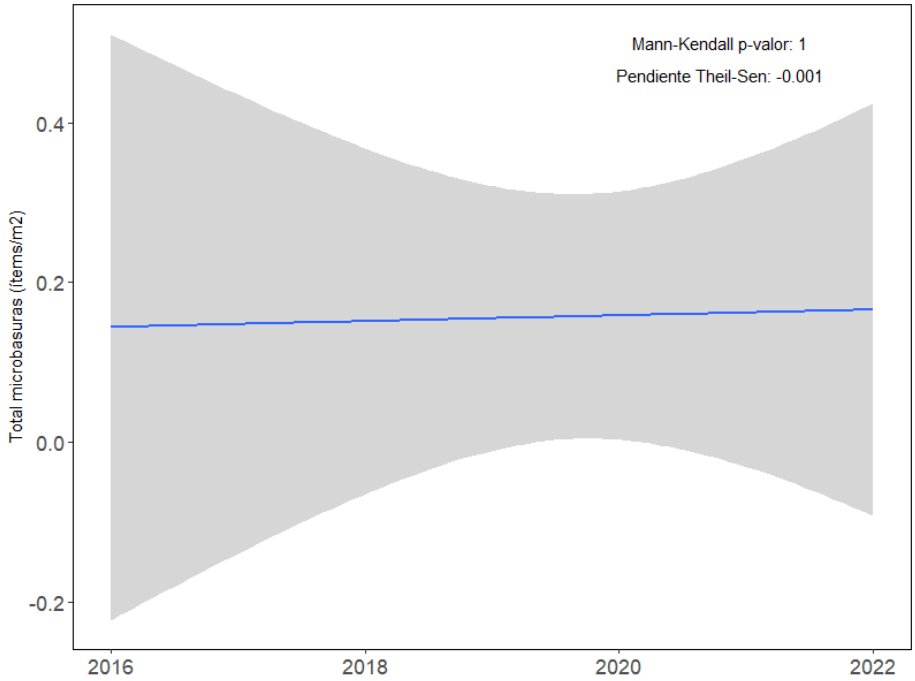


Figura 94. Análisis de tendencia de microbasuras flotantes (ítems/m^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de 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 ± 1,92 ítems/m^2 (Tabla 67).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/m²	2016-2022	616	0,07	0,37	1,92	0,08	0	31,07	-0,001	1

Tabla 67. Resultados de la evaluación de polímeros artificiales flotantes (ítems/m^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

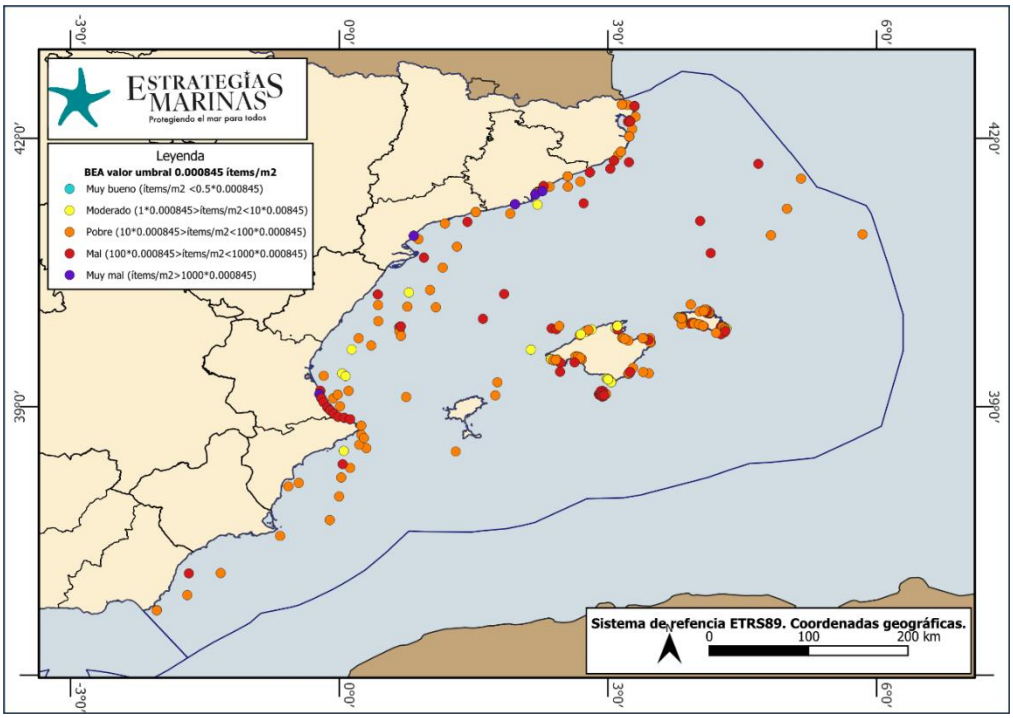


Figura 95. Posición de las muestras de polímeros artificiales de superficie con la clase de BEA asociada de acuerdo con el valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona y el total de polímeros artificiales marinas cuantificadas.

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 95).

Sin tomar 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. Se destaca que 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 notable del 24 %, a estos les siguen los filamentos con un 8 %, las espumas un 7 % y los pellets un 4 % (Figura 96).

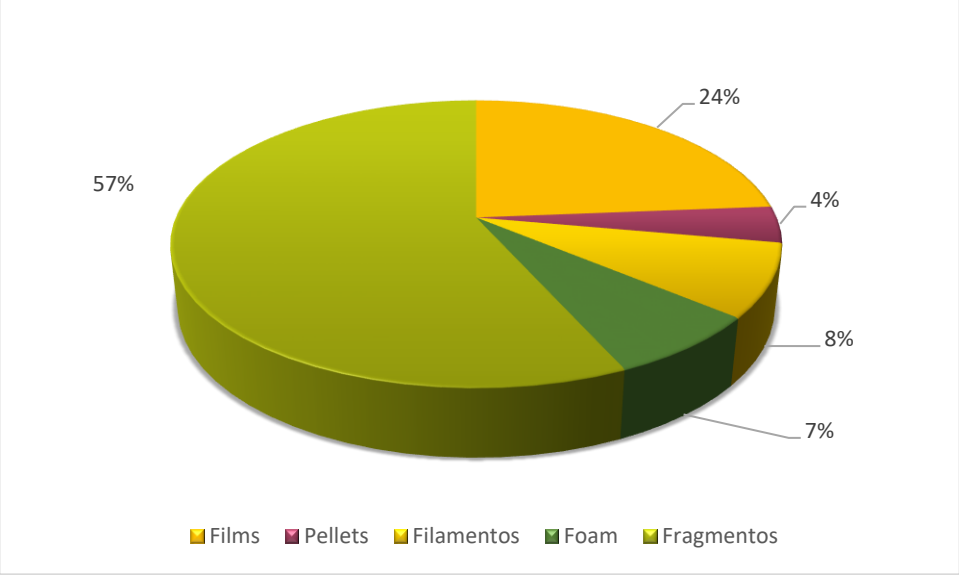


Figura 96. Categorías de las tipologías de polímeros artificiales cuantificados durante el periodo de evaluación 2017-2022.

El promedio de polímeros artificiales recolectadas durante el período de la evaluación difiere entre los años de estudio, coincidiendo las mayores abundancias en el año 2017 con un promedio 0,51 ± 3,06 ítems/m^2 y las menores en el 2022 con valores de 0,07 ± 0,10 ítems/m^2 (Figura 97).

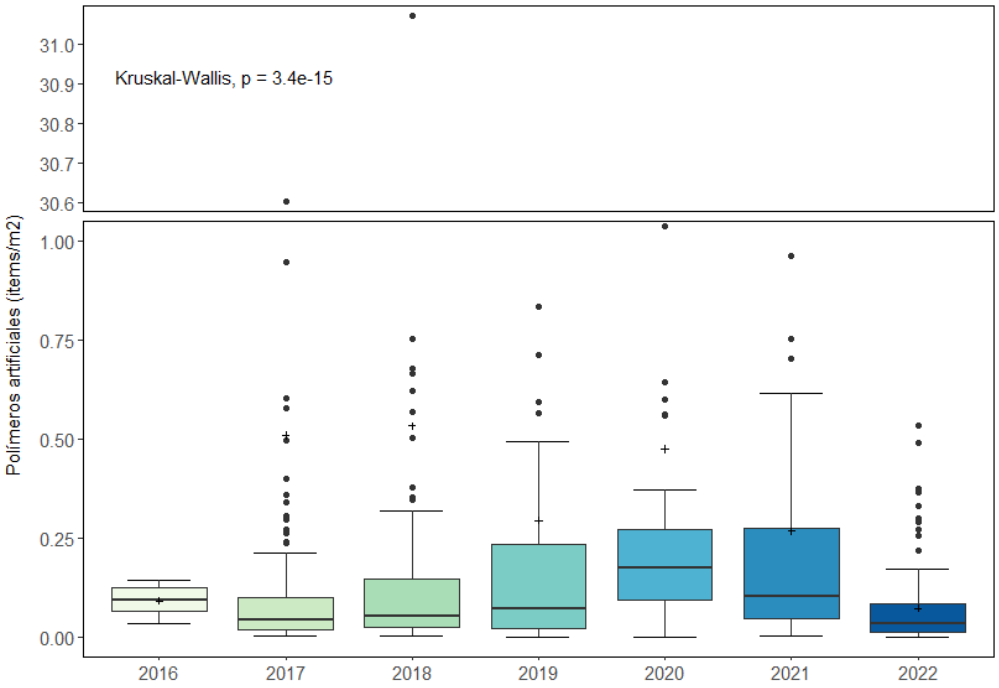


Figura 97. Abundancia de polímeros artificiales (ítems/m^2) presentes en la demarcación levantino-balear en el ciclo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se 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

Desconocido

La tendencia del total de polímeros artificiales recogidos durante el período de evaluación (2016-2022) no es estadísticamente significativa (Figura 98; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -0,001).

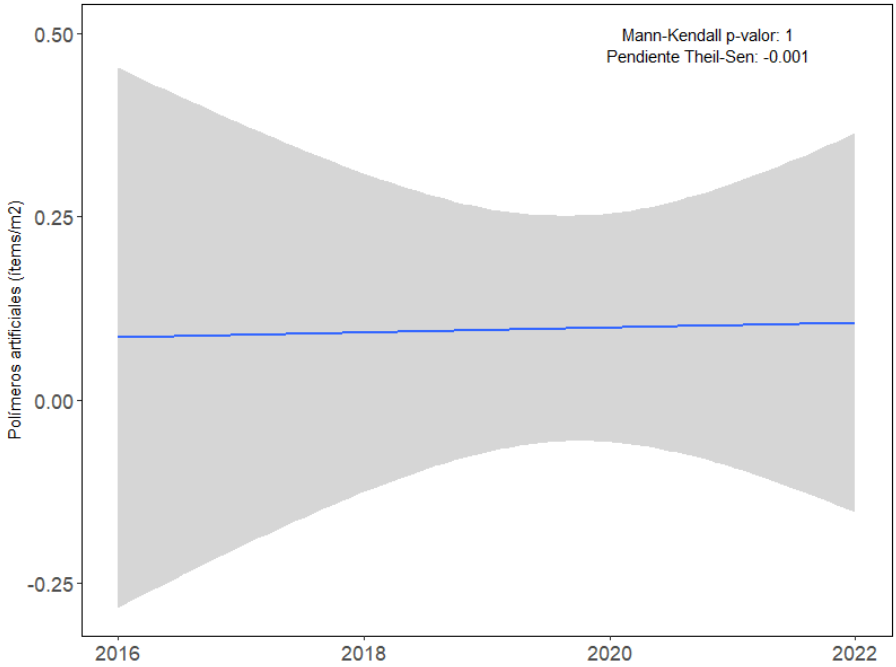


Figura 98. Análisis de tendencia de polímeros artificiales (ítems/m^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido

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/m^2, revela una situación preocupante en términos del impacto ambiental en los ecosistemas costeros y marinos. Los datos recopilados indican que ninguna de las muestras analizadas muestra un estado aceptable, y sorprendentemente, el 97 % de los resultados se encuentran en categorías que van desde pobre hasta muy mal estado (Tabla 68). 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 estás dos muestras las mencionadas anteriormente en la isla de Menorca.

Rangos	Clases BEA no-BEA	No de estaciones	% de estaciones	
≤ 0.5xTV	Muy buen	2	0,32	0,32%
0.5xTV< ≤ 1xTV	Buen	0	0	
1xTV< ≤10xTV	Moderado	36	5,85	99,67%
10xTV< ≤100xTV	Pobre	292	47,48	
100xTV< ≤1000xTV	Mal	249	40,49	
>1000x TV	Muy mal	36	5,85	

Tabla 68. 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/m^2.

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. Los pellets de plástico 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 ± 0,15 de pellets en la demarcación levantino-balear, con valores máximos de 2,79 ítems/m^2 y mínimos de 0 ítems/m^2 (Tabla 69). Los valores de pellets máximos se localizan en el sur de Mallorca (Figura 99).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/m²	2017-2022	411	0	0,01	0,15	0,01	0	2,79	0	1

Tabla 69. Resultados de la evaluación de pellets flotantes (ítems/m^2) obtenidos en el periodo 2017-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

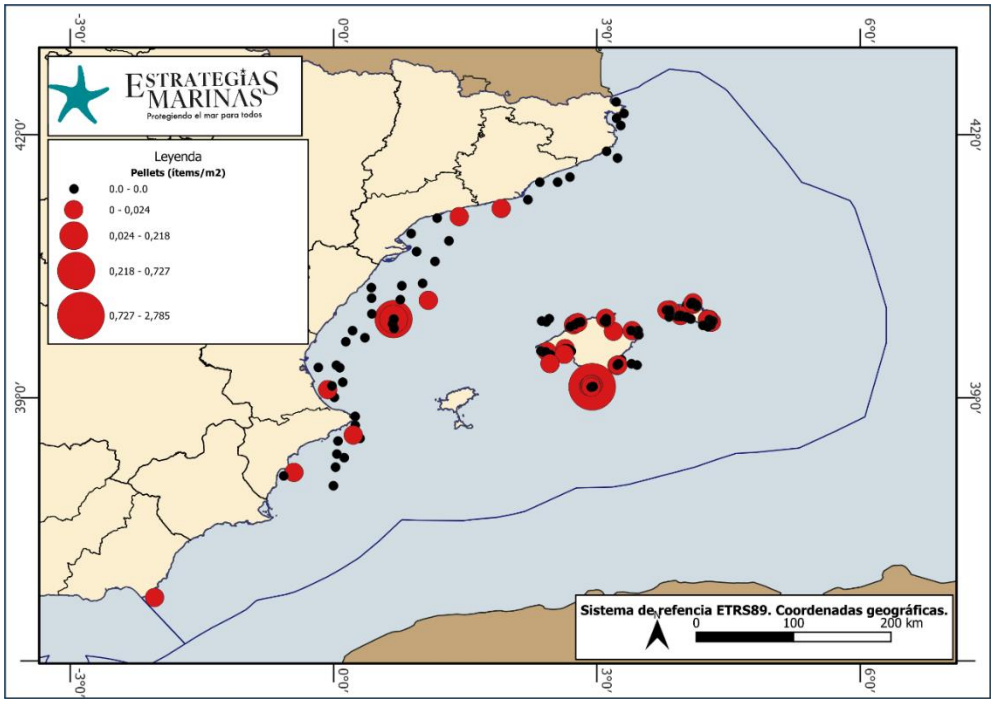


Figura 99. Abundancias del total de pellets flotantes (ítems/m^2) obtenidas durante el periodo de evaluación 2017-2022.

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 ± 0,31 ítems/m^2, siendo el 2017 el año donde se registran 0 pellets (Figura 100).

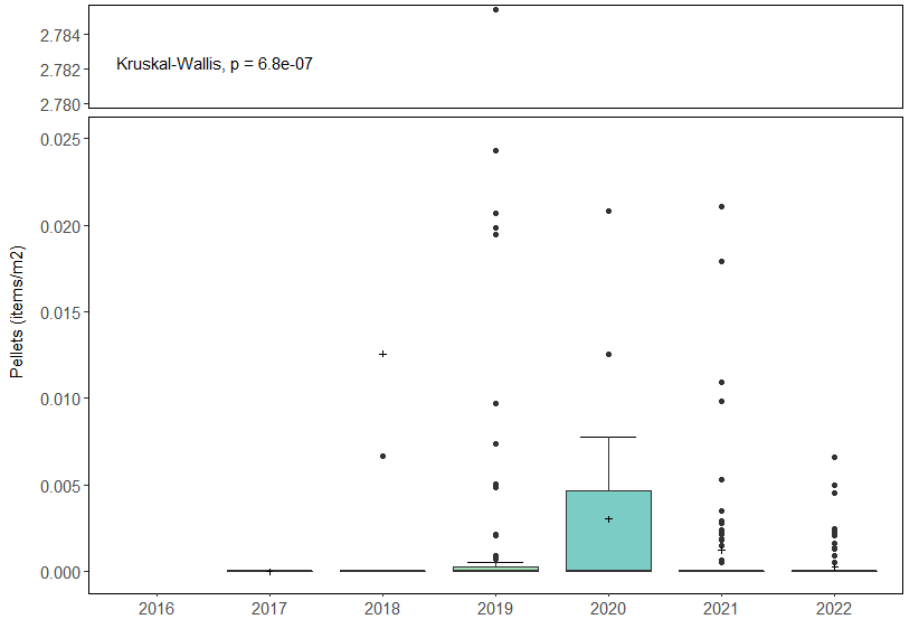


Figura 100. Abundancia de pellets (ítems/m^2) presentes en la demarcación levantino-balear en el ciclo 2016-2022. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta 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

Desconocido

No hay una tendencia significativa en la abundancia de pellets recogidos durante los años de estudio (2017-2022) (Figura 101; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

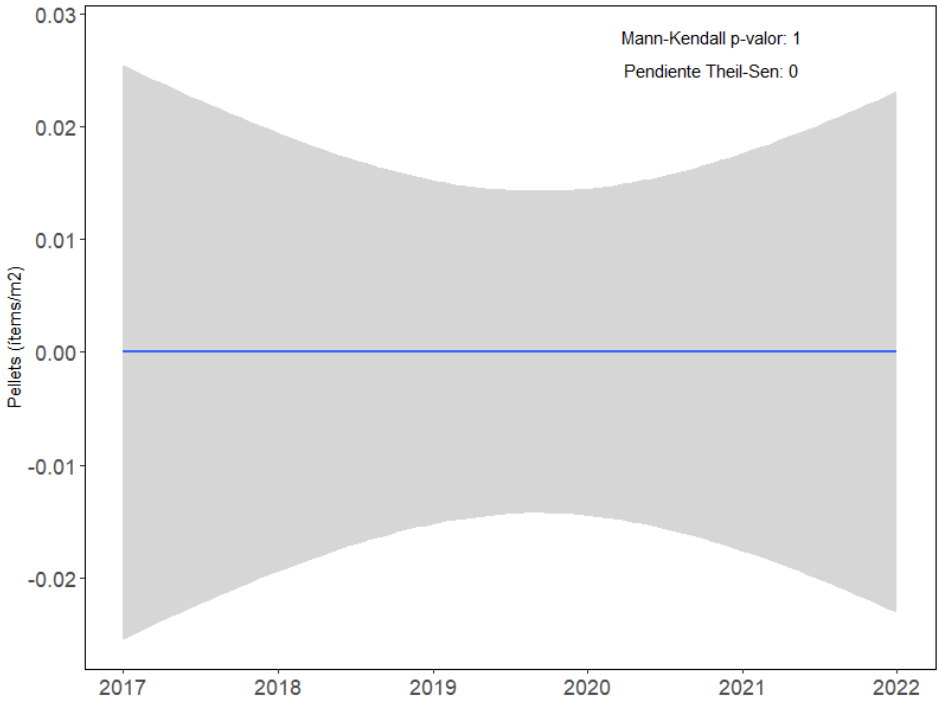


Figura 101. Análisis de tendencia de pellets (ítems/m^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no

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 ± 0,01 ítems/m^2 de microbasuras pertenecientes a la categoría de otros en la demarcación levantino-balear, con valores máximos de 0,09 ítems/m^2 y mínimos de 0 ítems/m^2 (Tabla 70). Los valores máximos de microbasuras pertenecientes a la categoría de otros se localizan en la isla de Menorca (Figura 102).

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

Tabla 70. Resultados de la evaluación de otros flotantes (ítems/m^2) obtenidos en el periodo 2017-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

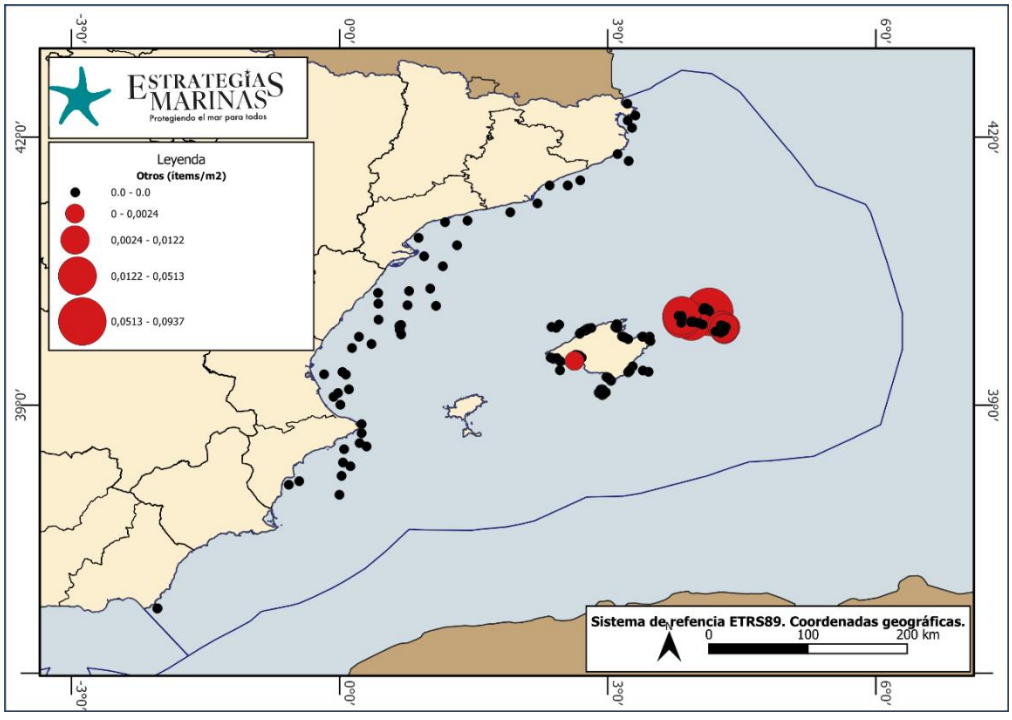


Figura 102. Abundancias de la categoría otros (ítems/m^2) en la demarcación Levantino-Balear durante el periodo de evaluación 2017-2022.

En 2021 y 2022 se observa un ligero incremento en el promedio, con valores de 0,003 ± 0,012 ítems/m^2 y 0,002 ± 0,008 ítems/m^2 respectivamente. Estos incrementos, aunque pequeños, indican una posible aparición de abundancias en estas categorías (Tabla 71).

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**

Tabla 71. Valores obtenidos de 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.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

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 umbrales 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 el área del Mediterráneo español, se cuentan únicamente con datos sobre microbasuras en sedimentos para la demarcación Levantino-Balear 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 ± 124,25 ítems/kg (P.S.) (Tabla 72). Los valores máximos localizan en el sur de Mallorca (Figura 103).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	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

Tabla 72. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

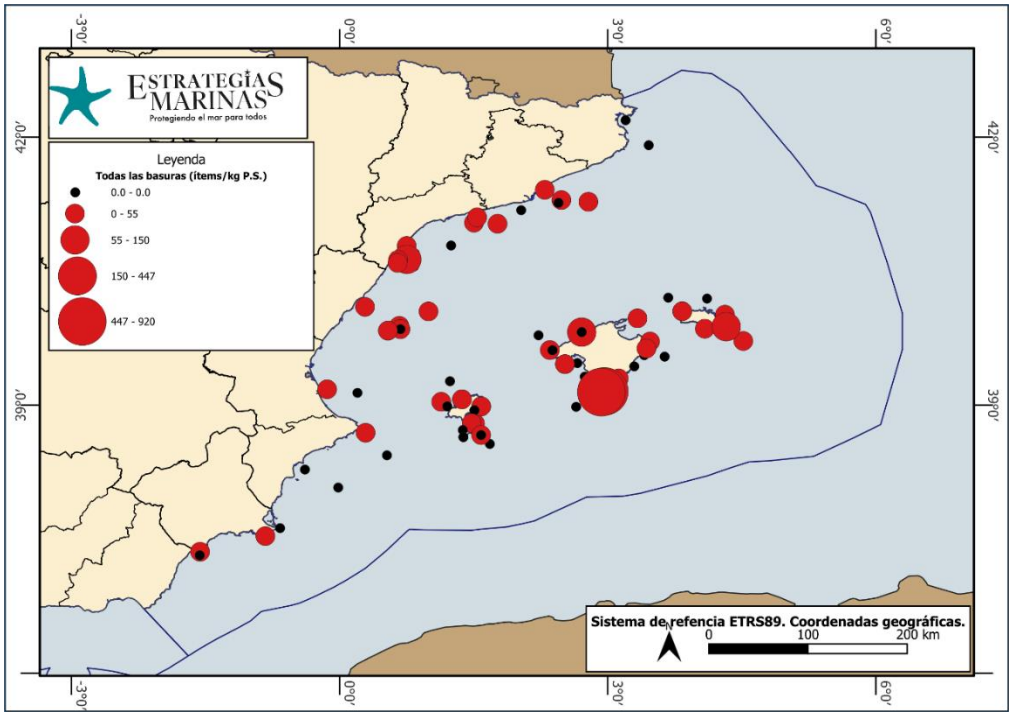


Figura 103. Abundancias de las microbasuras en sedimento (ítems/kg P.S.) en la demarcación levantino-balear durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022).

De todas las categorías analizadas el 98 % de los datos corresponden a polímeros artificiales y solamente el 2 % se ubica en la categoría otros (Figura 104).

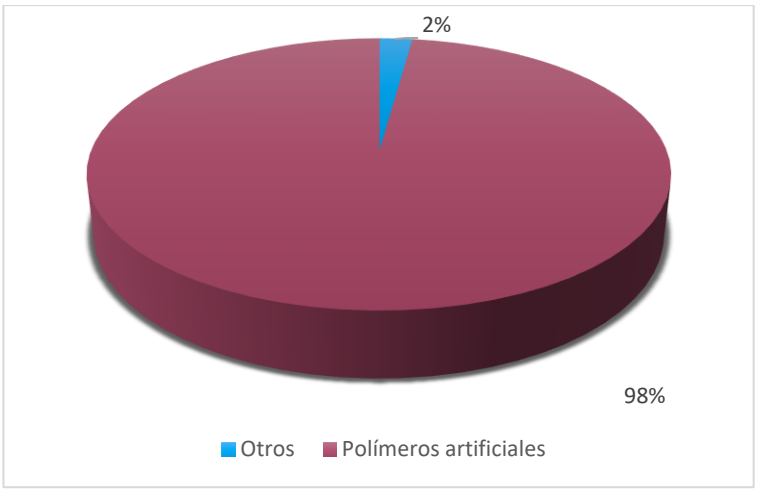


Figura 104. Categorías de las tipologías de microbasuras en sedimentos cuantificadas.

Las concentraciones más altas se registraron en 2020, alcanzando los 290,46 ± 277,94 ítems/kg (P.S.), mientras que las más bajas se observaron en 2022, con valores de 12,01 ± 20,69 ítems/kg (P.S.) (Figura 105).

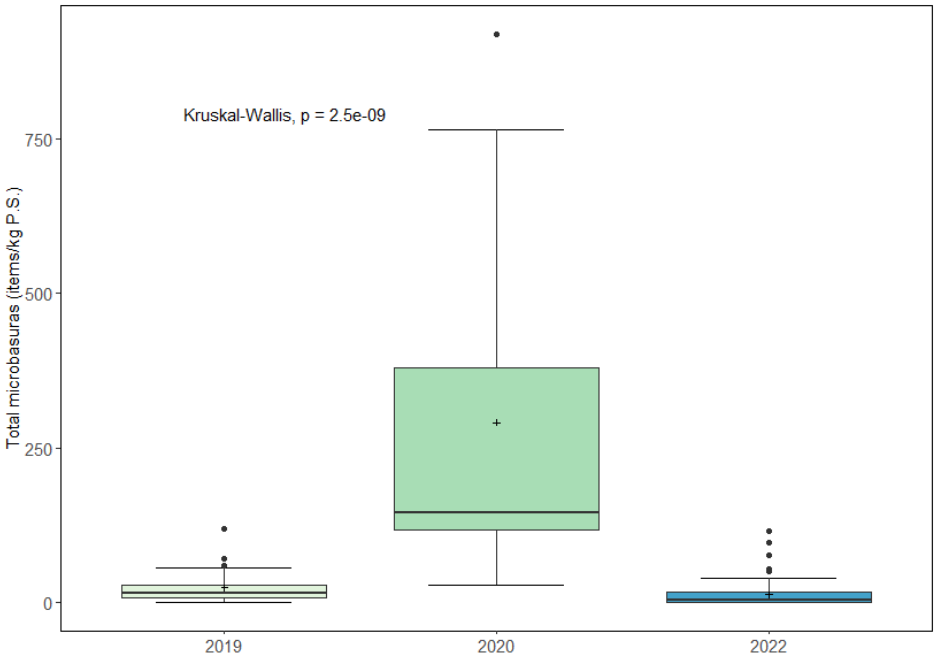


Figura 105. Abundancia del total de microbasuras en sedimentos (ítems/kg P.S.). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

La tendencia de las microbasuras en sedimentos recogidas durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022) no es estadísticamente significativa (Figura 106; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -5,786).

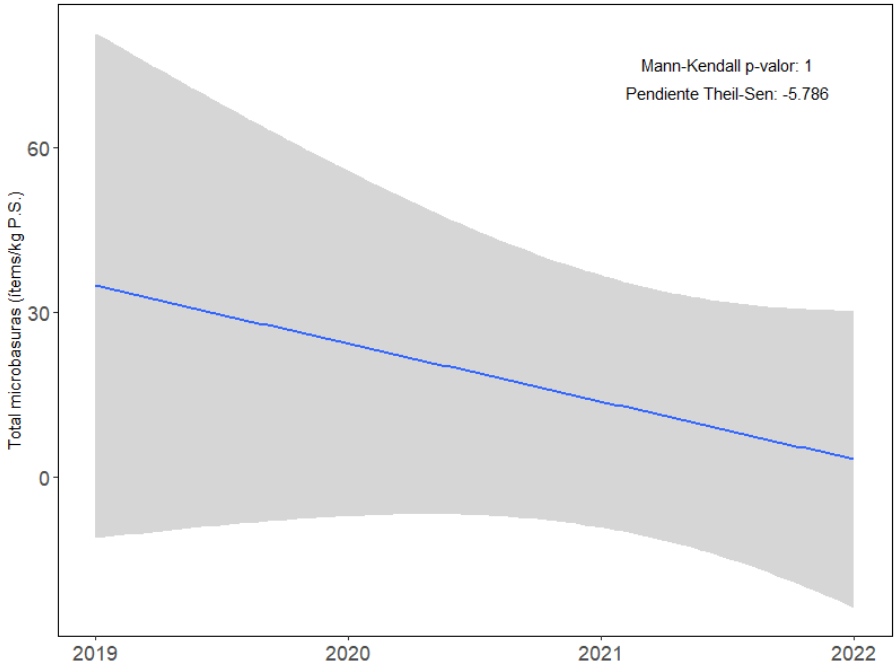


Figura 106. Análisis de tendencia de microbasuras en sedimentos (ítems/kg P.S.) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo 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 ± 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 73). Los valores máximos se localizan en el sur de Mallorca (Figura 107).

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

Tabla 73. Resultados de la evaluación de todas las basuras 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

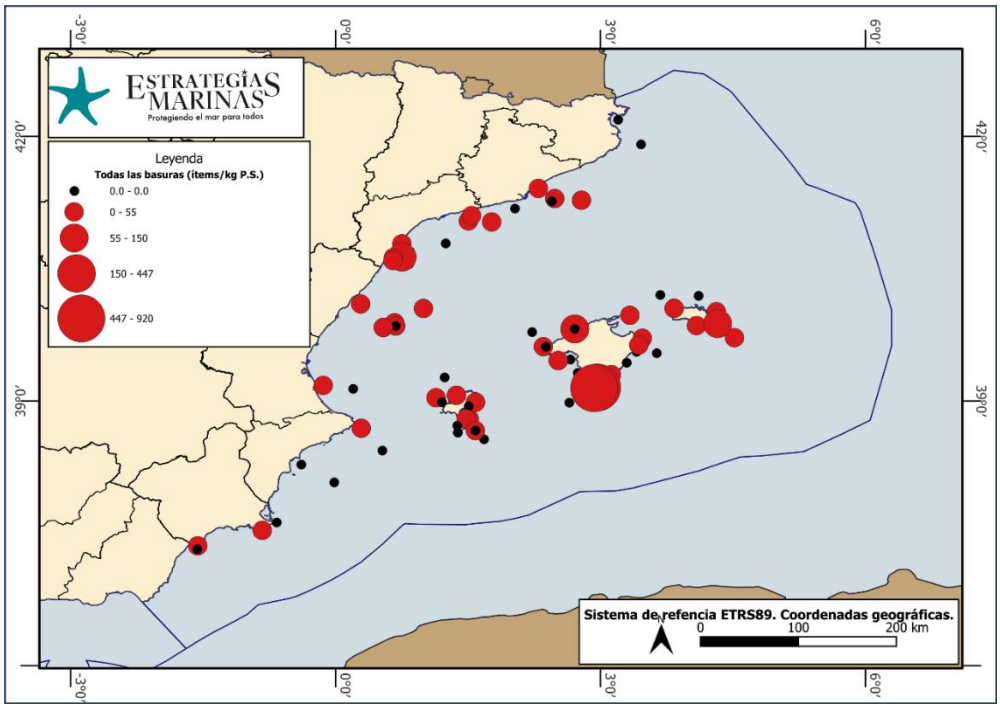


Figura 107. Abundancias de los polímeros artificiales en sedimento (ítems/kg P.S.) en la demarcación Levantino-Balear durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022).

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 108).

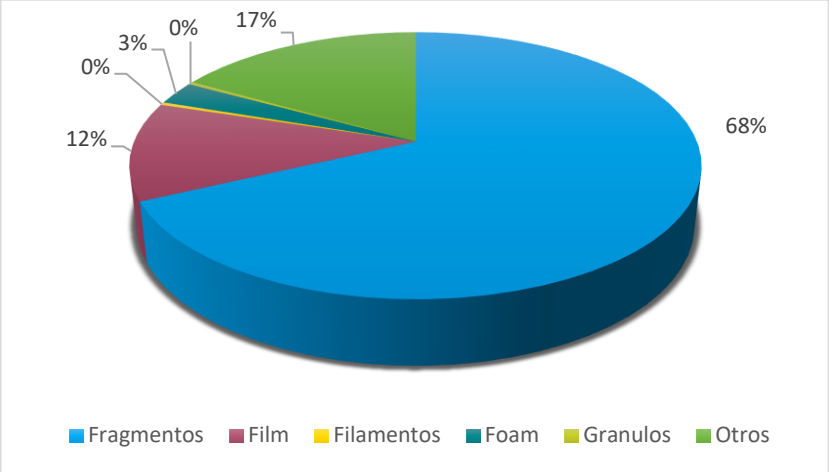


Figura 108. Categorías de las tipologías de polímeros artificiales cuantificados durante el periodo de evaluación 2019-2020, 2022.

El promedio de polímeros artificiales en sedimentos difiere entre los diferentes años de estudio, donde las mayores abundancias se obtuvieron en 2020 con concentraciones de 231,28 ± 218,07 ítems/ kg (P.S.) y las menores se registraron en 2022 siendo estas de 9,30 ± 17,47 ítems/kg (P.S.) (Figura 109).

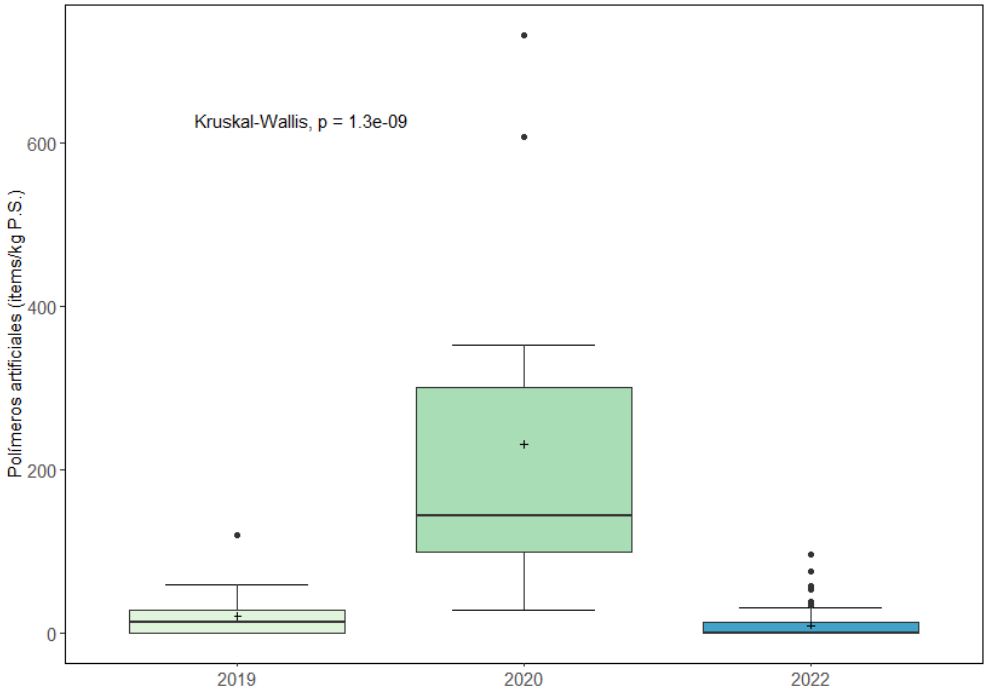


Figura 109. Abundancia de microbasuras en sedimentos para la categoría polímeros artificiales (ítems/kg P.S.). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta 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

Desconocido

La tendencia de polímeros artificiales en sedimentos recogidos durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022) no es estadísticamente significativa (Figura 110; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -6,038).

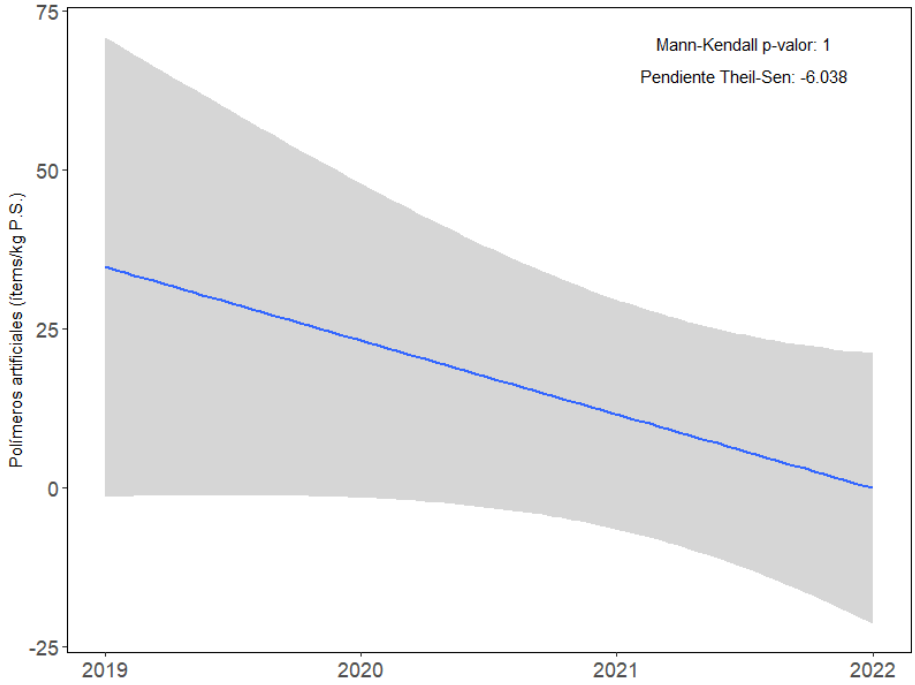


Figura 110. Análisis de tendencia de polímeros artificiales en sedimentos (ítems/kg P.S.) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris 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 ± 29,65 ítems/kg (P.S.), valores máximos de 186,27 ítems/kg (P.S.) y mínimos de 0 (Tabla 74). Las abundancias máximas se localizan en el sur de Mallorca (Figura 111).

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

Tabla 74. Resultados de la evaluación de otros en sedimento (ítems/kg P.S.) obtenidos 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

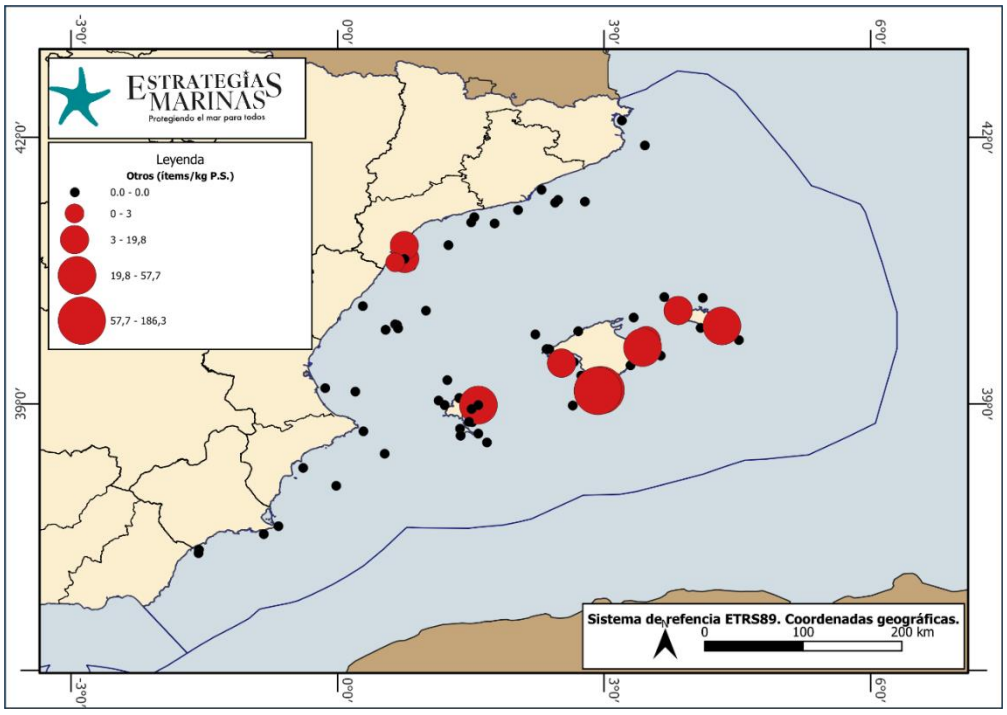


Figura 111. Abundancias de la categoría otros en sedimento (ítems/kg P.S.) en la demarcación levantino-balear durante el periodo de evaluación 2016-2022.

El promedio de microbasuras en sedimentos para la categoría otros varían entre los años de estudio, las mayores abundancias se obtuvieron en 2020 con concentraciones de 59,18 ± 71,43 ítems/kg (P.S.) y las menores se registraron en 2019 siendo estas de 2,53 ± 5,43 ítems/kg (P.S.) (Figura 112).

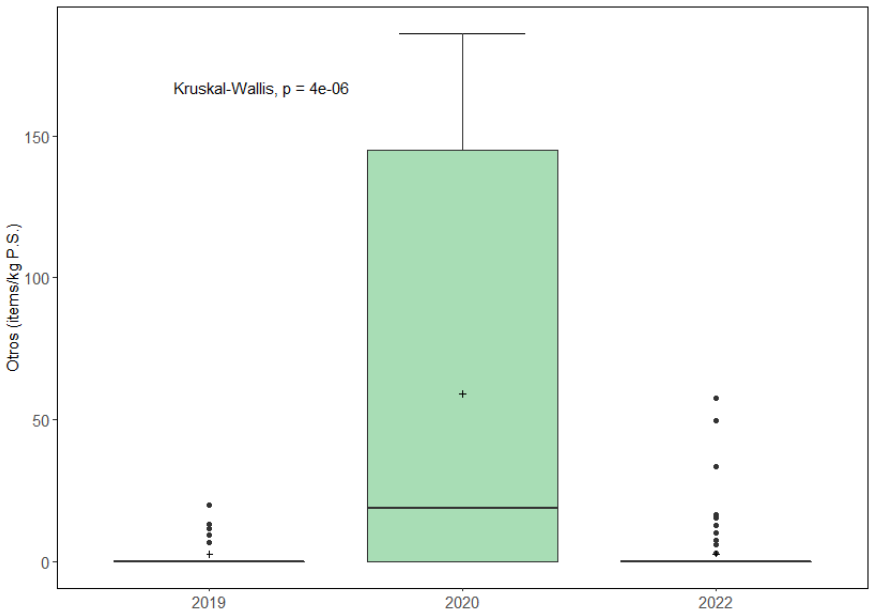


Figura 112. Abundancia de microbasuras en sedimentos para la categoría otros (ítems/kg P.S.). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido

La tendencia de la categoría otros recogidas durante los años de estudio (2019, 2020 y 2022) no es estadísticamente significativa (Figura 113; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

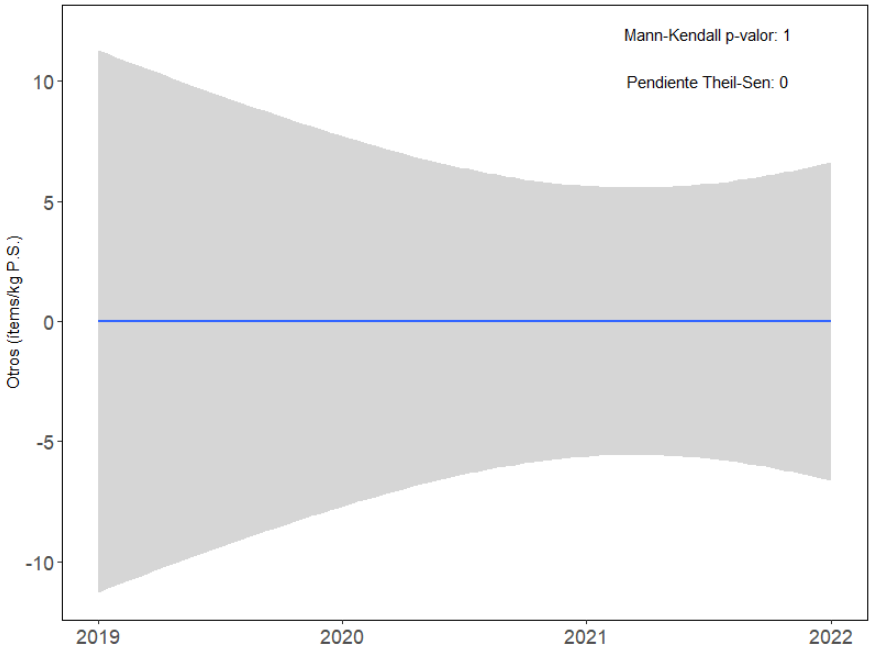
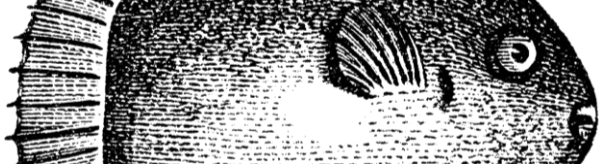


Figura 113. Análisis de tendencia de microbasuras pertenecientes a la categoría otros en sedimentos (ítems/kg P.S.) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico 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.

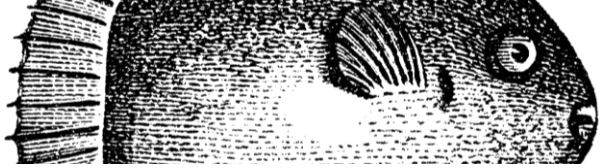
Consecución del parámetro

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.



5.3 EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y CRITERIO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA: D10C3

Área de evaluación

El área de evaluación es toda la demarcación marina.

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; 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.

Parámetros utilizados

Basura y micro basuras ingerida

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

Valores umbral

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

Valores obtenidos para el parámetro

Un total de 200 individuos de *Sardina pilchardus* han sido analizados en los años 2016, 2021-2022. Se han obtenido concentraciones medias de 0,95 ± 1,39 ítems/individuo, valor máximo de 7 ítems/individuo y mínimo de 0 (Tabla 75). La ingesta de microplásticos se ha detectado a lo largo de toda el área de estudio (Figura 114).

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

Tabla 75. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

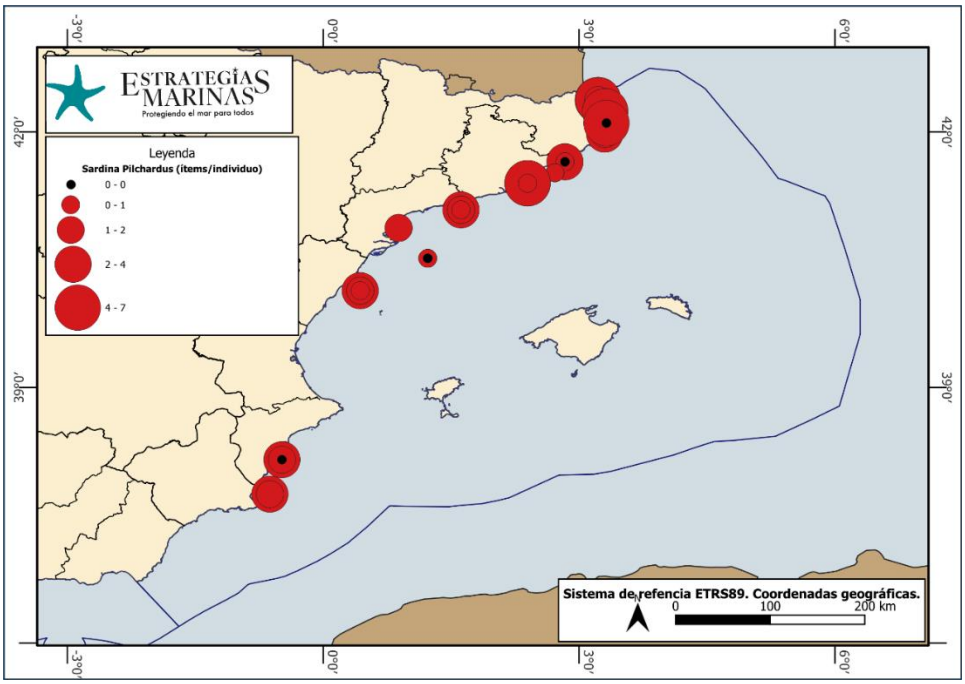


Figura 114. Abundancias de los microplásticos ingeridos en individuos de *Sardina pilchardus* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear.

De los 200 individuos analizados a lo largo de 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 ± 2,05 ítems/individuo siendo las menores en el año 2016 con valores de 0,27 ± 0,63 ítems/individuo (Figura 115).

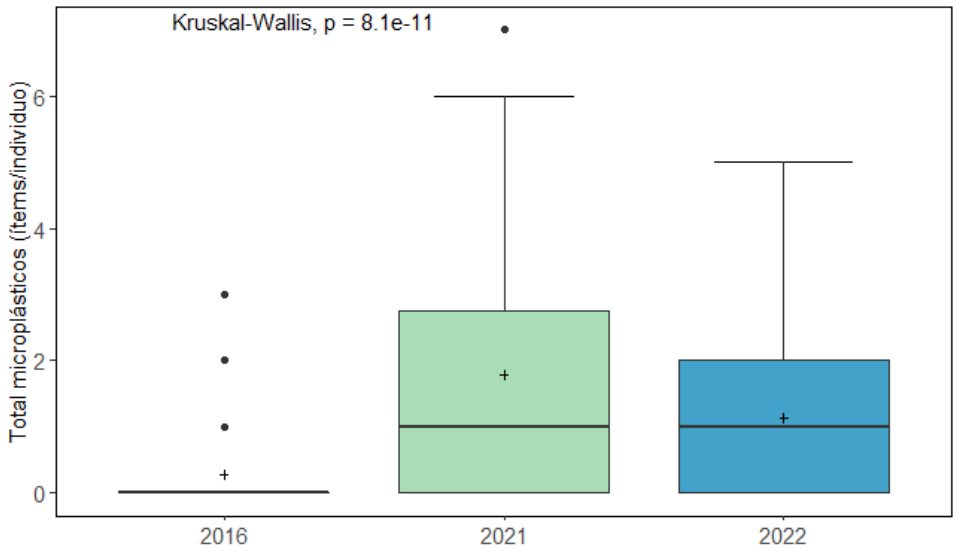


Figura 115. Abundancia de microplásticos ingeridos por individuos de *Sardina pilchardus* (ítems/individuo) en la demarcación Levantino-Balear. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. 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

Desconocido

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 116; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0,167).

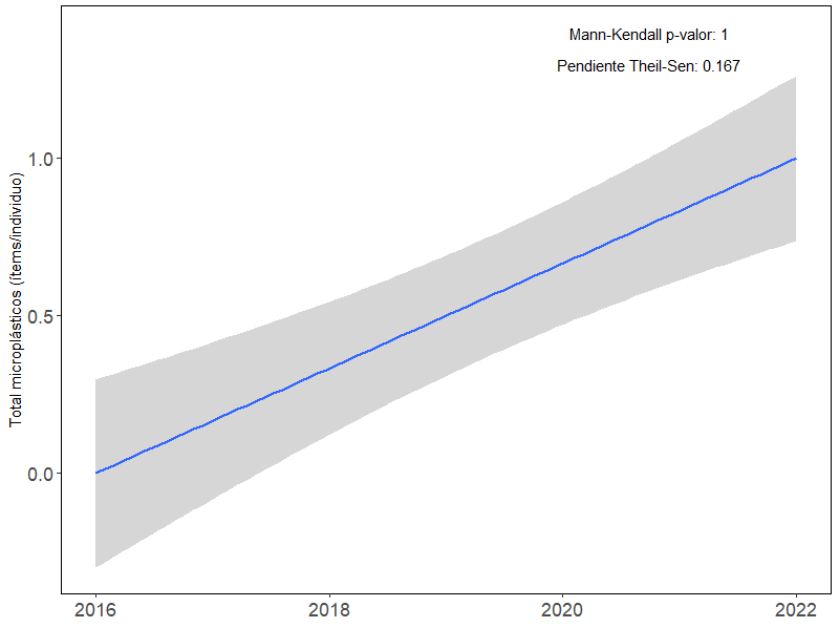


Figura 116. Análisis de tendencia de microplásticos ingeridos por individuos de *Sardina pilchardus* (ítems/individuo) en la demarcación Levantino-Balear. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su 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 Mejillón 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.

Parámetros utilizados

Basura y microbasuras 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 umbrales definidos la evaluación debe realizarse mediante análisis de tendencias.

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 ± 6,96 ítems/individuo, valor máximo de 29 ítems/individuo y mínimo de 0 (Tabla 76). La ingesta de microplásticos se ha detectado en las dos zonas de estudio (Figura 117).

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

Tabla 76. Resultados de la evaluación de microplásticos ingeridos en *Mytillus* 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

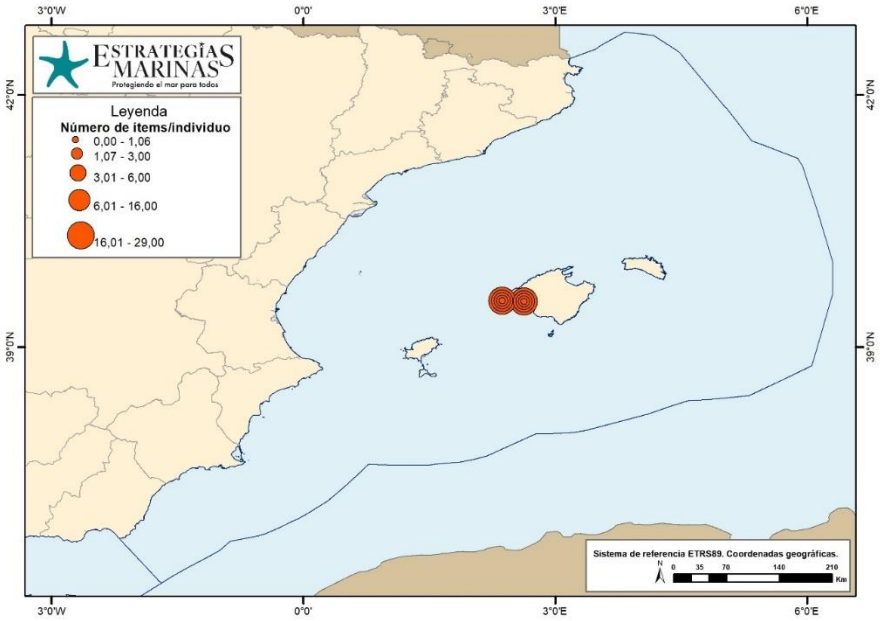


Figura 117. Abundancias de los microplásticos ingeridos en individuos de *Mytillus* spp. (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear.

Del total de los 40 individuos analizados el 93 % presentaron microplásticos. En el 2019 fueron el 93 % de los individuos y en el 2022 el 90 %. No existen diferencias significativas entre años. Los valores de ingesta mínimos se encuentran en el 2019 (4,50 ± 0,25 ítems/individuo) y los máximos en el 2022 (9,50 ± 0,32 ítems/individuo) (Figura 118).

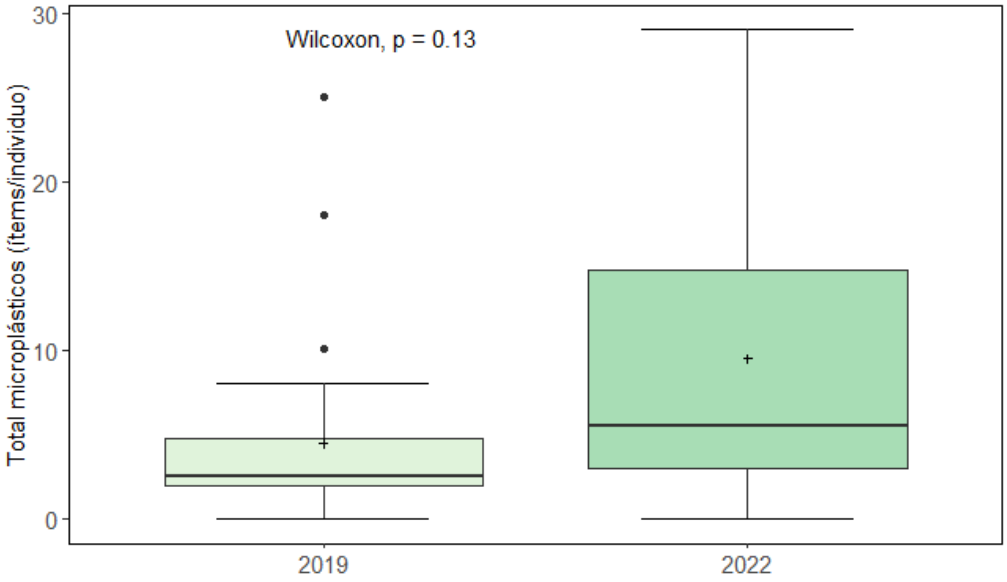


Figura 118. Abundancia de microplásticos ingeridos por individuos de *Mytillus* spp. (ítems/individuo) en la demarcación Levantino-Balear. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las 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

Desconocido

La tendencia de los microplásticos ingeridos por individuo de *Mytillus* spp. en los años de estudio (2019, 2022) no es significativa (Figura 119, 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.

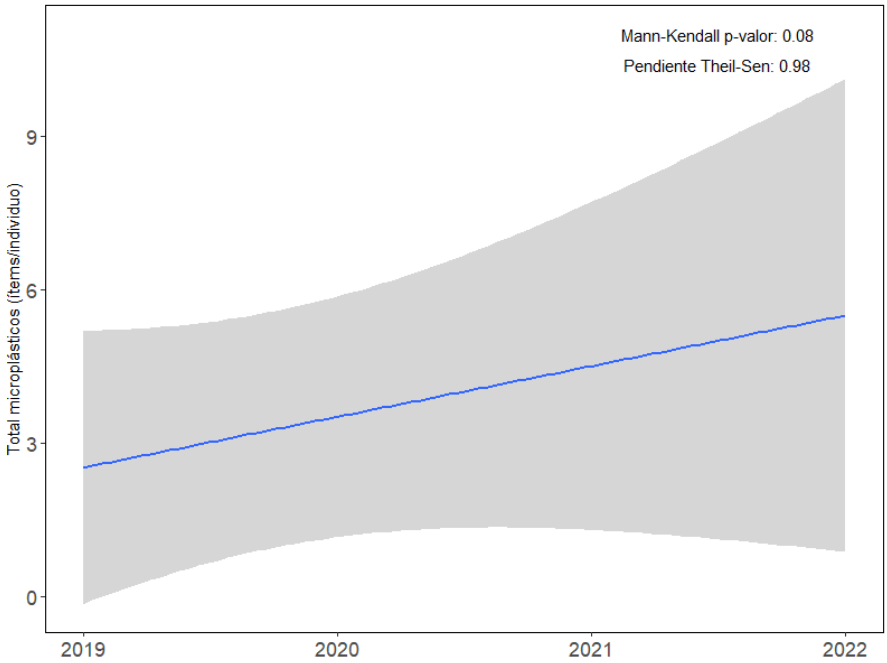


Figura 119. Análisis de tendencia de microplásticos ingeridos por individuos de *Mytillus* spp. (ítems/individuo) en la demarcación Levantino-Balear. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo 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.

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 umbrales definidos la evaluación debe realizarse mediante análisis de tendencias.

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 ± 2,05 ítems/individuo, con valores máximos de 12 ítems/individuo y mínimos de 0 (Tabla 77). La ingesta de microplásticos se ha detectado a lo largo de toda el área de estudio (Figura 120).

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

Tabla 77. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

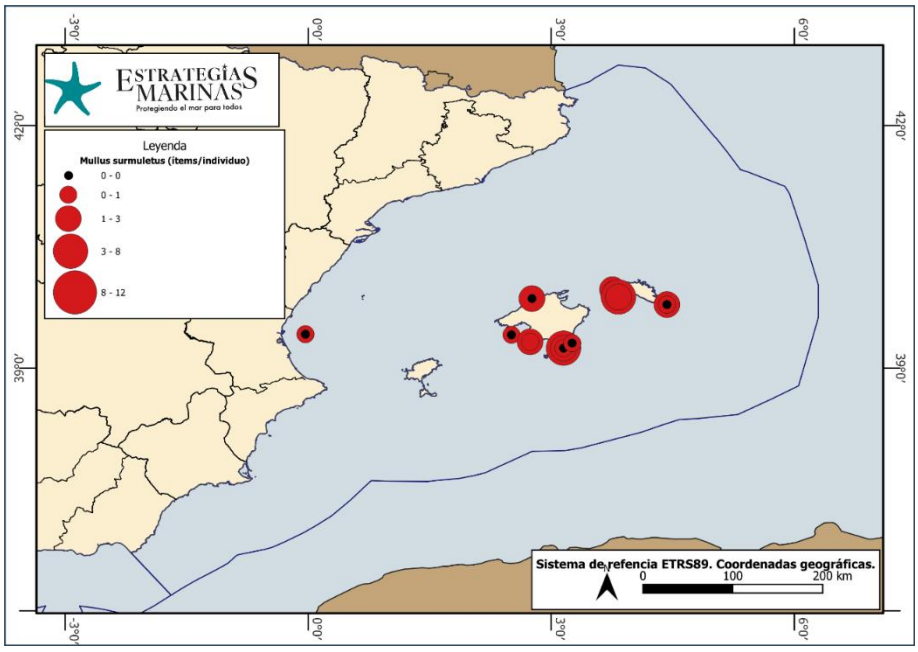


Figura 120. Abundancias de los microplásticos ingeridos en individuos de *Mullus surmuletus* (ítems/individuo) en la demarcación Levantino-Balear.

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 ± 2,85 ítems/individuo disminuyendo en el siguiente año a concentraciones de 0,65 ± 0,93 ítems/individuo (Figura 121).

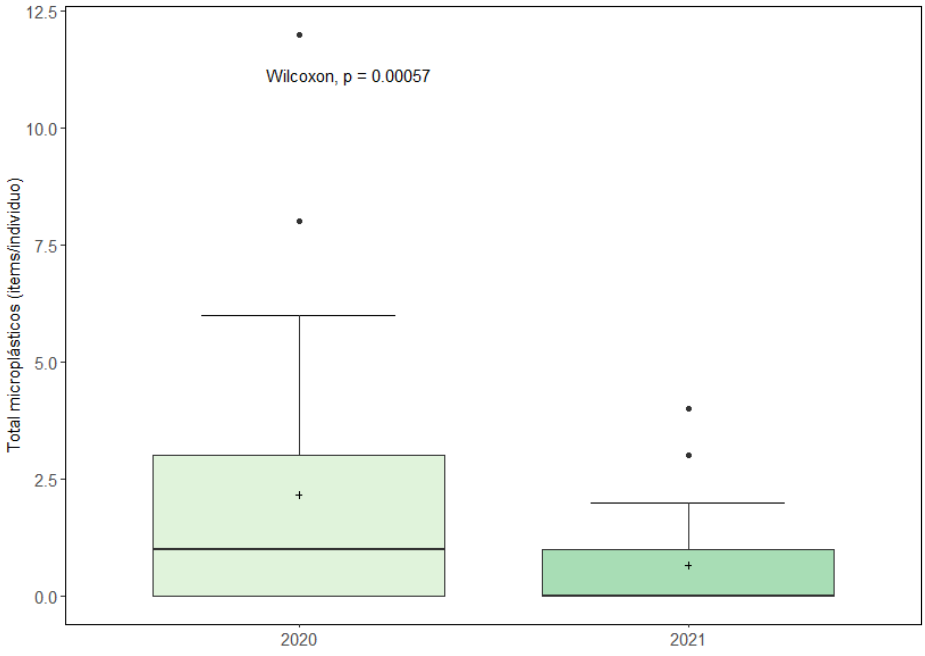


Figura 121. Abundancia de microplásticos ingeridos por individuos de *Mullus surmuletus* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. 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

Desconocido

La tendencia de las microbasuras ingeridas por individuo de *Mullus surmuletus* entre el 2020 y el 2021 muestra una pendiente negativa significativa (Figura 122; 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.

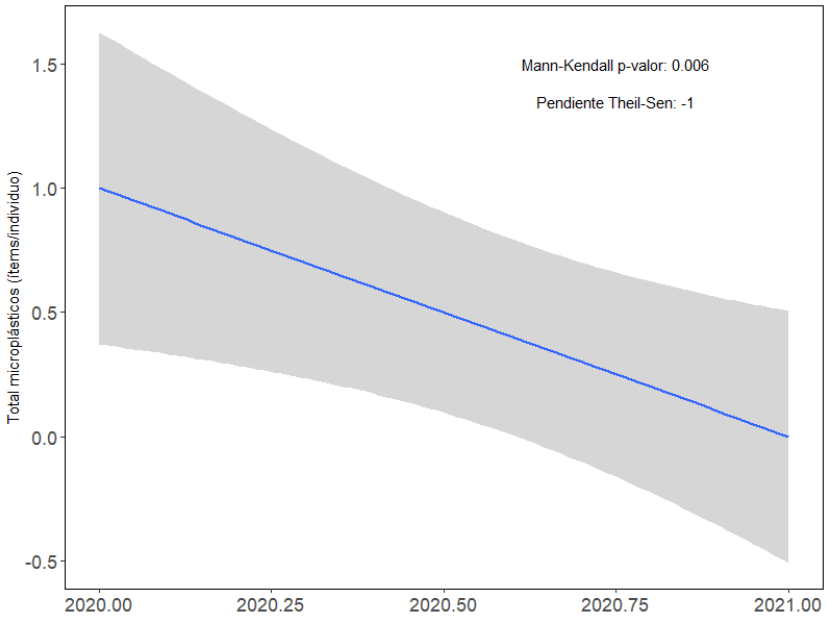


Figura 122. Análisis de tendencia de microplásticos ingeridos por individuos de *Mullus surmuletus* (ítems/individuo) en la demarcación Levantino-Balear. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo 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 coriácea*), 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 los micro-desechos de entre 1 y 5 mm, los meso-desechos de 5 a 25 mm y los macro-desechos 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).

Parámetros utilizados

Basura 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 umbrales definidos la evaluación debe realizarse mediante análisis de tendencias.

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 ± 11,09 ítems/individuo, valor máximo de 58 ítems/individuo y mínimo de 0 (Tabla 78). 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 123).

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

Tabla 78. 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 (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

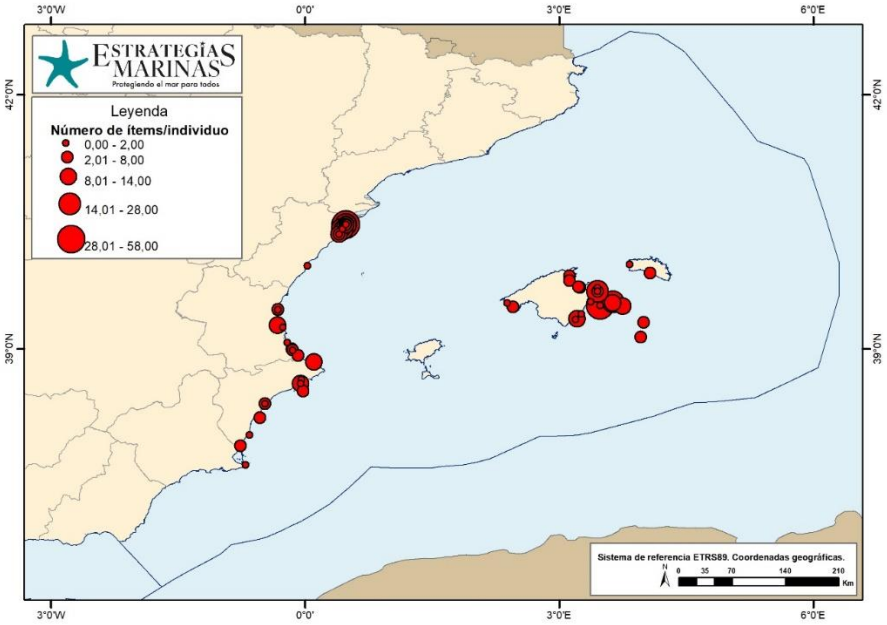


Figura 123. Abundancias de las basuras ingeridas en individuos de *Caretta caretta* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear.

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 124).

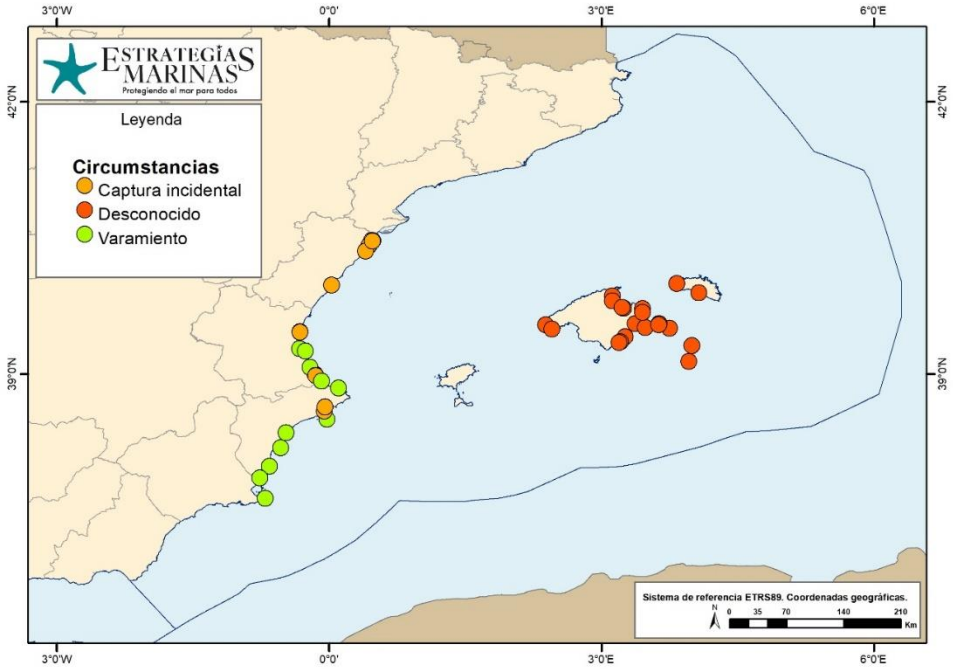


Figura 124. Individuos analizados de *Caretta caretta* (ítems/individuo) y clasificados de acuerdo a las circunstancias en las que los individuos fueron localizados (varados, captura incidental o desconocido) en la demarcación levantino-balear.

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 ± 14,43 ítems/individuo) y los mínimos en el 2019 (6,06 ± 5,30 ítems/individuo) (Figura 125).

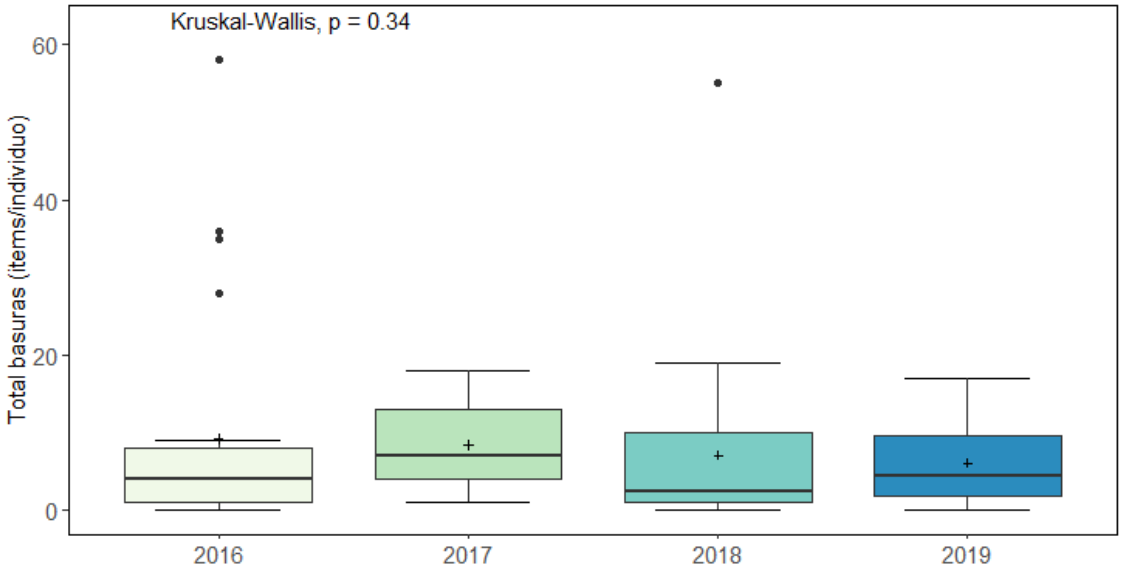


Figura 125. Abundancia de basuras ingeridas por individuos de *Caretta caretta* (ítems/individuo) en la demarcación Levantino-Balear. Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras 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

Desconocido

La tendencia de las basuras ingeridas por individuo de *Caretta caretta* en los años de estudio (2016-2019) no es significativa (Figura 126; 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.

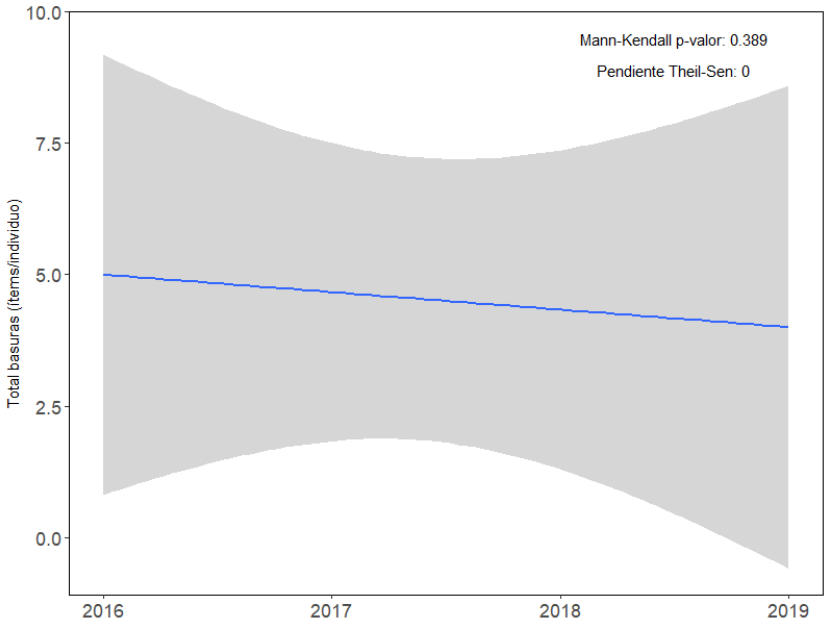
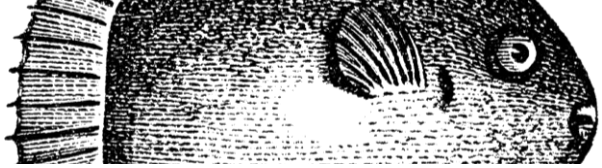


Figura 126. Análisis de tendencia de microplásticos ingeridos por individuos de *Caretta caretta.* (ítems/individuo) en la demarcación levantino-balear. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

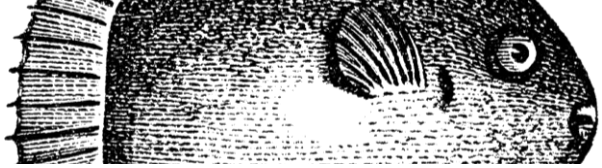
Desconocido



06



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.

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, Õ., 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

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

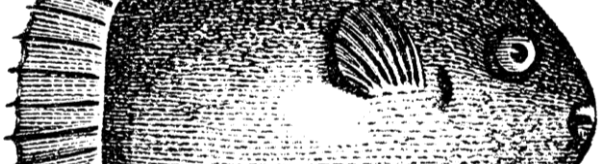
Suaria, G., Avio, C.G., Mineo, A., Lattin, G.L., Magaldi, M.G., Belmonte, G., Moore, C.J., Regoli, F., Aliani, S., 2016. The Mediterranean Plastic Soup: Synthetic polymers in Mediterranean surface waters. Sci. Rep. 6, 1–10. https://doi.org/10.1038/srep37551

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

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

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



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.

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

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.

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

Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

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

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia