EVALUACIÓN DEL MEDIO MARINO
DM ESTRECHO Y ALBORÁN

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 7
2. DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL (BEA) PARA CADA CRITERIO 9
3. CARACTERÍSTICAS, ELEMENTOS (CATEGORÍAS DE BASURAS) Y CRITERIOS EVALUADOS EN EL DESCRIPTOR 11
4. EVALUACIÓN GENERAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA 14
4.1 EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA D10C1-MACROBASURAS 14
4.2 EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA D10C2-MICROBASURAS 16
4.3 EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA D10C3-BASURA INGERIDA 17
4.4 EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA D10C4-EFECTOS DE BASURA INGERIDA EN ESPECIES 18
5. EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y CRITERIO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA 20
5.1 EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y CRITERIO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA. D10C1 20
5.1.1 Basuras flotantes 31
5.1.2 Basuras de fondo 38
5.2 EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y CRITERIO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA: D10C2 66
5.2.1 . Microplásticos en playa 66
5.2.2 Microplásticos en superficie 71
6. REFERENCIAS 80

01



INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La demarcación Estrecho y Alborán es una de las dos demarcaciones que, junto a la demarcación levantino-balear, se encuentra situada dentro del mar Mediterráneo. El mar Mediterráneo tiene una concentración 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. El mar de Alborán, localizado en la demarcación Estrecho y Alborán, es considerado una de las zonas más enérgicas del mar Mediterráneo debido a la entrada de agua atlántica a través del Estrecho de Gibraltar, por lo que se le considera una 'área de tránsito' potencialmente afectando a la distribución de basuras marinas (Mansui et al., 2015). Además, es una de las zonas con mayor tráfico marítimo por el paso de embarcaciones procedentes desde el Atlántico al Mar Mediterráneo (LMIU, 2008). En la costa de la presente demarcación existen intensos cultivos de invernadero en Almería, Murcia y Granada, que generan toneladas de plástico y que potencialmente pueden ser liberados al medio marino (De Stephanis et al., 2013).

El descriptor de basuras marinas (D10) se centra en las abundancias, tendencias, fuentes 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 con el fin de dar apoyo al asesoramiento de los convenios regionales.

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, y siendo la categoría de plásticos la más frecuente. 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 plásticos, principalmente piezas grandes y medianas.

Por otra parte, el estudio realizado sobre microplásticos durante el período de evaluación anterior indicaron 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.

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		
		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	☑
			Vidrio	X
			Otros	☑
			Indefinido	X

			Plásticos de un solo uso*	X
			Restos de pesca*	☑
D10C2	**Micro-basuras**	Playa	Todas las basuras	X
			Plásticos	☑
			Otros	X
		Superficie	Todas las basuras	☑
			Plásticos	☑
			Otros	☑
			Pellets*	☑
		Fondo	Todas las basuras	X
			Plásticos	X
			Otros	X
			Pellets*	X
D10C3	**Basuras**	Plástico/*Sardina pilchardus*		X
		Plástico/*Mullus surmuletus*		X
		Plástico/Mytilus spp.		X
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	Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras)	Pesca y acuicultura
D10C2		Turismo y ocio en zonas de influencia
D10C3	Introducción o propagación de especies alóctonas	
D10C4	Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves". Las basuras, en concreto los plásticos, pueden adsorber sobre su superficie determinados contaminantes, además de poder contener en su propia composición química, sustancias perjudiciales para el medio ambiente (aditivos) (Gallo et al., 2018)	Transporte marítimo y actividades portuarias Agricultura Usos urbanos Usos industriales Operaciones militares

Tabla 4. Presiones y actividades relacionadas con el descriptor 10.

05



EVALUACIÓN GENERAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

4. EVALUACIÓN GENERAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

4.1 EVALUACIÓN 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 DMESAL.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE BASURAS MARINAS

Descriptor	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*		¿?
		Fondo	Todas las basuras		¿?
			Plásticos		¿?
			Cerámica/ Vasijas		¿?
			Químicos		¿?

Descriptor	Característica	Elemento		Estado	Tendencia
		Tipo de basuras			
			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 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 DMESAL.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE MICRO-BASURAS MARINAS

Criterio	Característica	Elemento		Estado	Tendencia
		Tipo de basuras			
D10C2	Micro-Basuras	Playa	Todas las basuras		↔
			Plásticos		¿?
			…		↔
		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 evalúa mediante tendencias.

4.3 EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA D10C3-BASURA INGERIDA

CONSECUCIÓN DEL BEA

En el presente ciclo este criterio no se ha evaluado. La evaluación de la basura ingerida en especies no se ha podido realizar en la demarcación Estrecho y Alborán debido a ausencia de datos.

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

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE BASURAS INGERIDAS POR DIFERENTES ESPECIES

Criterio	Característica	Elemento Tipo de basuras	Estado	Tendencia
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

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 Estrecho y Alborán 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.

Unidad para evaluar la consecución del BEA	No acordado
Valor umbral para la consecución del BEA	No acordado
Proporción de categorías de basura en buen estado en el tercer ciclo	**¿?**
Resultado de la evaluación	No evaluado

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

DESCRIPCIÓN DEL EFECTO DE LAS BASURAS INGERIDAS EN DIFERENTES ESPECIES

Criterio	Característica	Elemento	Estado	Tendencia
		Tipo de basuras		
D10C3	**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 ELEMENTOS Y CRITERIO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

5. EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y CRITERIO 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 de Estrecho y Alborán son las playas de Bajamar en Málaga, Carchuna en Granada y Balerma en Almería. En ellas se ha realizado una campaña por estación excepto en 2020, año en el que, debido al COVID-19, no se llevó a cabo el muestreo de primavera. En total se han llevado a cabo 69 campañas de muestreo en las anualidades comprendidas entre 2016 y 2021.

5.1.1.1 Todas las basuras

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

No alcanza el BEA.

Durante las 46 campañas realizadas se hizo un recuento total de 37.857 objetos, con una abundancia media de objetos contabilizados por playa y campaña que asciende a 549. 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	996	721	771	1434	3922	12	**327**
2017	1680	2446	1550	1684	7360	12	**613**
2018	1313	1992	2230	1646	7181	12	**598**
2019	1128	1817	1533	3288	7766	12	**647**
2020	1439		1342	1513	4294	9	**477**
2021	915	1633	2371	2415	7334	12	**611**
TOTAL	**7471**	**8609**	**9797**	**11980**	**37857**	**69**	**549**

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

El número máximo de objetos contabilizados se muestrean en otoño (15 de septiembre a 15 de octubre), mientras que en invierno (15 de diciembre a 15 de enero) es la estación en la que se obtienen los valores más bajos.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Total
TOTAL	**7471**	**8609**	**9797**	**11980**	37857
Campañas	18	15	18	18	69
Promedio	415	574	544	666	**549**

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

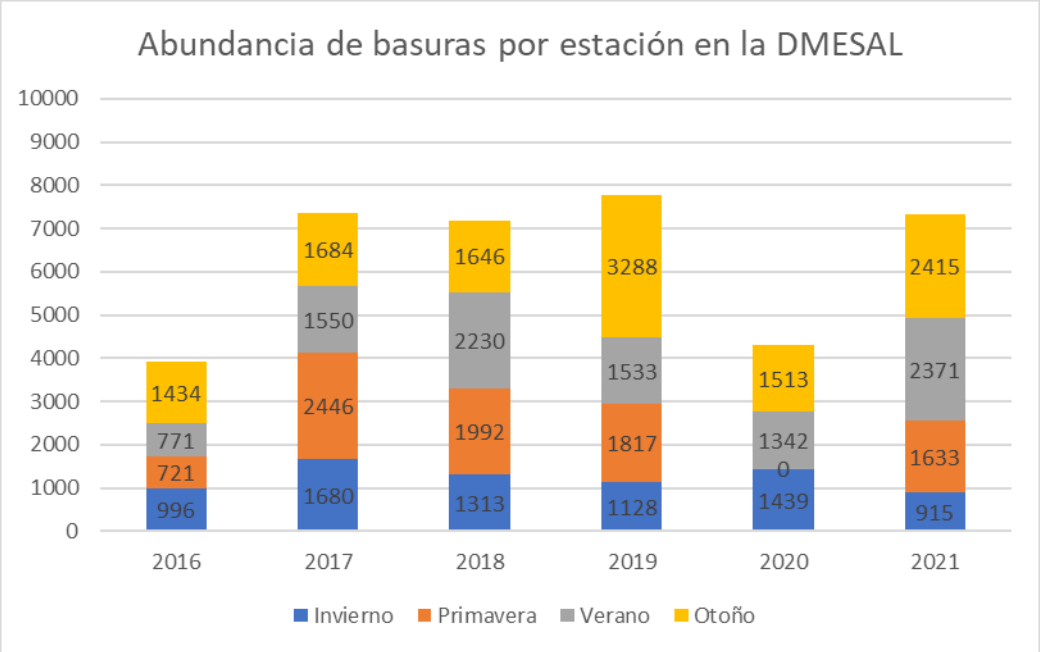


Figura 1. Abundancia total de basuras por estación y año en la DMESAL para el periodo 2016-2021.

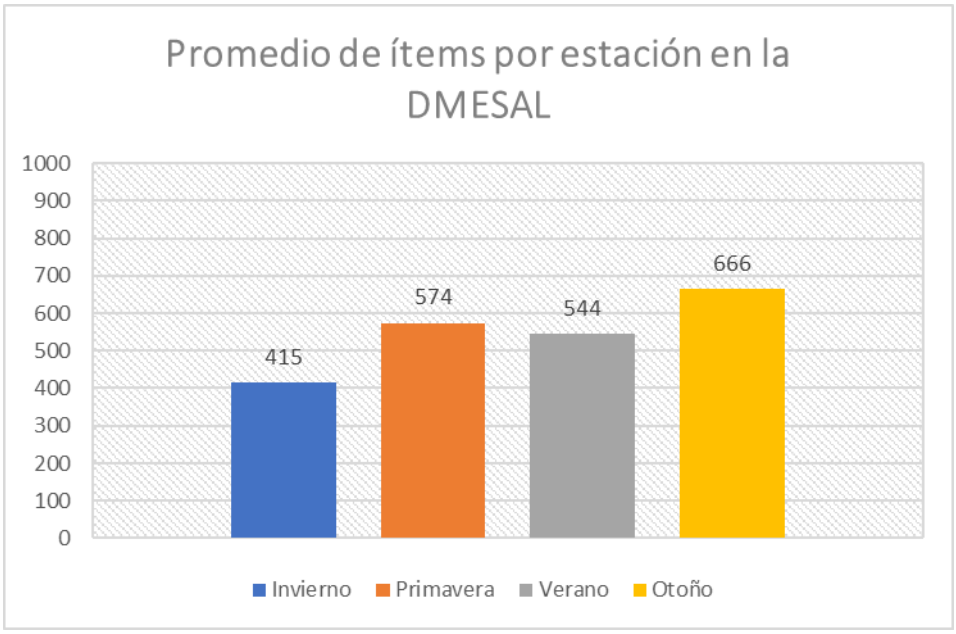


Figura 2. Promedio de ítems por estación en las playas de la DMESAL.

En cuanto al promedio por playa, en la Figura 3 se puede observar que la playa de Balerma es, con diferencia, la playa de la demarcación Estrecho y Alborán que presenta los mayores valores promedio por muestreo.

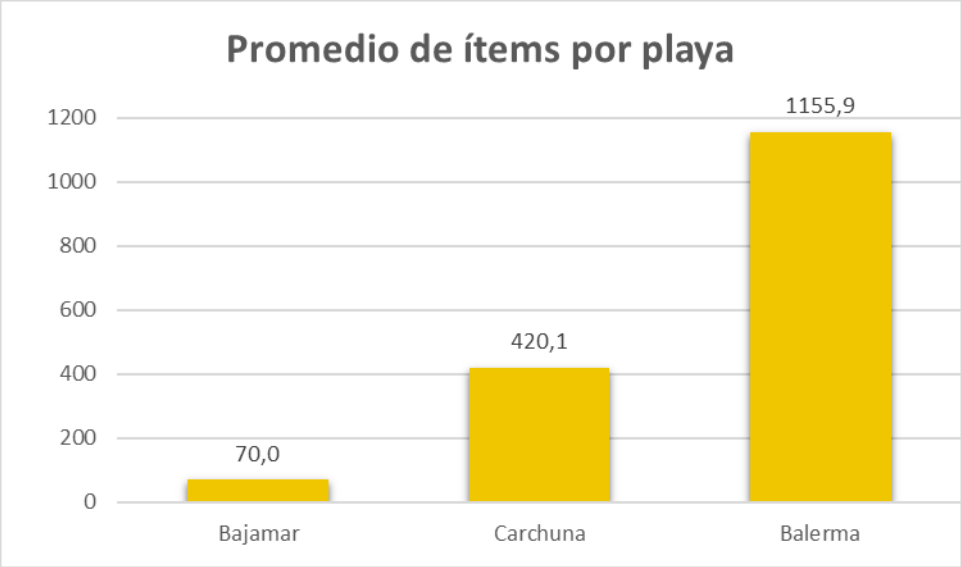


Figura 3. Promedio de ítems por playa en 100 m en la DMESAL para el periodo 2016-2021.

Clasificación por categoría

En la Tabla 15 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
Plástico	2474	5076	6035	6063	3170	6173	28991
Goma	33	46	25	27	17	45	193
Textil	39	73	176	80	63	77	508
Papel/Cartón	766	1003	231	819	478	186	3483
Madera	60	86	132	87	49	154	568
Metal	216	261	224	282	249	263	1495
Vidrio	11	20	14	14	24	39	122
Restos ceramicos	0	2	4	12	71	127	216
Res sanitarios	322	786	336	382	165	235	2226
Res médicos	1	7	4	0	6	34	52
Heces	0	0	0	0	2	0	2
Parafina	0	0	0	0	0	1	1
Total	3922	7360	7181	7766	4294	7334	37857

Tabla 15. Abundancia total de ítems/100 m de playa en la demarcación Estrecho y Alborán para el periodo 2016-2021.

Los objetos de plástico son los más frecuentes (76,6 %) y, en menor proporción, los restos papel y cartón (9,2 %), restos sanitarios (5,9 %) y metal (3,9 %). Estas categorías suponen más del 95 % de los encontrados en las playas muestreadas de la demarcación, según puede observarse en la Figura 4.

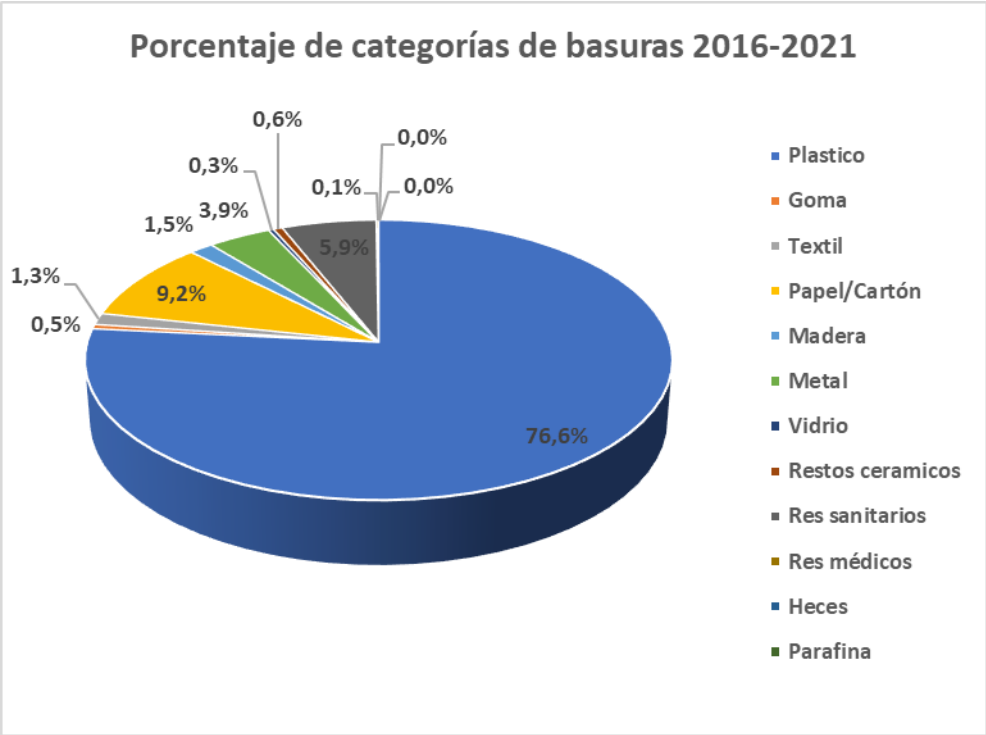


Figura 4. Porcentajes de las diferentes categorías de basuras en playa en la DMESAL en 2016-2021.

Objetos encontrados con mayor frecuencia

En la Figura 5 se exponen los 10 más frecuentes que representan el 70,6 % del número total de los ítems registrados en la demarcación marina Estrecho y Alborán. Como se puede observar en la gráfica, los porcentajes están muy repartidos entre los distintos tipos de objeto.

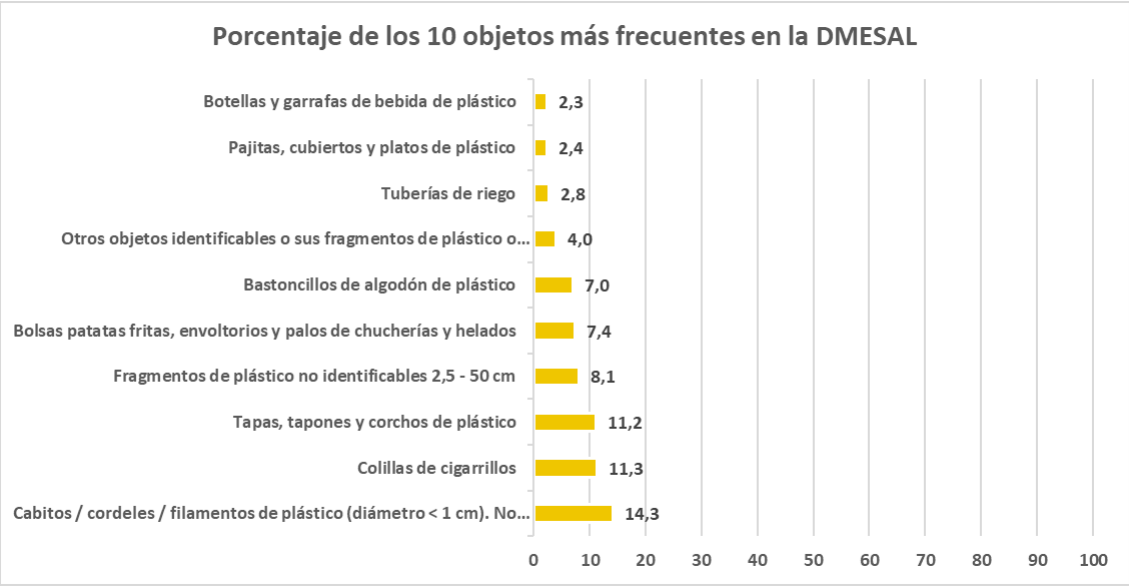


Figura 5. Porcentaje de objetos encontrados con mayor frecuencia en las playas muestreadas en la DMESAL para el periodo 2016-2021.

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

549 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 Estrecho y Alborán fue de 351 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.

En este ciclo de evaluación, se observa variación entre años, sin que se apunte una tendencia concreta. Esto se ve confirmado por el valor de p del test de Mann-Kendall (0,707).

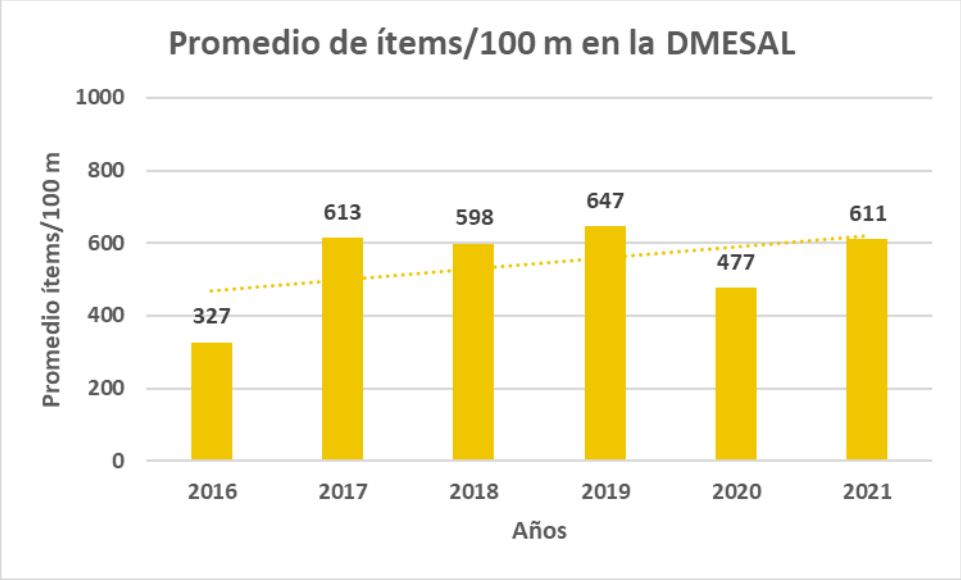


Figura 6. Tendencia de la categoría "todas las basuras" en la DMESAL para el periodo 2016-2020.

Consecución del parámetro

No conseguido. La media de 549 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

420,2 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Dentro del ciclo, no se observa una tendencia clara de los objetos de plástico. Esto se ve confirmado por el valor de p del test de Mann-Kendall.

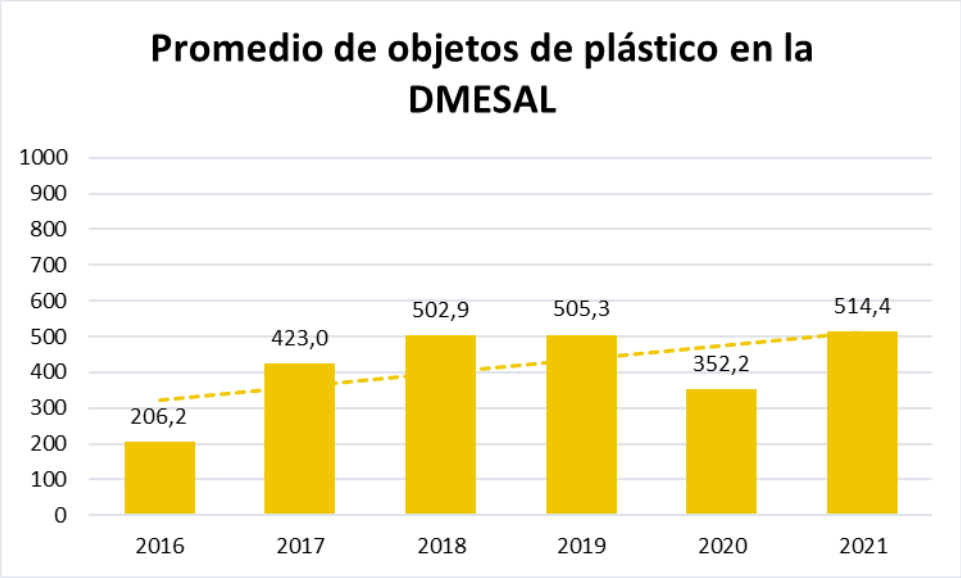


Figura 7. Tendencia de los objetos de plástico en la DMESAL en 2016-2021.

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

2,8 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

7,4 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 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

50,5 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido. El análisis estadístico de la tendencia de los objetos de papel y cartón muestra la misma tendencia errática del resto de las categorías de objetos.

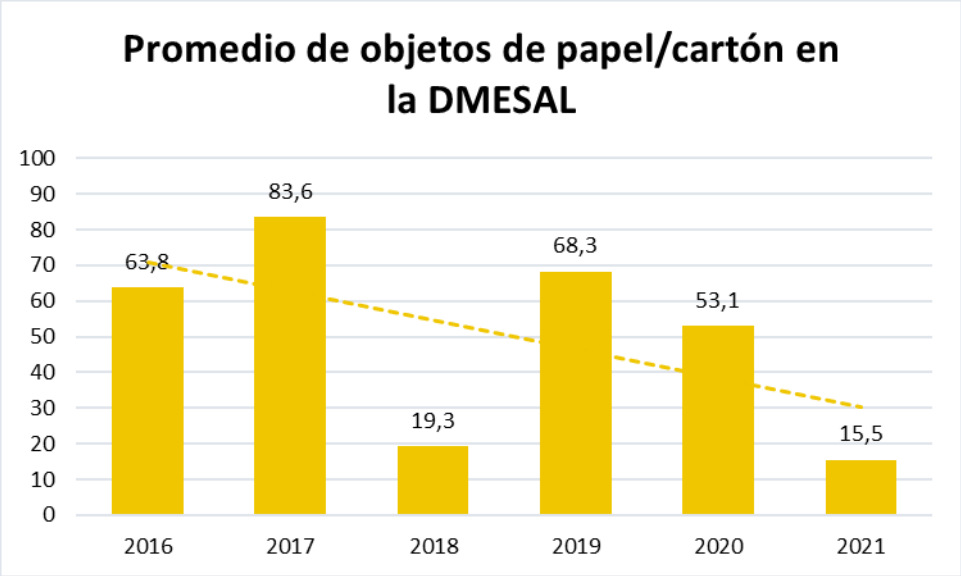


Figura 8. Tendencia de los objetos de papel y cartón en la DMESAL en 2016-2021.

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

8,2 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido.

Consecución del parámetro

Desconocido.

5.1.1.7 Metal

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 objetos de metal en playas

Valores obtenidos para el parámetro

21,7 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido.

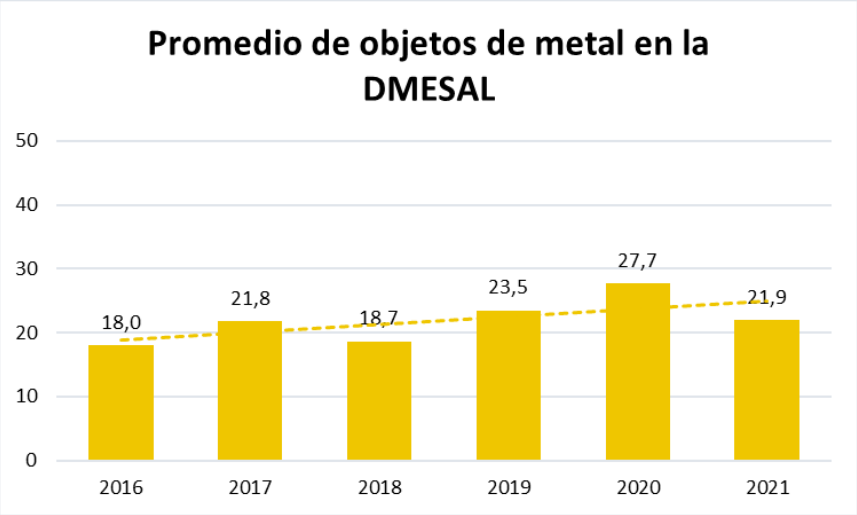


Figura 9. Tendencia de los objetos de metal en la DMESAL en 2016-2021.

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 vidrio en playas

Valores obtenidos para el parámetro

1,8 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

No alcanza el BEA.

Valores umbral

No hay valores umbral establecidos para restos cerámicos en playas

Valores obtenidos para el parámetro

3,1 ítems/100 m lineales

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

En deterioro. El test Mann-Kendall permite establecer una tendencia significativa al alza, lo que supone un aumento de la contaminación y por tanto, un empeoramiento en esta categoría de objetos.

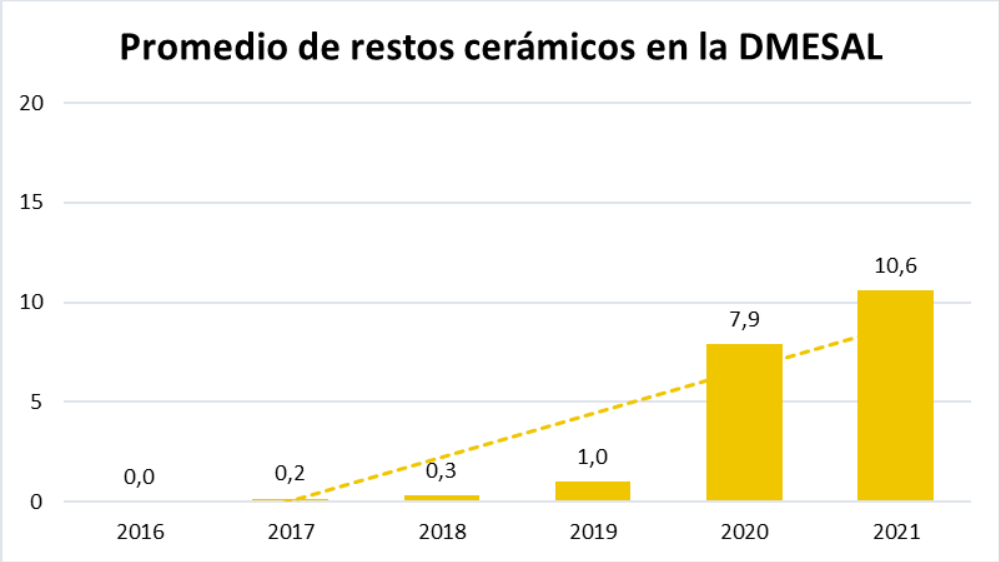


Figura 10. Tendencia de los restos cerámicos en la DMESAL en 2016-2021.

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

32,3 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

0,8 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 de 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.

Área de evaluación

El área de evaluación es toda la demarcación marina.

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

En la demarcación Estrecho y Alborán se ha analizado la composición, distribución espacial y evolución temporal de las basuras flotantes detectadas 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. 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.

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 ha establecido los valores de referencia y objetivos medioambientales para este Indicador. Es por ello por lo que 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 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. 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

- Número de basuras flotantes en ítems/km^2 para cada una de las categorías de basura.

Valores umbral – ítems/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. 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.

5.1.2.1 Todas las basuras

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

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

Valores obtenidos para el parámetro

Un total de 13 transectos han sido analizados durante la campaña 2022. La abundancia promedio general ha sido de 4,47 ± 3,46 ítems/km^2, obteniendo valor máximo de 11,59 ítems/km^2 y mínimos de 0 (Tabla 16). Los valores máximos de basuras flotantes con abundancias similares se han obtenido en las dos bahías estudiadas, la bahía de Almería y la de Málaga. Sin embargo, debido a que solamente se han estudiado las dos bahías, no se pueden definir zonas de acumulación general en la demarcación (Figura 11).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km^2	2022	13	3,81	4,47	3,46	0,96	0	11,59	ND	ND

Tabla 16. Resultados de la evaluación basuras marinas flotantes (ítems/km^2) obtenidos en el año 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.

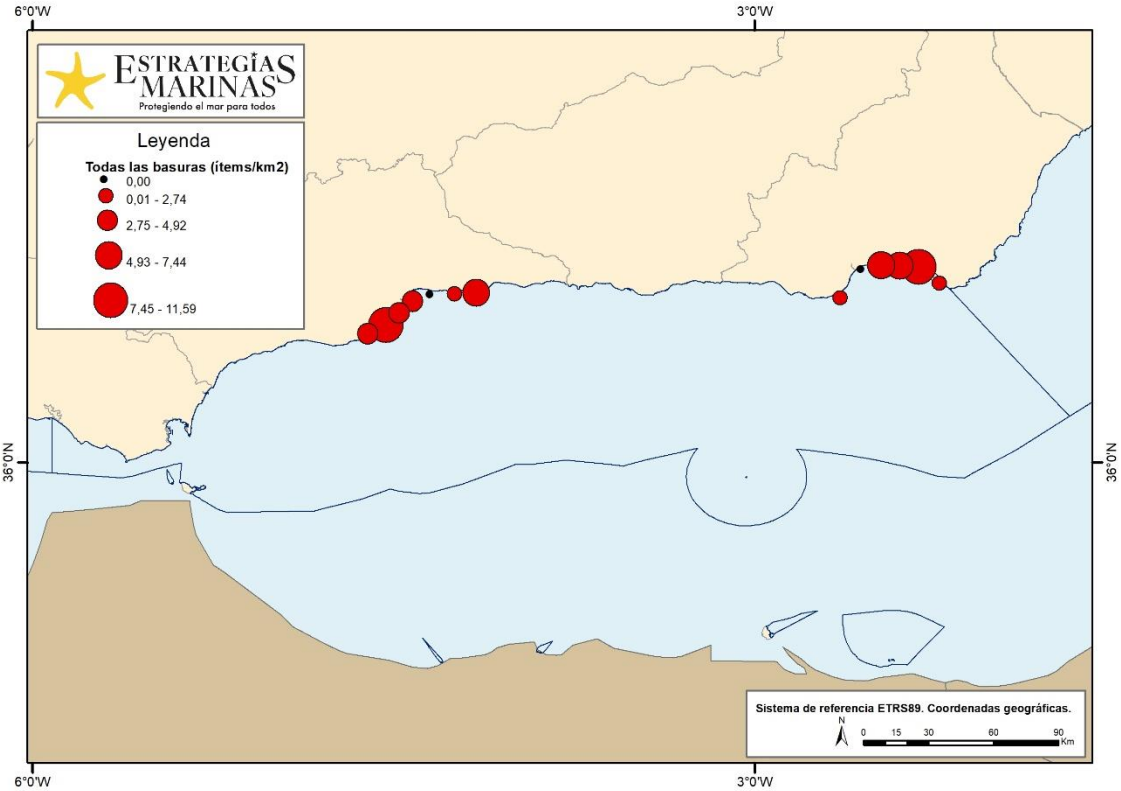


Figura 11. Abundancias del total de basuras marinas flotantes (ítems/km^2) obtenidos en los transectos visuales realizados en la campaña MEDIAS 2022.

Las proporciones de basuras recopiladas muestran que el 92 % se corresponde con la categoría plásticos y es por tanto la más abundante, seguida por la madera procesada y la categoría de otros con un 3 % cada una, y en menor proporción los restos de pesca con un 2 % (Figura 12). 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. Es esencial continuar recopilando datos durante un período prolongado para comprender mejor las tendencias y realizar una evaluación exhaustiva del estado ambiental en relación con la presencia de desechos marinos.



Figura 12. Categorías de basura flotantes (ítems/km^2) cuantificados durante la campaña MEDIAS 2022.

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.

5.1.2.2 Plásticos

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

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

Valores obtenidos para el parámetro

Los resultados obtenidos muestran un promedio general de 4,47 ± 3,46 ítems/km^2 de plásticos flotantes, con valores máximos de 11,59 ítems/km^2 y mínimos de 0 (Tabla 22). Debido a que solamente se han estudiado las dos bahías, no se pueden definir zonas de acumulación general en la demarcación (Figura 13).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km^2	2022	13	3,81	4,47	3,46	0,96	0	11,59	ND	ND

Tabla 17. Resultados de la evaluación plásticos flotantes (ítems/km^2) obtenidos en el año 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.

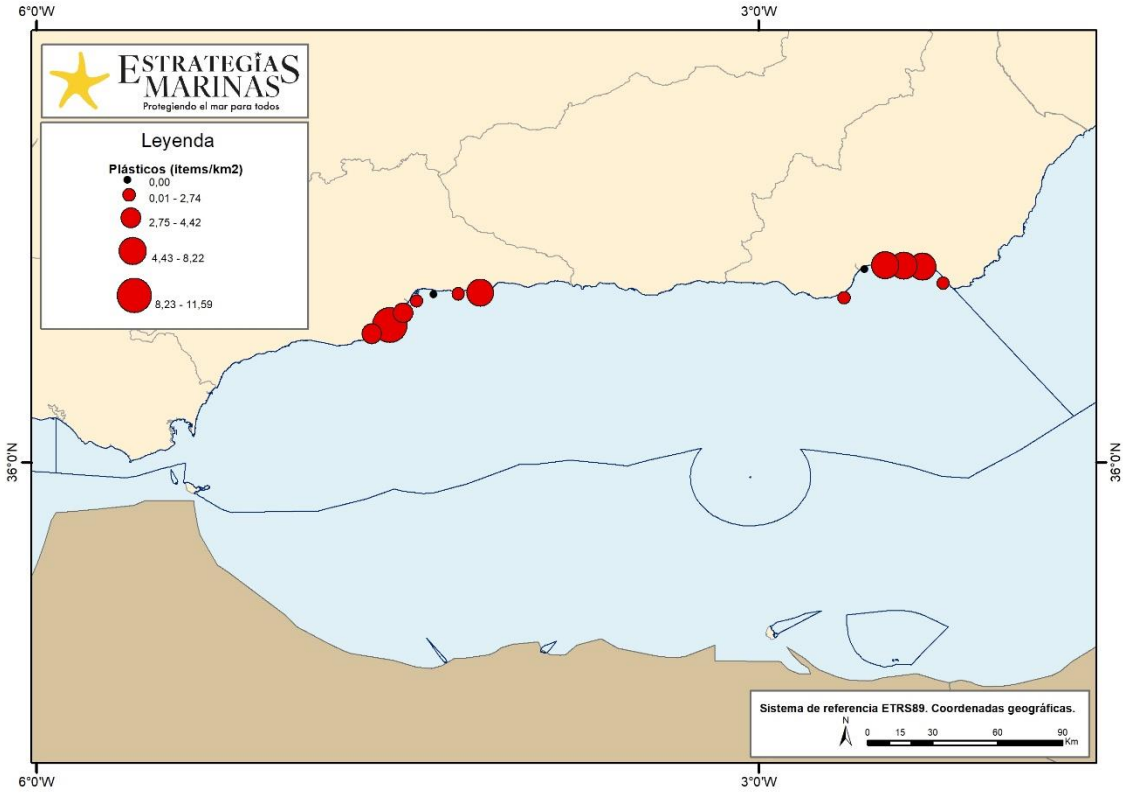


Figura 13. Abundancias del total de los plásticos flotantes (ítems/km^2) obtenidos en los transectos visuales realizados en la campaña MEDIAS 2022.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocida

Consecución del parámetro

Desconocido

Evaluación a nivel regional/subregional

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

5.1.2.3 Artes de pesca

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

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

Valores obtenidos para el parámetro

Los resultados obtenidos muestran un promedio de 0,12 ± 0,45 ítems/km^2 de restos de artes de pesca, con un valor máximo de 1,64 ítems/km^2 localizado en un solo transecto, siendo ausente esta categoría de basura marina en el resto de transectos (Tabla 18). Debido a que solamente se han estudiado las dos bahías, no se pueden definir zonas de acumulación general en la demarcación (Figura 14).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km^2	2022	13	0	0,12	0,45	0,12	0	1,64	ND	ND

Tabla 18. Resultados de la evaluación de los artes de pesca flotantes (ítems/km^2) obtenidos en el año 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.

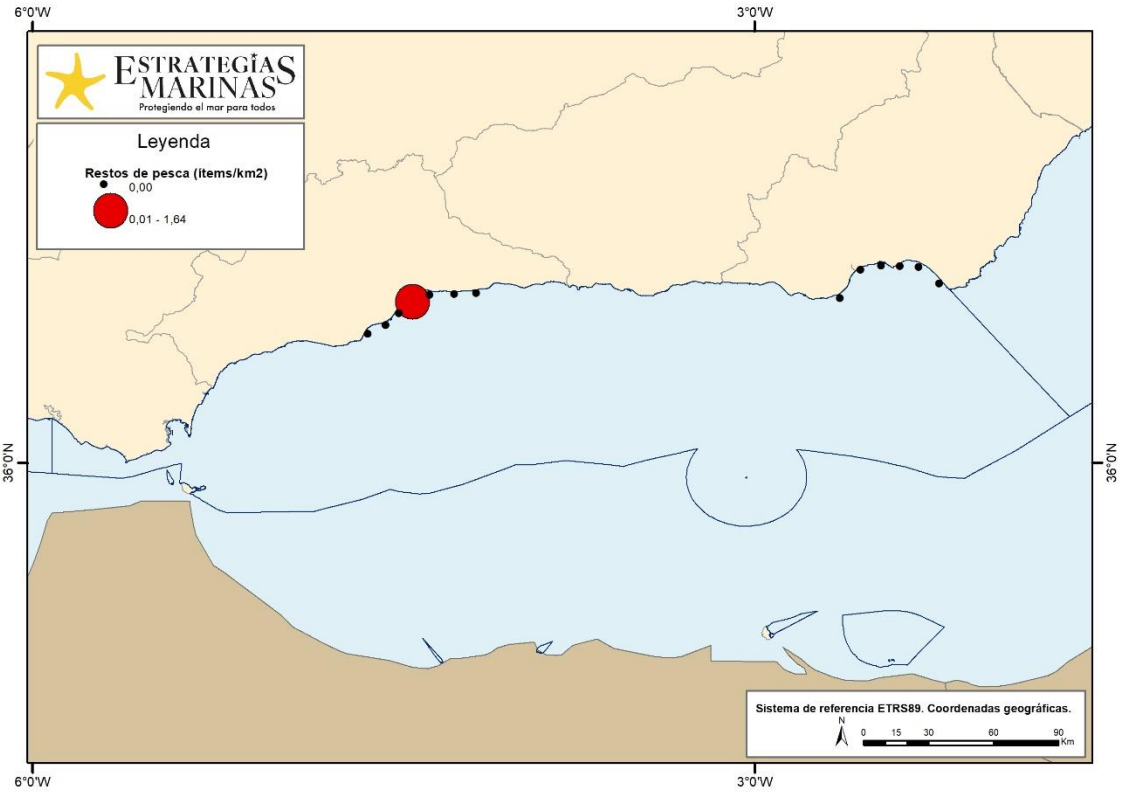


Figura 14. Abundancias del total de restos de artes de pesca flotantes (ítems/km^2) obtenidos en los transectos visuales realizados en la campaña MEDIAS 2022.

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.

5.1.2.4 Madera

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

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

Valores obtenidos para el parámetro

Los resultados obtenidos muestran un promedio de 0,16 ± 0,57 ítems/km^2 de maderas procesadas, con un valor máximo de 2,05 ítems/km^2 localizado en un solo transecto, siendo ausente esta categoría de basura marina en el resto de transectos (Tabla 19). Debido a que solamente se han estudiado las dos bahías, no se pueden definir zonas de acumulación general en la demarcación (Figura 15).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km²	2022	13	0	0,16	0,57	0,15	0	2,05	ND	ND

Tabla 19. Resultados de la evaluación de maderas flotantes (ítems/km^2) obtenidos en el año 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.

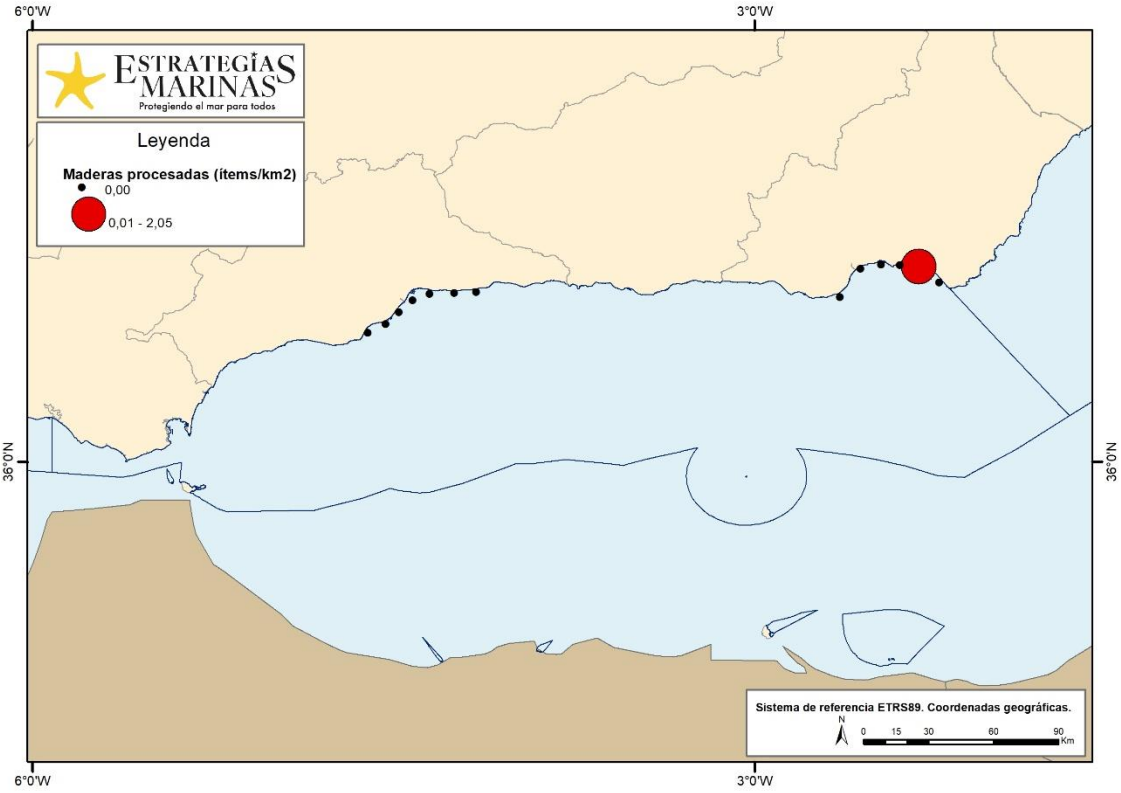


Figura 15. Abundancias del total de las maderas procesadas flotantes (ítems/km^2) obtenidas en los transectos visuales realizados en la campaña MEDIAS 2022.

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.

5.1.2.5 Otros

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

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

Valores obtenidos para el parámetro

Los resultados obtenidos muestran un promedio de 0,13 ± 0,46 ítems/km^2 de la categoría de otras basuras marinas no contempladas, con un valor máximo de 1,64 ítems/km^2 localizado en un solo transecto, siendo ausente esta categoría de basura marina en el resto de transectos (Tabla 20). Debido a que solamente se han estudiado las dos bahías, no se pueden definir zonas de acumulación general en la demarcación (Figura 16).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/km²	2022	13	0	0,13	0,46	0,12	0	1,64	ND	ND

Tabla 20. Resultados de la evaluación de las basuras flotantes pertenecientes a la categoría de otros (ítems/km^2) obtenidas en el año 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.

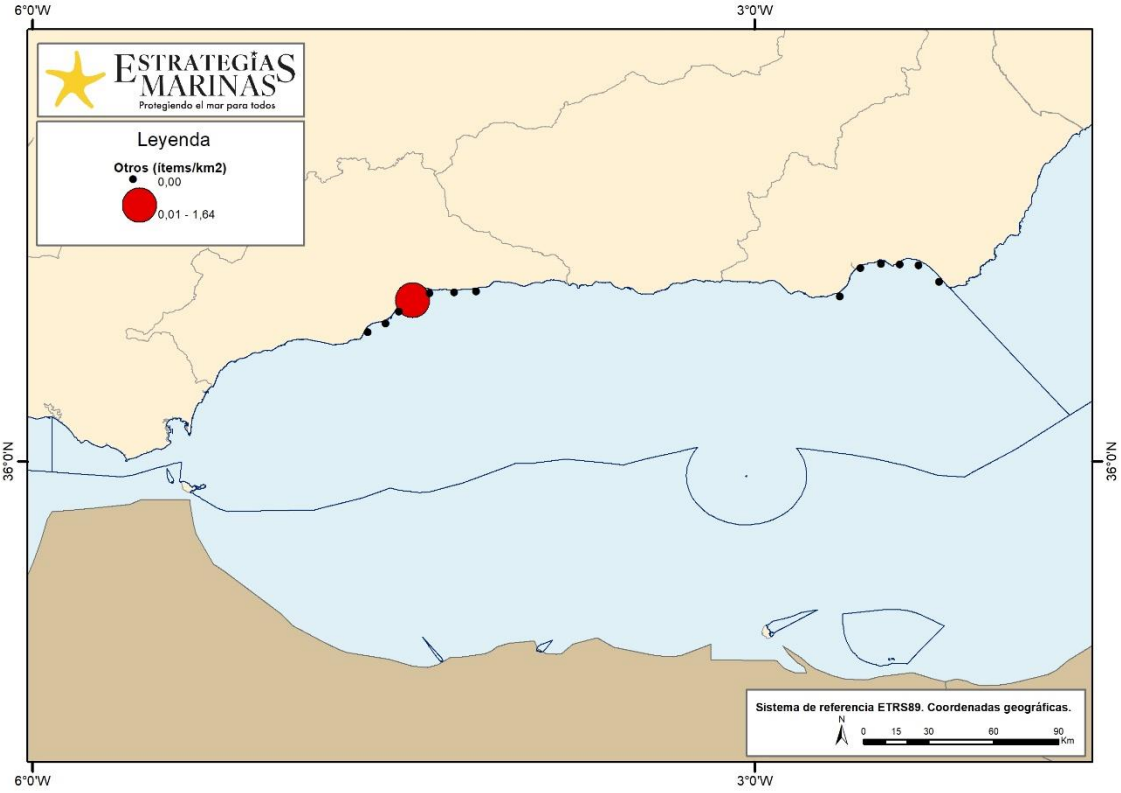


Figura 16. Abundancias de las basuras flotantes pertenecientes a la categoría de otros (ítems/km^2) obtenidas en los transectos visuales realizados en la campaña MEDIAS 2022.

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.

5.1.3 Basuras de fondo

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

Área de evaluación

El área de evaluación es toda la demarcación marina.

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

El muestreo anual que se realiza durante la campaña MEDITS de evaluación de recursos demersales por el Instituto Español de Oceanografía permite obtener una serie temporal de la abundancia de basuras de fondo de amplia cobertura. Durante las campañas se cuantifican y pesan las basuras marinas extraídas, lo que permite evaluar la composición, distribución espacial y la evolución temporal de los desechos marinos en el fondo marino 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 indicador microbasuras.

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 umbrales, siendo 38 ítems/km^2 el valor umbral aprobado para basuras de fondo. Sin embargo, esta metodología de evaluación no es aplicable debido a que los datos procedentes de esta área se encuentran en peso (kg/km^2), por lo que no presenta las mismas unidades que el valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona.

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.

Parámetros utilizados

- Peso total de basuras marinas en el lecho marino (kg/km^2).

Valores umbral – 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

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han analizado las basuras marinas de fondo recogidas en un total de 339 lances a lo largo de la demarcación Estrecho y Alborán. En general presenta un valor medio de 25,36 ± 50,79 kg/km^2 de basura, un valor mínimo de 0, y máximo de 384,74 kg/km^2 (Tabla 21). Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de basura de fondo se localizan principalmente en las inmediaciones de la isla de Alborán (Figura 17).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	339	5,31	25,36	50,79	2,76	0,00	384,74	0,101	0,799

Tabla 21. 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.

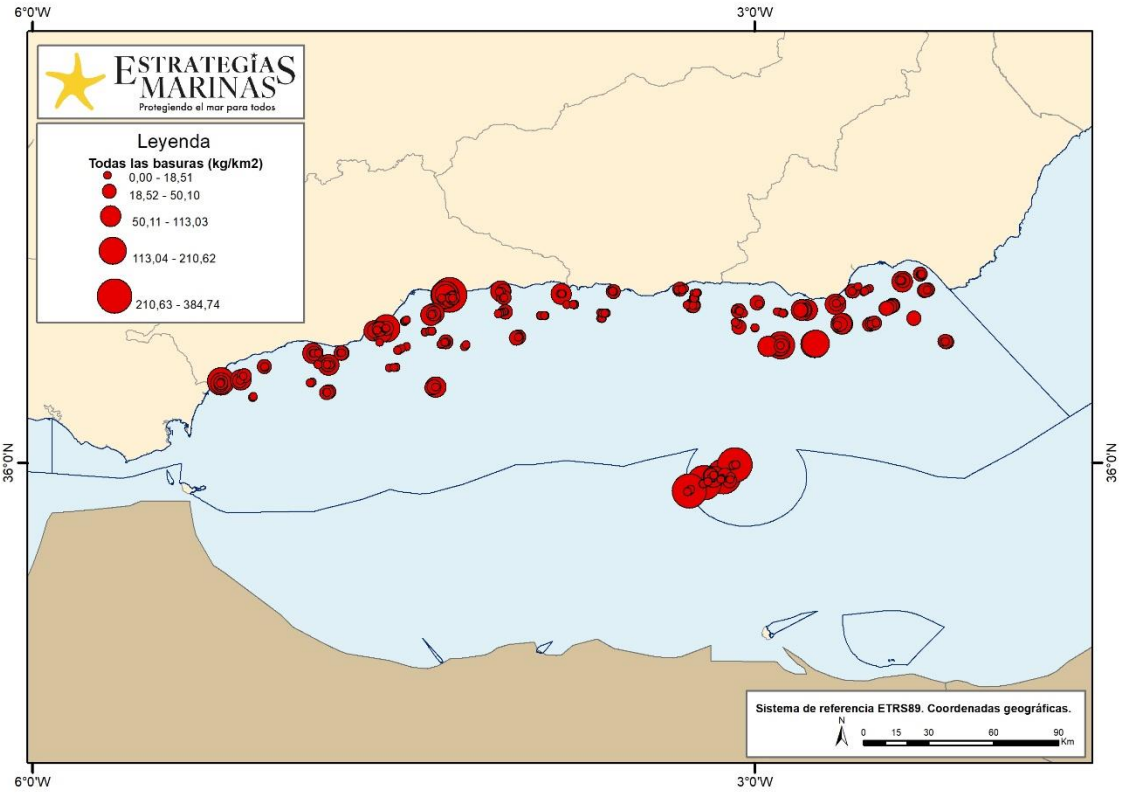


Figura 17. Abundancias del total de basuras en el lecho marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

El 28 % del total de la basura recolectada en peso pertenece a la categoría de otros, seguida por la categoría de plásticos (24 %), y de restos de pesca (18 %). Con un 0 % del total encontramos la categoría de basuras sanitarias (Figura 18).

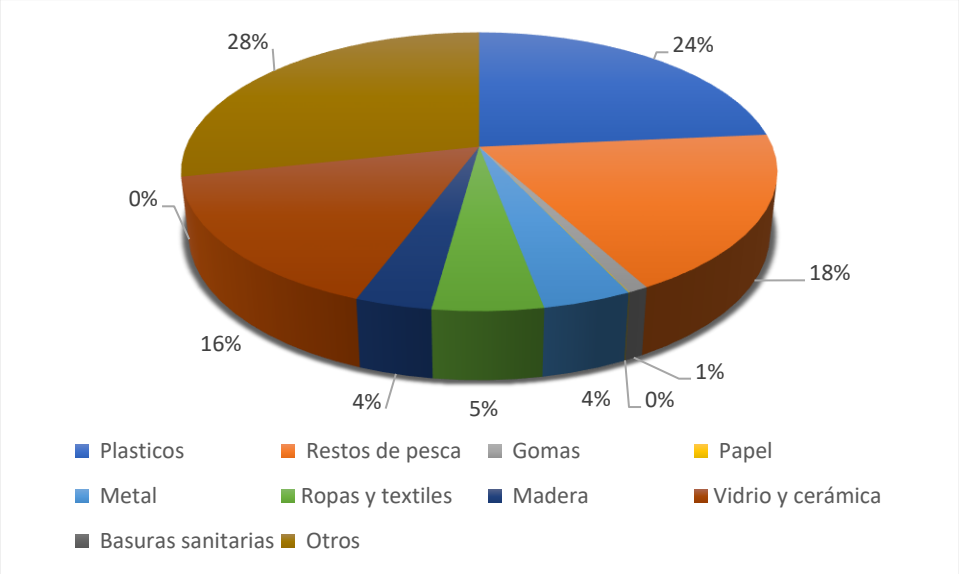


Figura 18. Categorías de basuras en el lecho marino (kg/km^2) cuantificadas durante las campañas MEDITS 2016-2022

Los valores medios de basuras marinas recolectadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2021 se caracterizan por ser los años que menos basura marina se recogió en peso por lance, con medias de 16,70 ± 29,81 y de 14,34 ± 26,60 kg/km^2, respectivamente. En contraposición, en el 2018 se recogieron un promedio de 47,89 ± 87,43 kg/km^2 por lance (Figura 19).

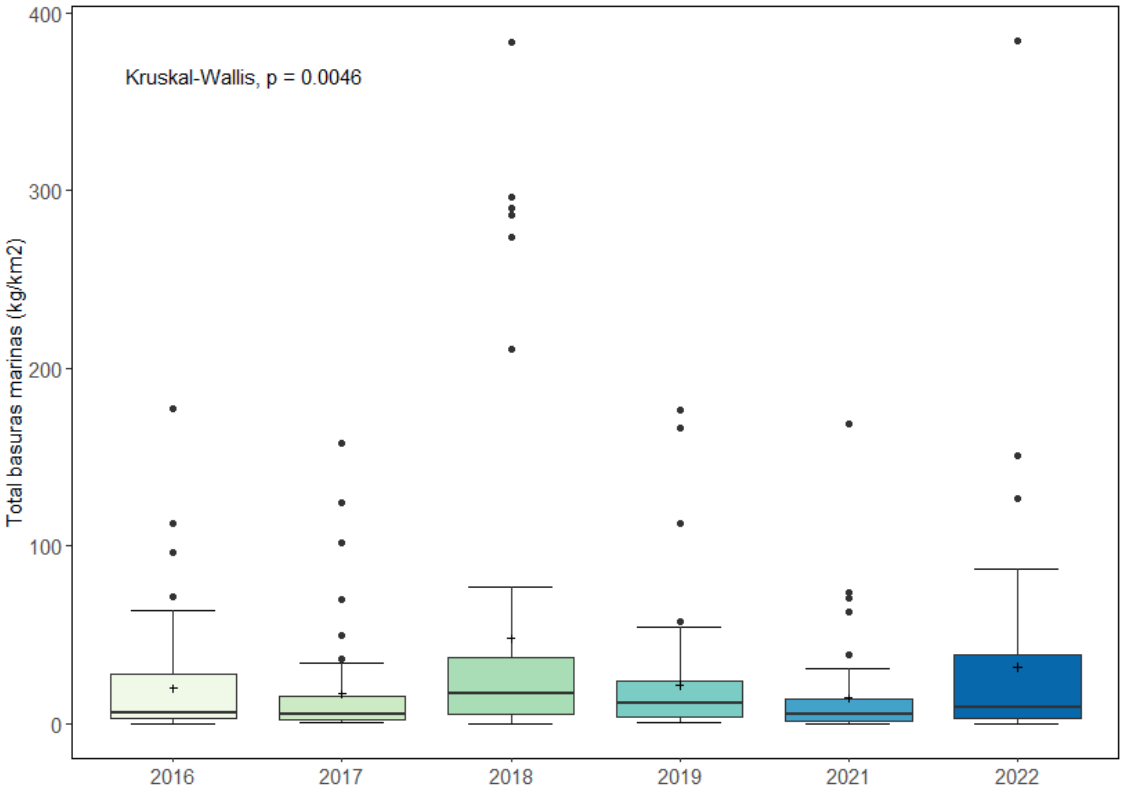


Figura 19. Abundancia total de basuras marinas en la demarcación Estrecho y Alborán cuantificadas durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior

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.

La tendencia del total de basuras marinas recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) no es estadísticamente significativa. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de basura marina en el período analizado (2016-2022) (Figura 20; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0,101).

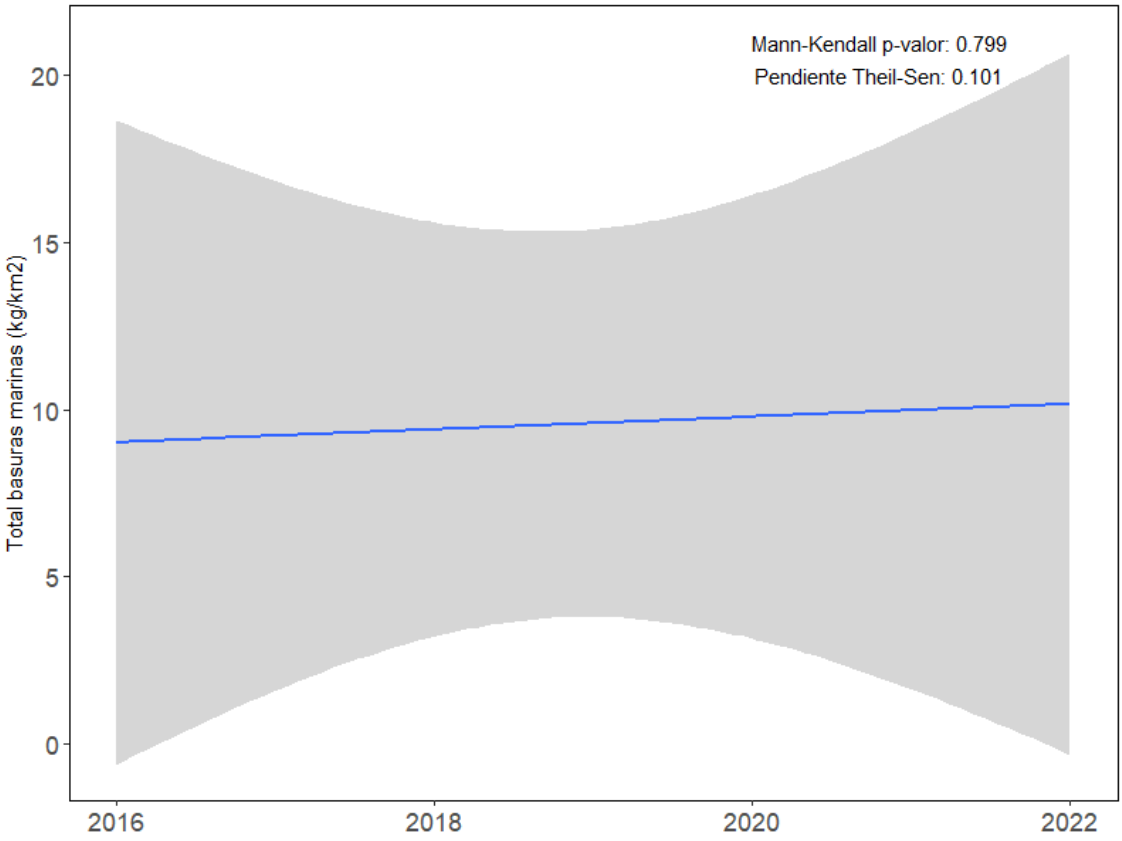


Figura 20. Análisis de la tendencia de basuras marinas (kg/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza 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.

5.1.3.2 Plásticos

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se ha cuantificado el peso del plástico presente en un total de 339 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación Estrecho y Alborán. En general presenta un valor medio de 6,19 ± 15,05 kg/km^2 de plástico, un valor mínimo de 0, y máximo de 192,49 kg/km^2 (Tabla 27). Los lances en los que se recogieron mayores cantidades plástico se localizan principalmente en las inmediaciones de Málaga (Figura 21).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	339	0,82	6,19	15,05	0,82	0,00	192,49	-0,088	0,029

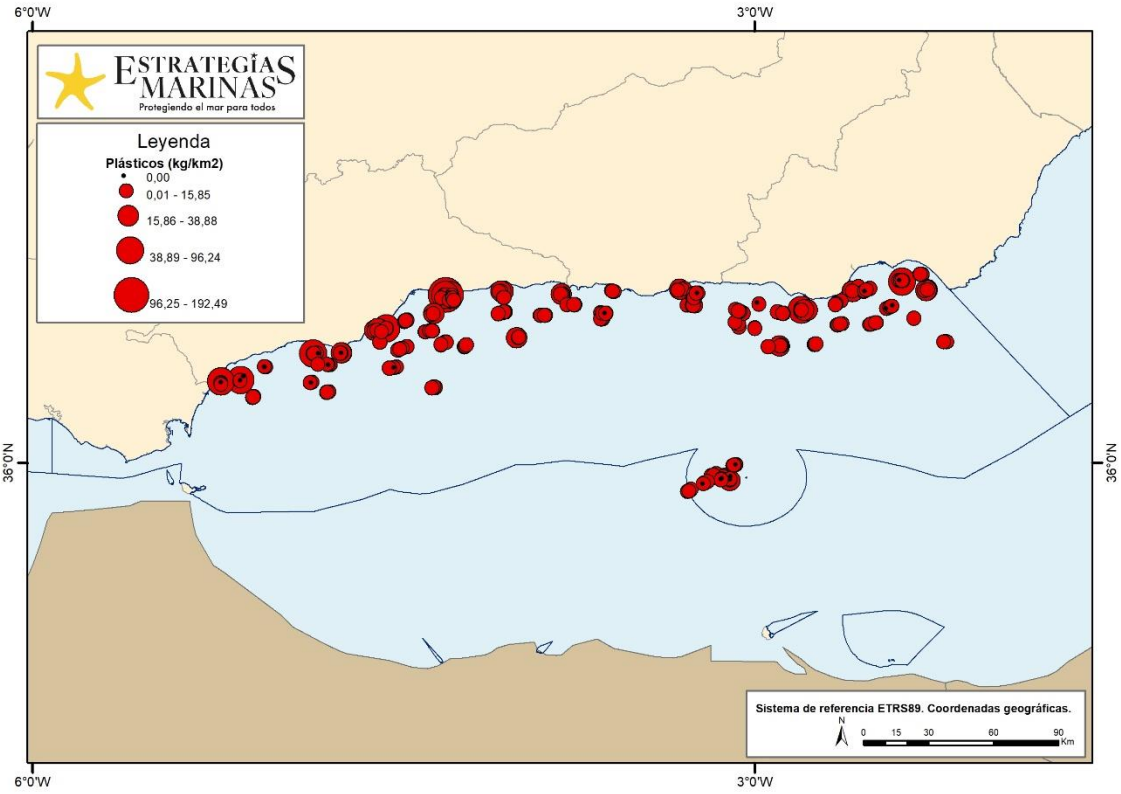


Tabla 22. Resultados de la evaluación de plásticos de fondo (kg/km^2) obtenidos en el periodo 2016-2022. Número total de lances analizados (N), mediana, promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos (min) y máximos (máx), tendencia Theil-Sen y p-valor del test Mann-Kendall.

Figura 21. Abundancias del total de plásticos en el lecho marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los valores medios de plásticos cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre años de estudio. El año 2021 se caracteriza por ser el año que menos plástico se recogió en peso, con un promedio de 3,83 ± 6,40 kg/km^2 por lance. En contraposición, en el 2018 se recogieron un promedio de 9,80 ± 27,27 kg/km^2 (Figura 22).

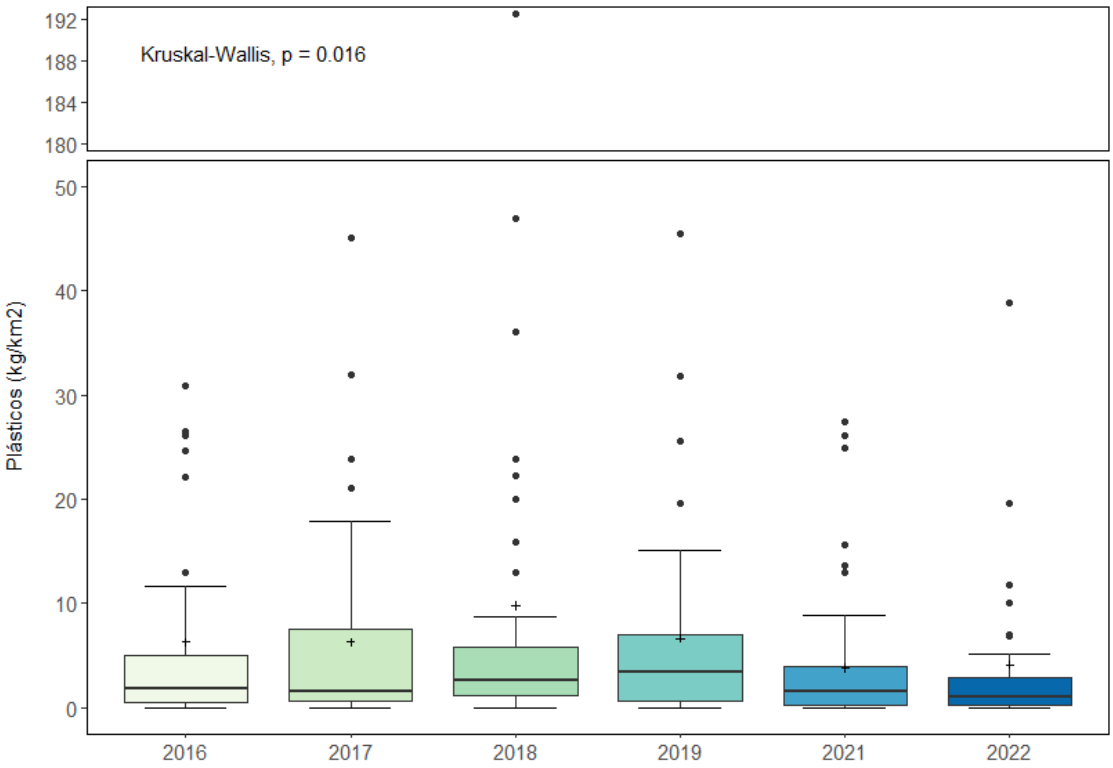


Figura 22. Abundancia de plásticos de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido.

La tendencia del total de plásticos marinos recogidos durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente negativa y un p valor de 0,029, indicando que hay una tendencia significativa a la disminución de la cantidad de plásticos en el mar desde 2016 hasta 2022. Esto sugiere una reducción en la cantidad de contaminación de plásticos marinos durante el período analizado (Figura 23; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -0,088).

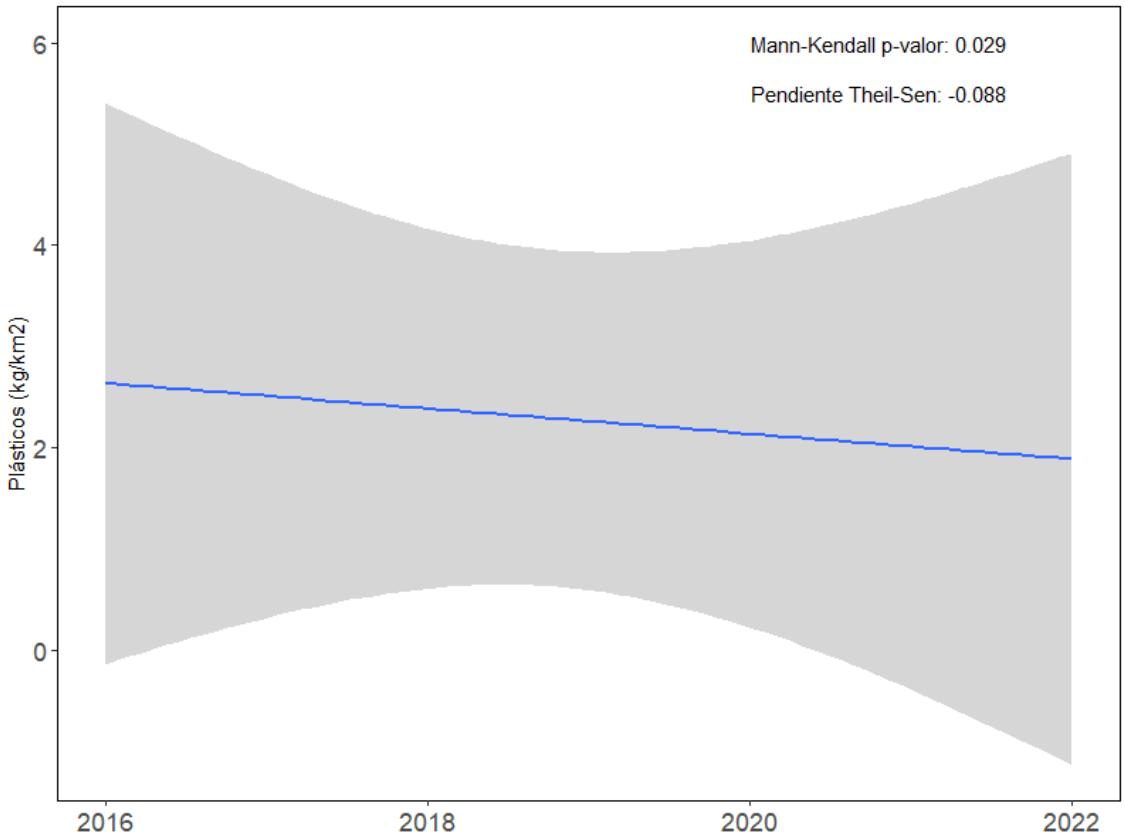


Figura 23. Análisis de la tendencia de plásticos (kg/km^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 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.

5.1.3.3 Restos de pesca

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los restos de artes de pesca presentes en un total de 339 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación Estrecho y Alborán (Tabla 28). En general presenta un valor medio de 4,85 ± 20,76 kg/km^2 de restos de pesca, un valor mínimo de 0, y máximo de 268,26 kg/km^2 por lance. Los lances en los que se recogieron mayores cantidades plástico se localizan principalmente en las inmediaciones de la bahía de Málaga (Figura 24).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	339	0	4,85	20,76	1,13	0,00	268,26	0,00	0,995

Tabla 23. Resultados de la evaluación de restos de pesca 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.

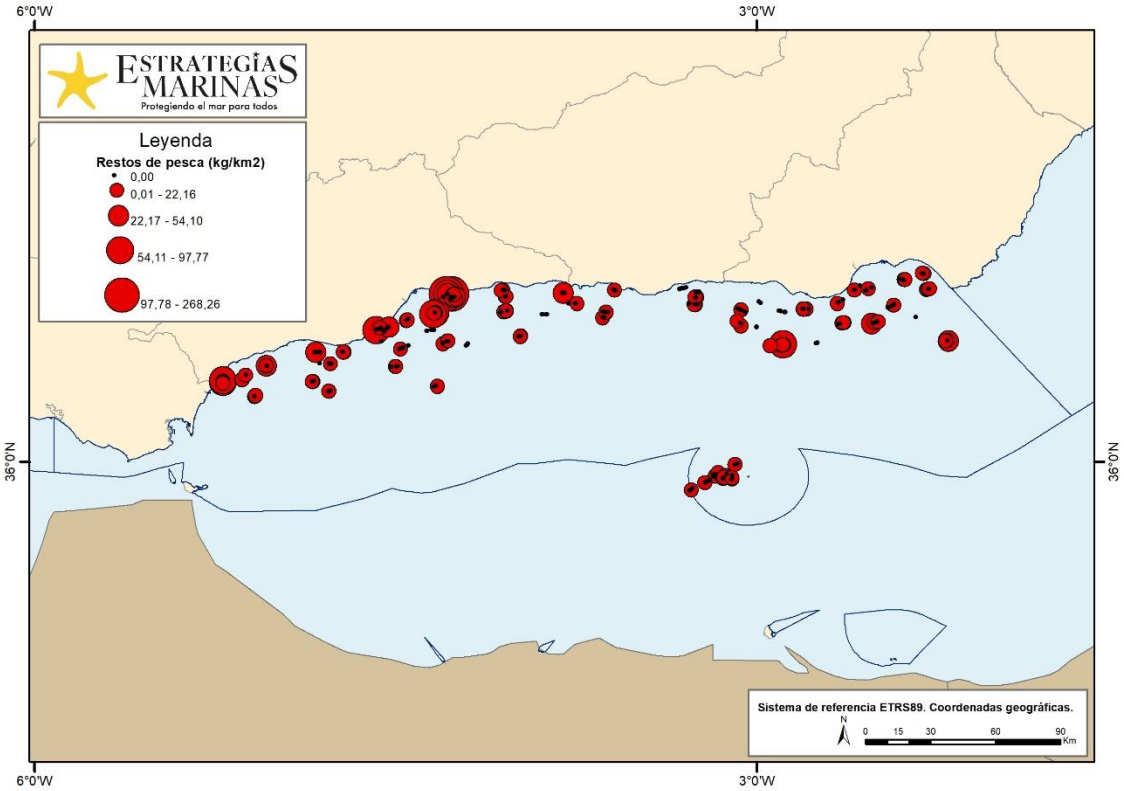


Figura 24. Abundancias del total de restos de artes de pesca en el lecho marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los valores medios de restos de pesca cuantificados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2018 y 2021 se caracterizan por ser los años que menos restos de pesca se recogieron en peso, con medias de 2,98 ± 6,72 y de 1,91 ± 7,68 kg/km^2 por lance, respectivamente.

En contraposición, en el 2022 se recogieron un total de 10,19 ± 38,06 kg/km^2 por lance (

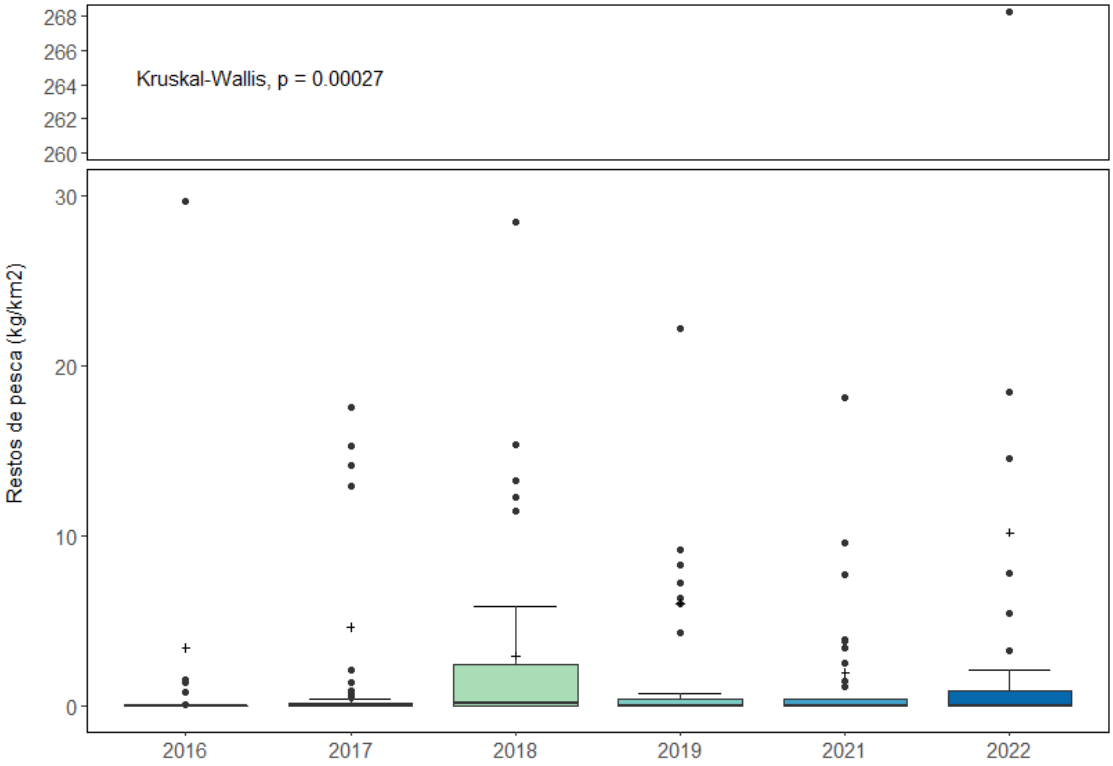


Figura 25).

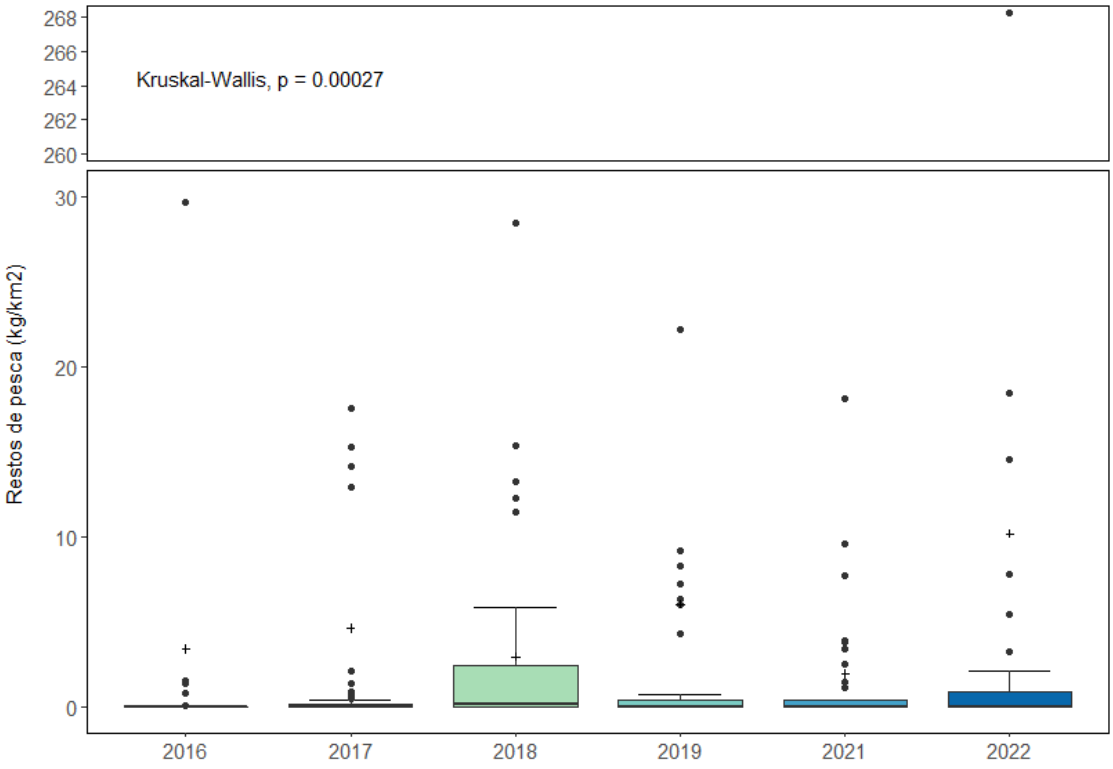


Figura 25. Abundancia de restos de pesca de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores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

La tendencia de los restos de pesca recogidos durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el alto p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa en la cantidad de restos de artes de pesca en el mar desde 2016 hasta 2022. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de restos de pesca durante el período analizado (Figura 26; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

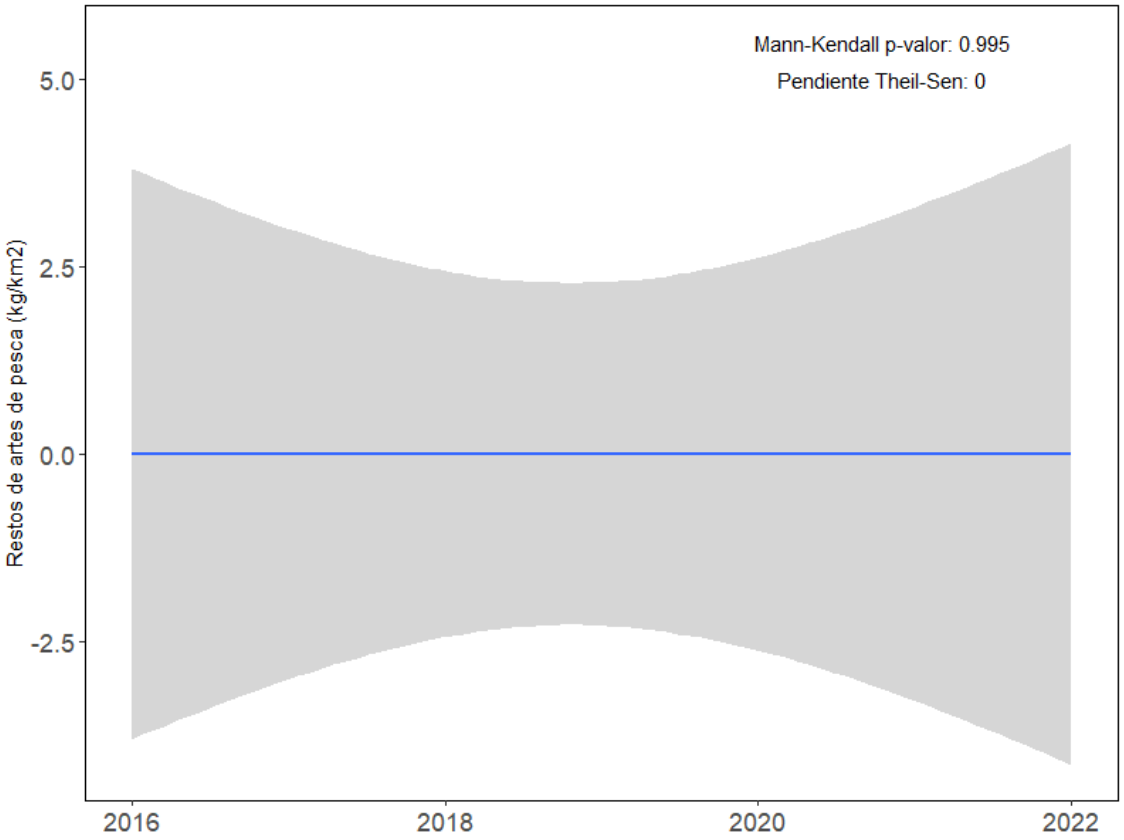


Figura 26. Análisis de la tendencia de restos de pesca (kg/km^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza 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

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se ha cuantificado las gomas presentes en un total de 339 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación Estrecho y Alborán (Tabla 24. Resultados de la evaluación de gomas 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.). En general presenta un valor medio de 0,24 ± 2,15 kg/km^2 de gomas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 32,02 kg/km^2 (Tabla 24. Resultados de la evaluación de gomas 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.). Esta categoría de basura marina se ha recogido en un total de 10 lances, por lo que no se pueden definir zonas de acumulación (Figura 27).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	339	0	0,24	2,15	0,12	0,00	32,02	0,00	0,129

Tabla 24. Resultados de la evaluación de gomas 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.

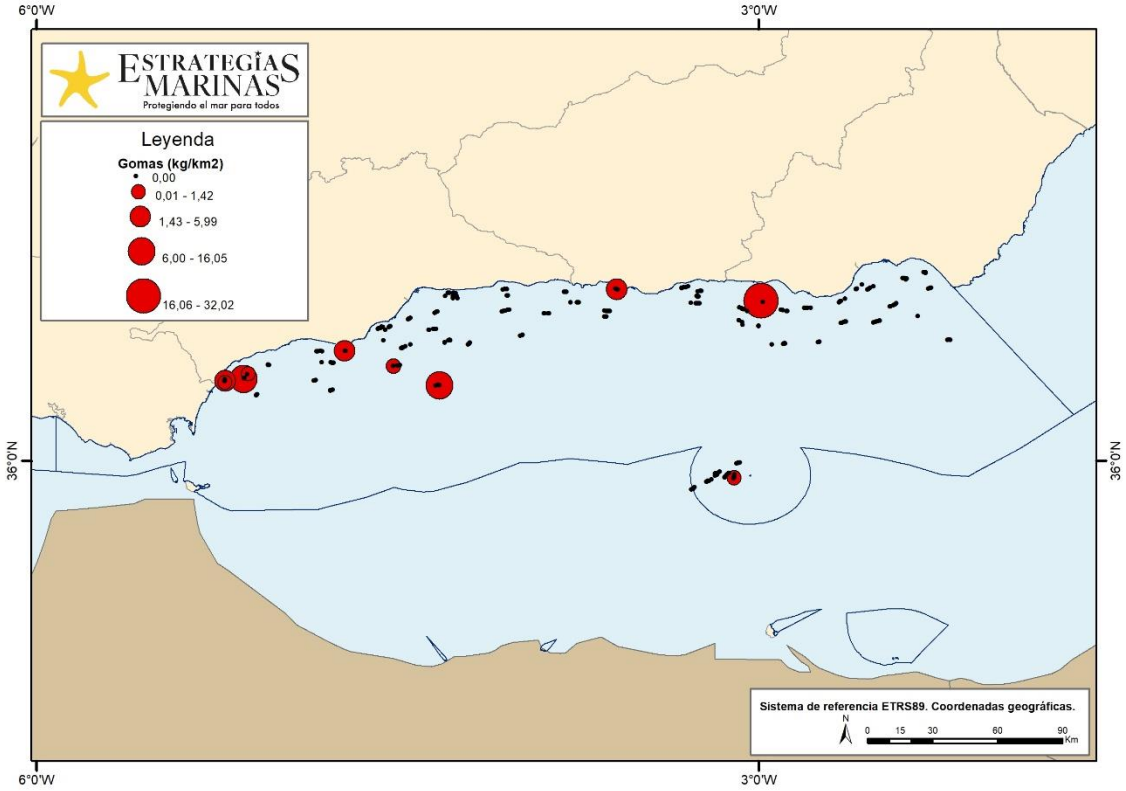


Figura 27. Abundancias del total de gomas en el lecho marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los valores medios de gomas cuantificadas durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2018 se caracterizan por ser los años que más gomas se recogieron en peso por lance, con unas medias de 0,67 ± 4,26 y 0,66 ± 2,92 kg/km^2 por lance, respectivamente. En contraposición, en los años 2019 y 2021 no salió ningún tipo de basura perteneciente a la categoría de gomas (Tabla 30).

	Nº lances	Mediana	Promedio	DS	SE	min	máx
2016	56	0	0,01	0,10	0,01	0,00	0,75

2017	58	0	0,67	4,26	0,56	0,00	32,02
2018	57	0	0,66	2,92	0,39	0,00	16,05
2019	57	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	56	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	55	0	0,10	0,60	0,08	0,00	4,25
Total	**339**	**0**	**0,24**	**2,15**	**0,12**	**0,00**	**32,02**

Tabla 25. Valores obtenidos de la categoría de gomas (kg/km^2) durante el período de evaluación (2016-2022). 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 gomas en fondo mediante gráfica.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido.

La tendencia de las gomas recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa desde 2016 hasta 2022. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de gomas durante el período analizado (Figura 28; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

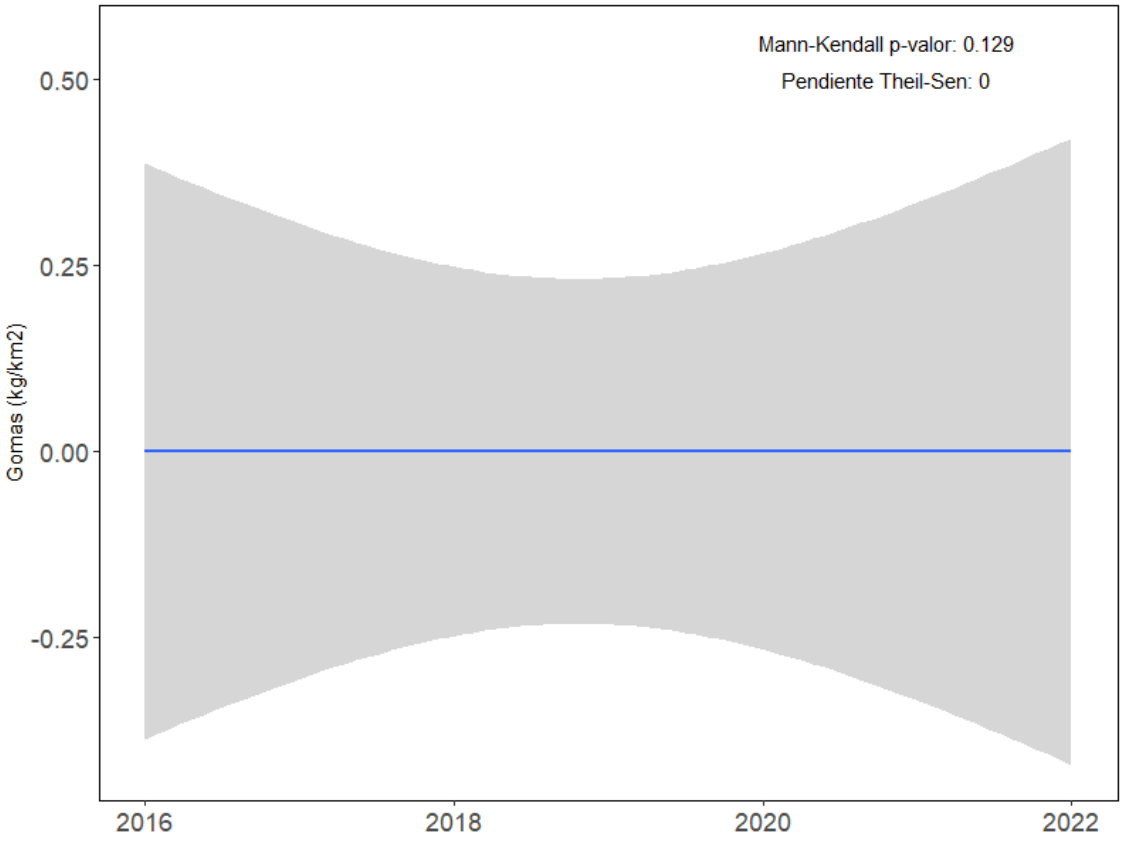


Figura 28. Análisis de la tendencia de gomas (kg/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95%. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0.05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

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

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los metales presentes en un total de 339 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación Estrecho y Alborán. En general presenta un valor medio de 1,08 ± 5,98 kg/km^2 de metales por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 62,37 kg/km^2 (Tabla 26). Los lances en los que se recogieron mayores cantidades de metales se localizan principalmente en las inmediaciones de la isla de Alborán y de Málaga (Figura 29).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	339	0	1,08	5,98	0,32	0,00	62,37	0,00	0,0045

Tabla 26. 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.

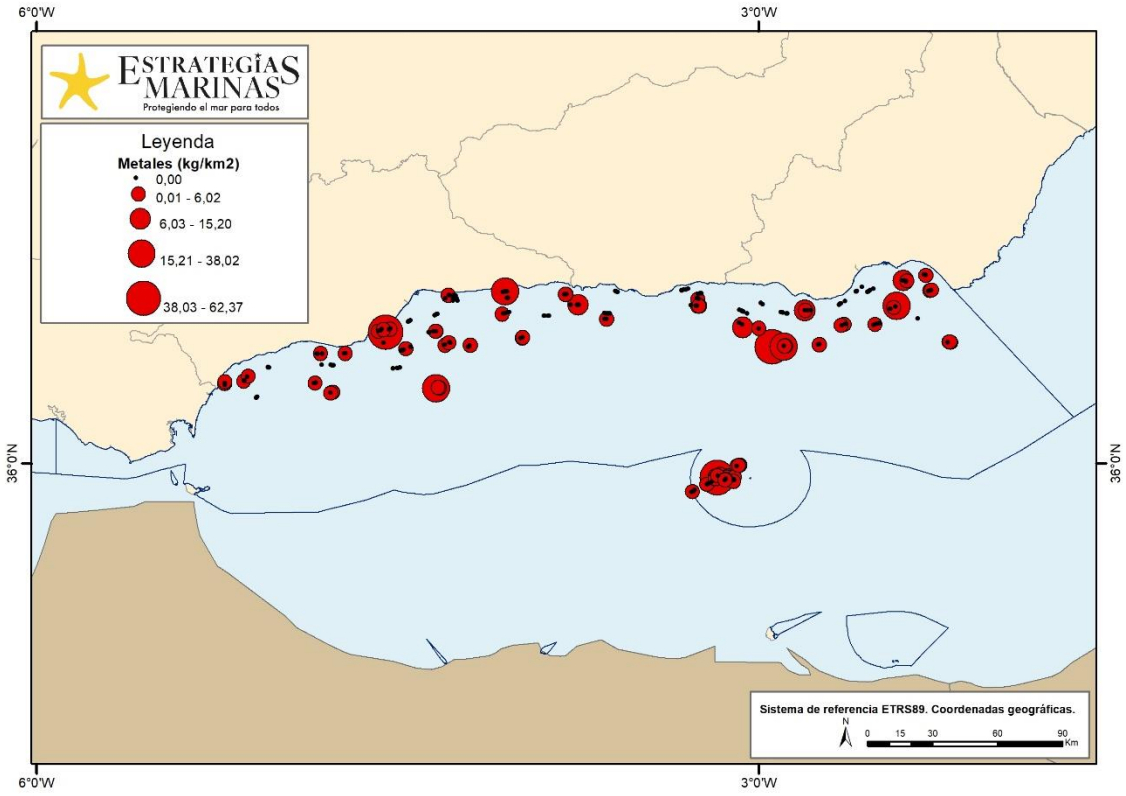


Figura 29. Abundancias del total de metales en el lecho marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los valores medios de metales cuantificados durante el período de la evaluación no difieren entre los años de estudio. El año 2019 se caracteriza por ser el año en el que menos metales se recogieron por

lance en peso, con un promedio de 0,14 ± 0,29 kg/km^2. En contraposición, en los años 2016 y 2022 se recogieron un promedio de 2,34 ± 9,89 y 2,37 ± 9,78 kg/km^2 por lance, respectivamente (Figura 30).

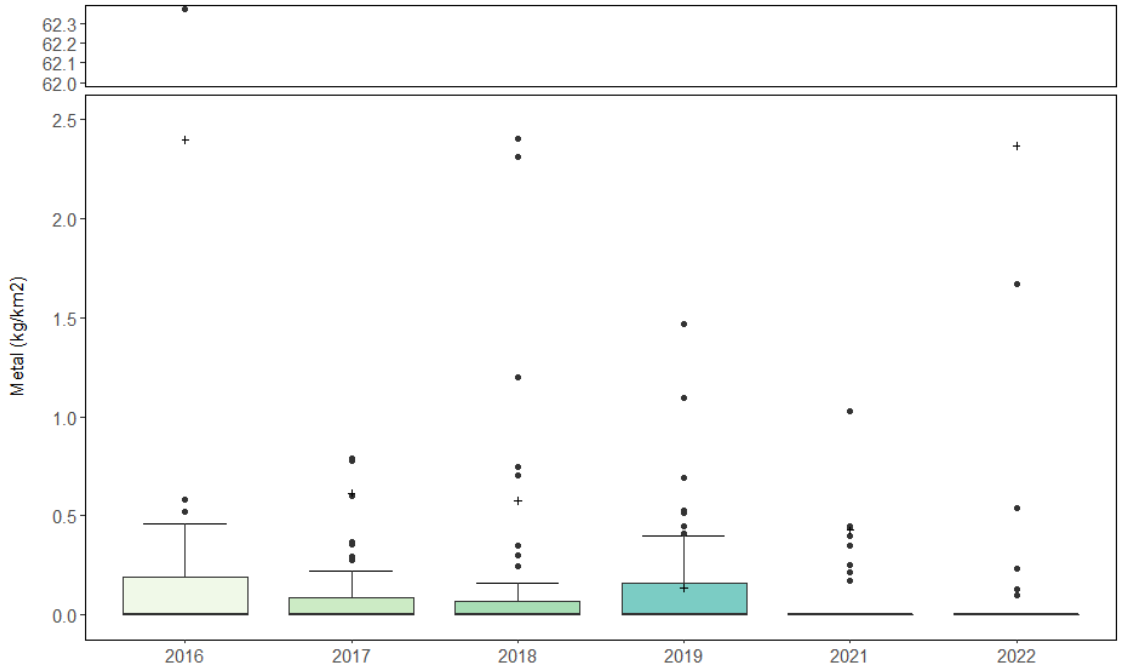


Figura 30. Abundancia de metales de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido.

La tendencia de los metales recogidos durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el 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 0,0045) podría estar indicando una estabilidad en la abundancia de metales a lo largo de los años (Tabla 25; MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

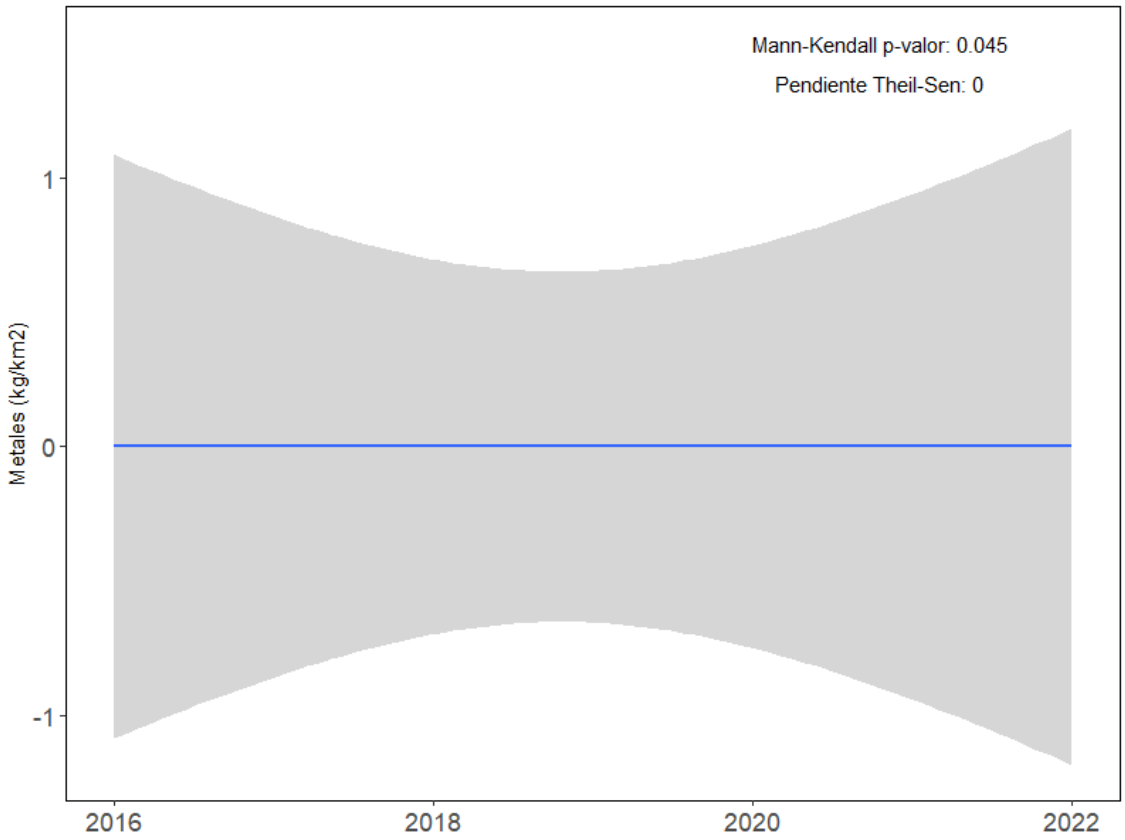


Figura 31. Análisis de la tendencia de metales (kg/km^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 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.

5.1.3.6 Ropa/textil

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los restos de ropa y textil presentes en un total de 339 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación Estrecho y Alborán. En general presenta un valor medio de 1,33 ± 4,28 kg/km^2 de restos de ropa y textil por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 39,74 kg/km^2 (Tabla 27). Los lances en los que se recogieron mayores cantidades restos de ropa y textil se localizan principalmente en la bahía de Málaga (Figura 32).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor

kg/km²	2016-2022	339	0	1,33	4,28	0,23	0,00	39,74	0,00	0,342

Tabla 27. Resultados de la evaluación de ropa/textil 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.

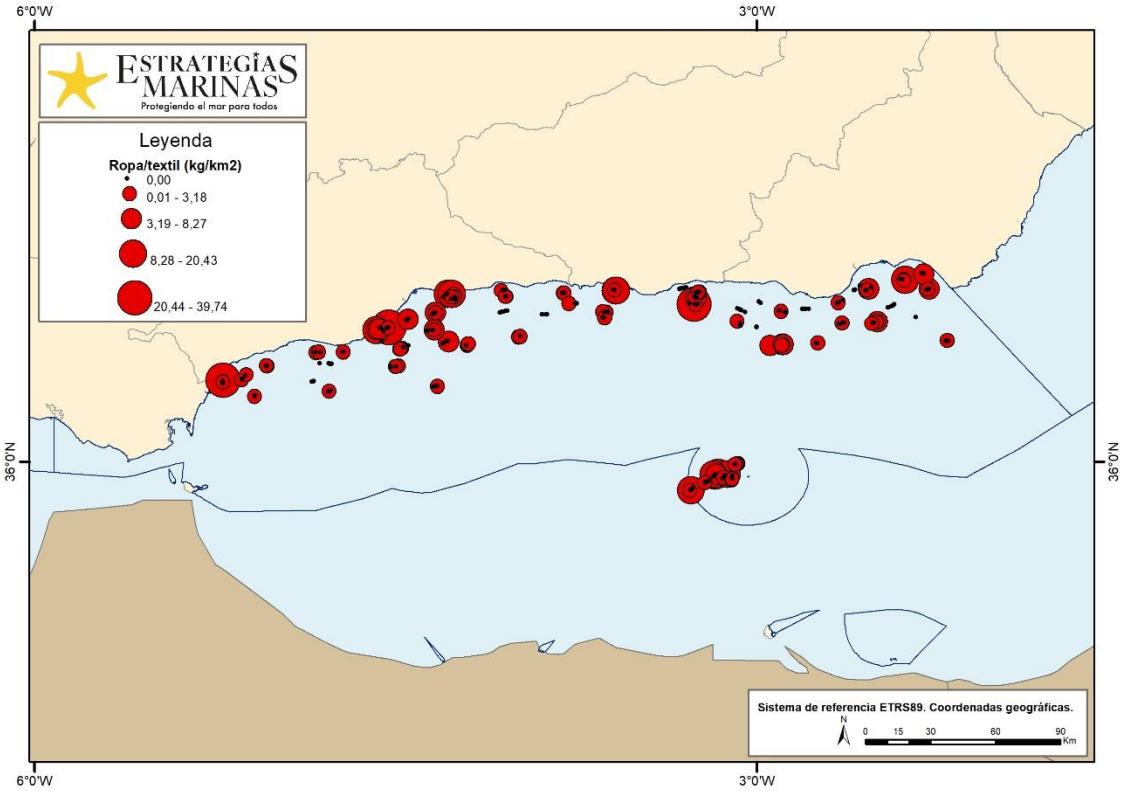


Figura 32. Abundancias del total de ropa/textil en el lecho marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los valores medios de restos de ropa y textil recolectados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2016, 2017 y 2021 se caracterizan por ser los años que menos restos de ropa y textil se recogieron en peso, con medias de 0,83 ± 1,77, 0,92 ± 3,75 y de 0,76 ± 2,23 kg/km^2 por lance, respectivamente. En contraposición, en el 2022 se recogieron un promedio de 2,43 ± 7,76 kg/km^2 por lance (Figura 33).

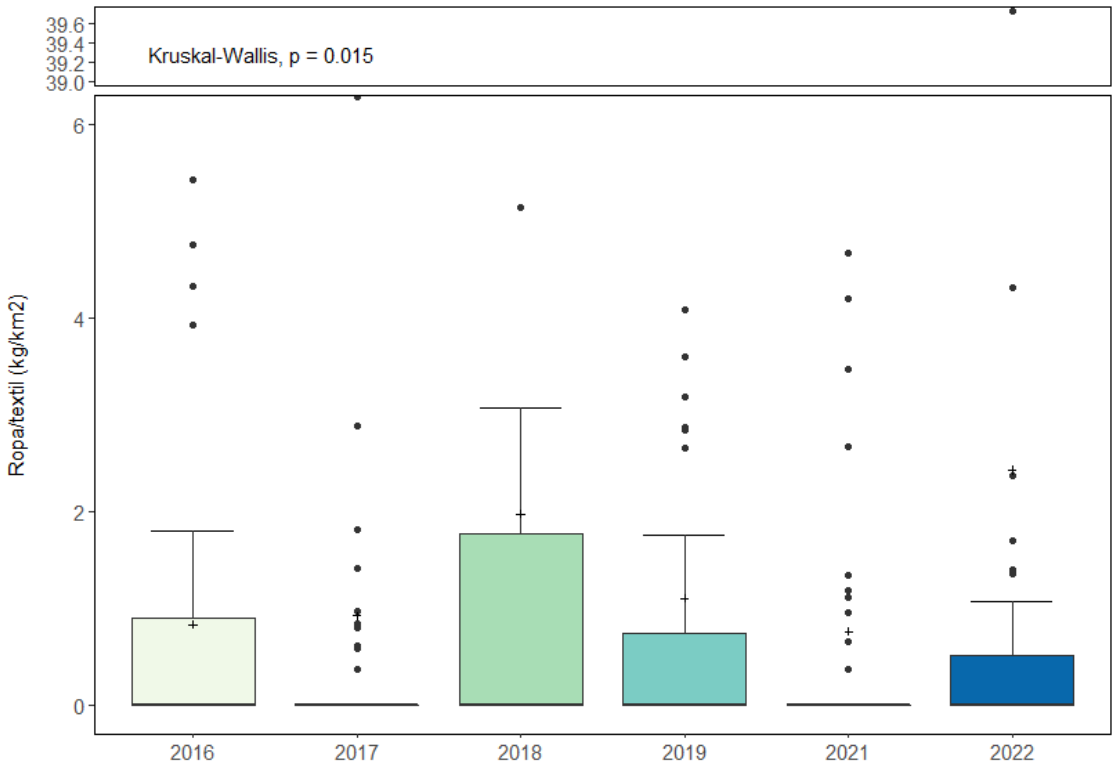


Figura 33. Abundancia de ropa/textil de fondo cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores 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.

La tendencia de los restos de ropa y textil recogidos durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente de cero y el p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa desde 2016 hasta 2022. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad de ropa/textil durante el período analizado (Figura 34, MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

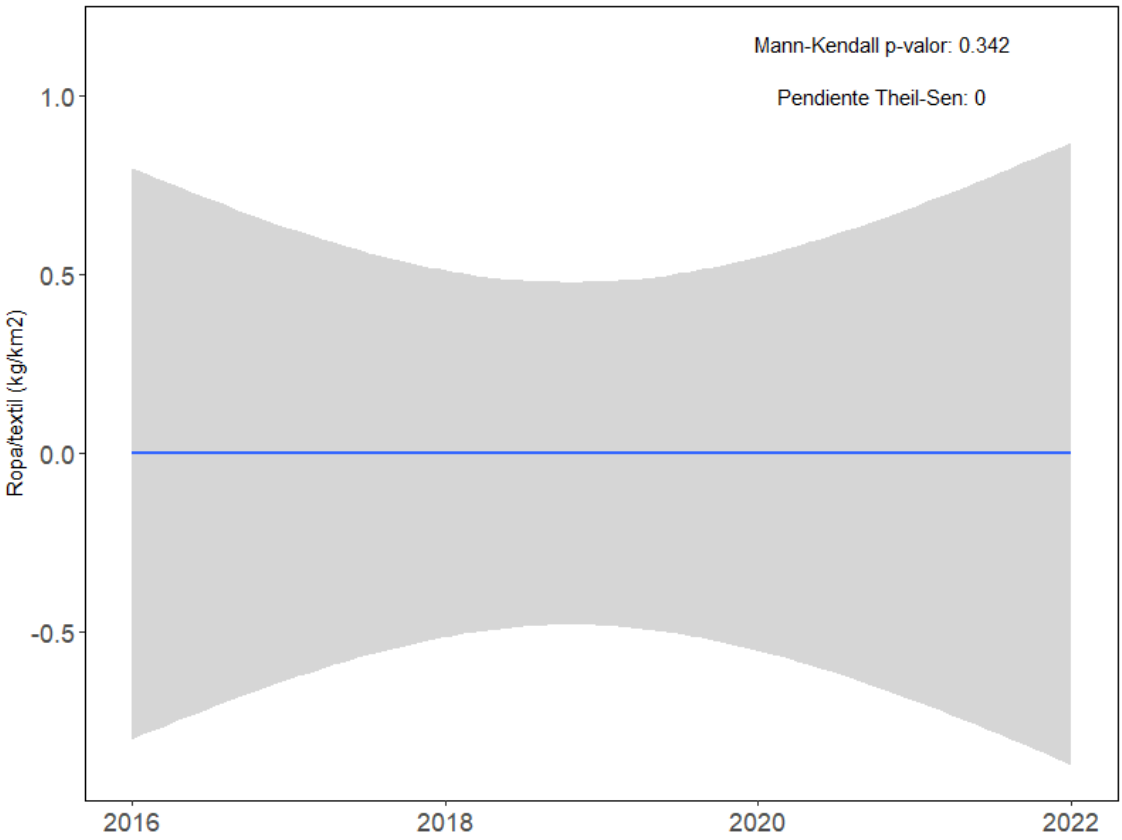


Figura 34. Análisis de la tendencia de ropa/textil (kg/km^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza 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.

5.1.3.7 Vidrio y cerámica

Resultados de la evaluación del tercer ciclo

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los vidrios y cerámicas presentes en un total de 339 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación Estrecho y Alborán. En general presenta un valor medio de 4,18 ± 32,84 kg/km^2 de vidrios y cerámicas, un valor mínimo de 0, y máximo de 378,79 kg/km^2 (Tabla 33). Los lances en los que se recogieron mayores cantidades vidrios y cerámicas se localizan principalmente en las inmediaciones de la isla de Alborán (Figura 35).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	339	0	4,18	32,84	1,78	0,00	378,79	0,00	0,033

Tabla 28. Resultados de la evaluación de vidrio/cerámicas 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.

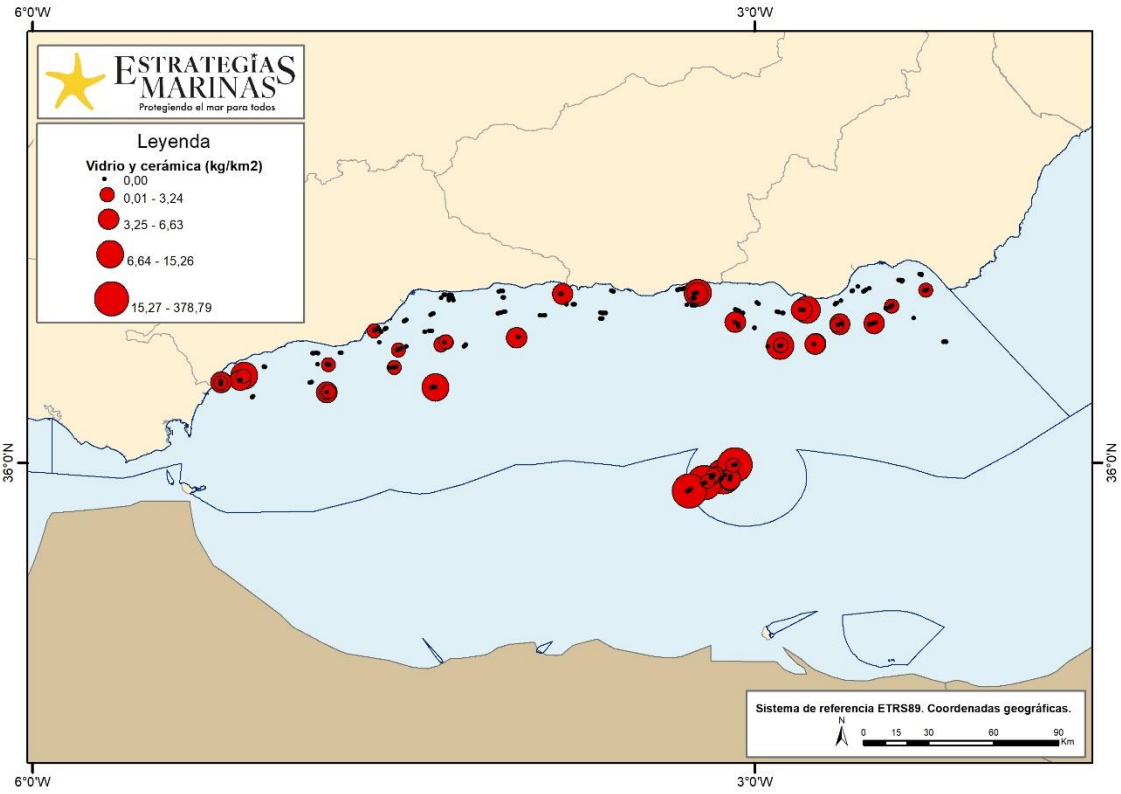


Figura 35. Abundancias del total de vidrio/cerámicas en el lecho marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los valores medios de vidrios y cerámicas recolectados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. Los años 2017 y 2021 se caracterizan por ser los años que menos vidrios y cerámicas se recogieron en peso, con medias de 0,15 ± 0,70 y 0,25 ± 0,89 kg/km^2, respectivamente. En contraposición, en el 2018 se recogieron un promedio de 22,42 ± 78,02 kg/km^2 (Figura 36).

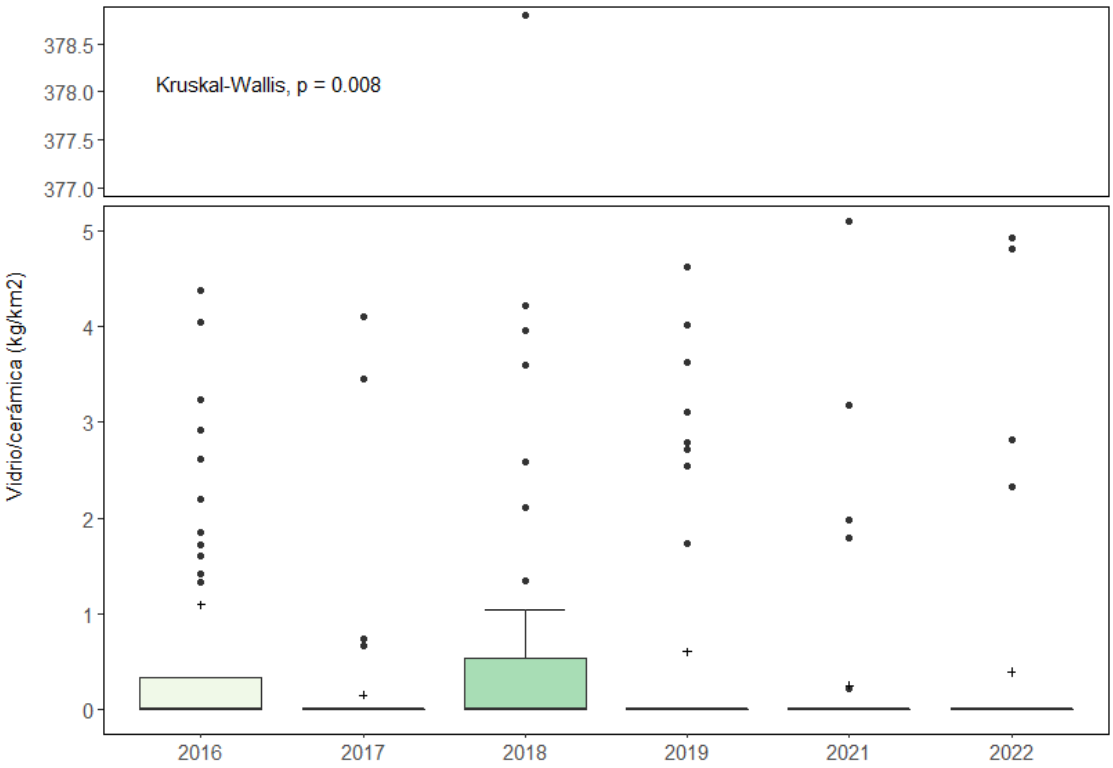


Figura 36. Abundancia de vidrios/cerámicas cuantificados durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las barras se extienden hasta los valores extremos y los valores atípicos se representan individualmente como círculos. La media se indica con cruces (+).

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido.

Por otro lado, la tendencia de los vidrios y cerámicas recogidos durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el p valor sugiere que hay una tendencia significativa en los datos. En términos prácticos, no hay un cambio observable en la cantidad de vidrios y cerámicas (pendiente 0), pero la significancia estadística (p-valor 0,033) podría estar indicando una estabilidad en la abundancia a lo largo de los años (Figura 37, MK p-valor < 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

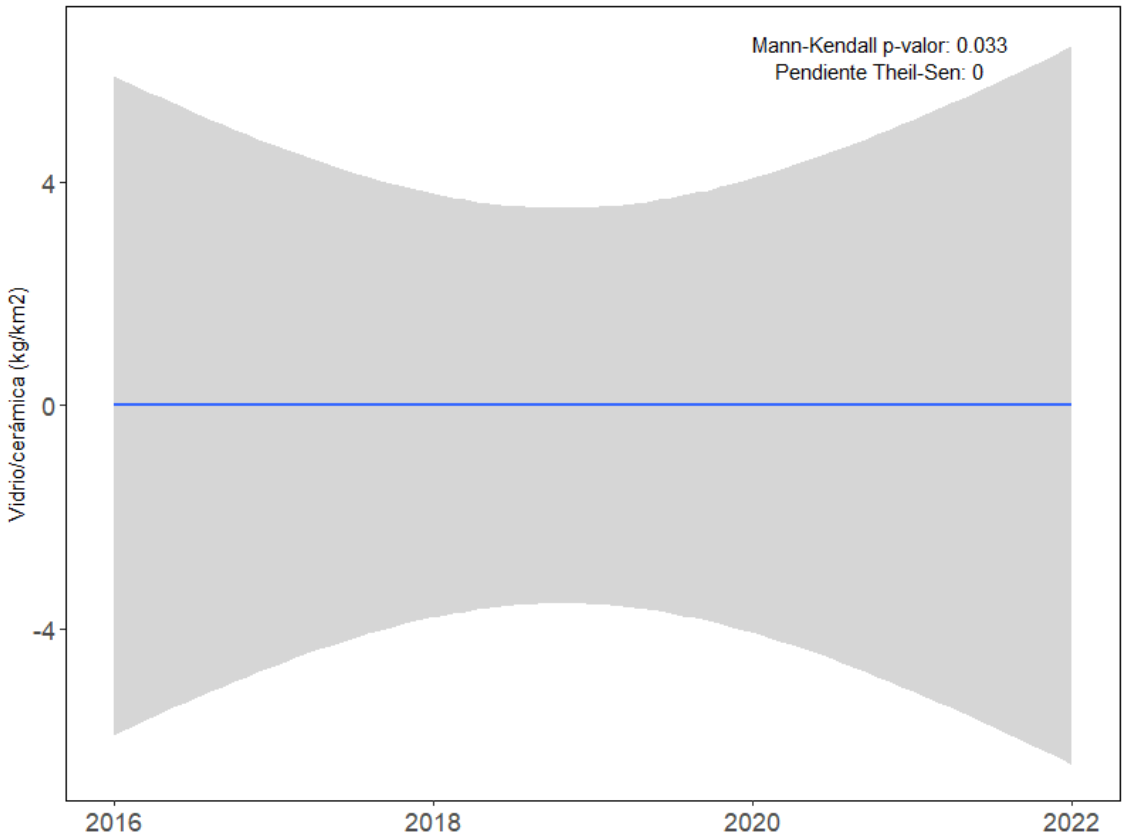


Figura 37. Análisis de la tendencia de vidrio/cerámica (kg/km^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

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

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las maderas procesadas recogidas en el fondo marino en un total de 339 lances a lo largo de la demarcación Estrecho y Alborán. En general se ha encontrado un valor medio de 0,92 ± 5,32 kg/km^2 de maderas procesadas por lance, un valor mínimo de 0, y máximo de 64,95 kg/km^2 (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). os lances en los que se recogieron mayores cantidades de maderas procesadas se localizan principalmente frente a la ciudad de Estepona, de la provincia de Málaga (Figura 38).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km²	2016-2022	339	0	0,92	5,32	0,29	0,00	64,95	0,00	0,95

Tabla 29. Resultados de la evaluación de maderas procesadas 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.

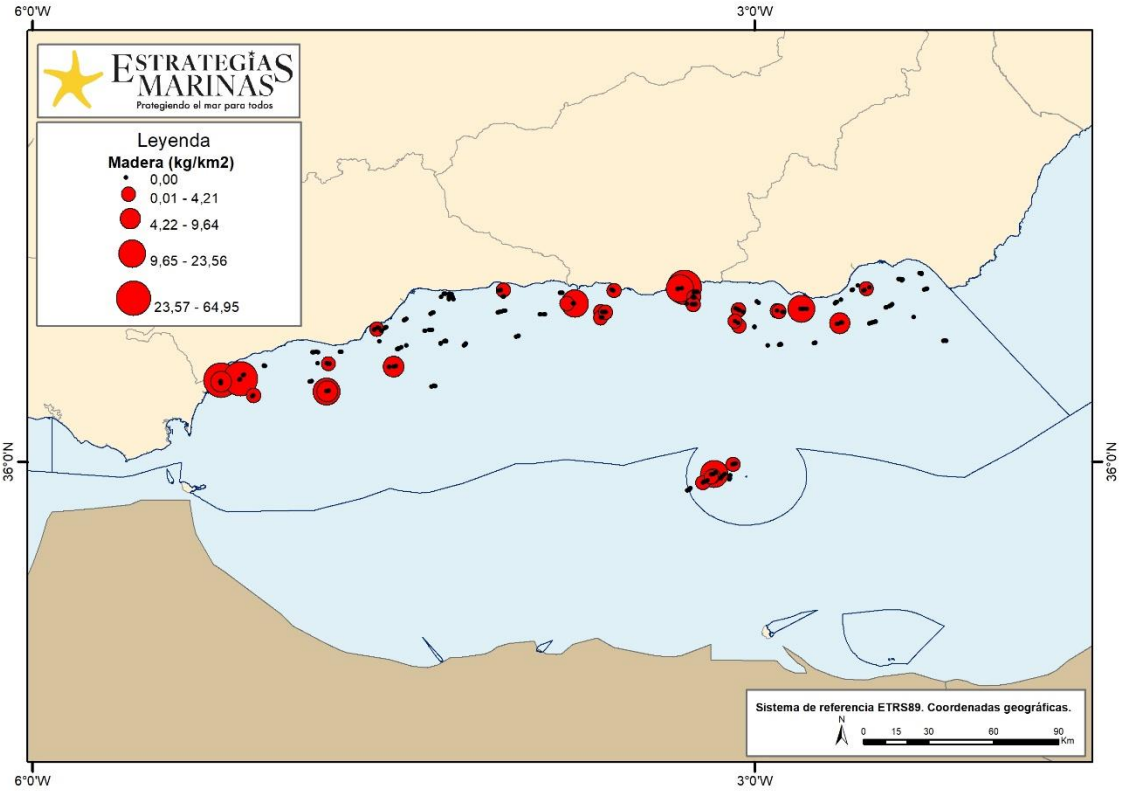


Figura 38. Abundancias del total de maderas procesadas en el lecho marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los valores medios de maderas procesadas recolectado durante el período de la evaluación no difieren estadísticamente entre los años de estudio. El año 2022 se caracteriza por ser el año que menos maderas procesadas se han recogido con un promedio de 0,11 ± 0,40 kg/km^2 por lance. En contraposición, en el 2019 se recogieron un promedio de 1,52 ± 6,02 kg/km^2 (Tabla 35).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	máx
2016	56	0	1,32	8,69	1,16	0,00	64,95
2017	58	0	0,76	5,75	0,76	0,00	43,82
2018	57	0	0,76	3,10	0,41	0,00	19,32
2019	57	0	1,52	6,02	0,80	0,00	37,64
2021	56	0	1,05	4,01	0,54	0,00	23,56
2022	55	0	0,11	0,40	0,05	0,00	1,81
Total	**339**	**0**	**0,92**	**5,32**	**0,29**	**0,00**	**64,95**

Tabla 30. Valores obtenidos de la categoría de maderas procesadas (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 maderas en fondo mediante gráfica.

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Desconocido.

No se ha detectado ninguna tendencia significativa de las abundancias de maderas procesadas recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) (Figura 39, MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen 0).

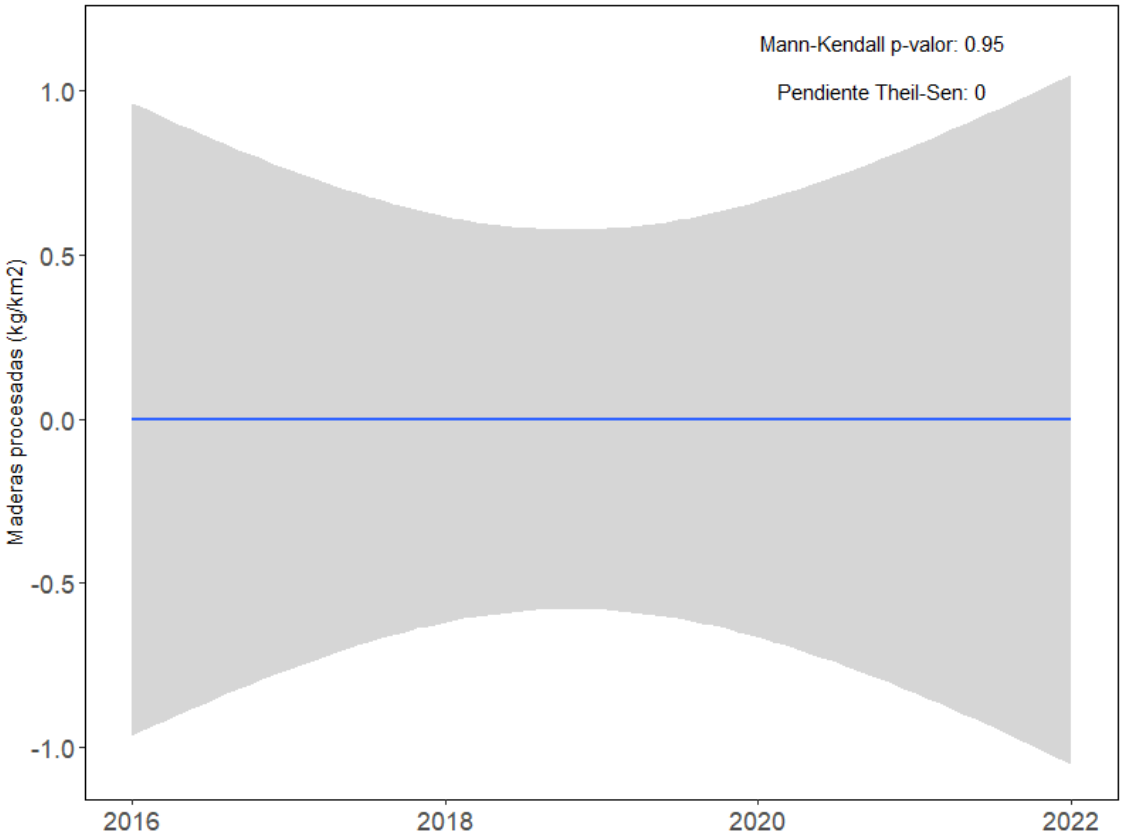


Figura 39. Análisis de la tendencia de las maderas procesadas (kg/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

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

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado los papeles presentes en un total de 339 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación Estrecho y Alborán. En

general presenta un valor medio de 0,01 ± 0,17 kg/km^2 de papeles, un valor mínimo de 0, y máximo de 3,19 kg/km^2 (Tabla 31). Esta categoría de basura marina se ha recogido en un total de 2 lances, por lo que no se pueden definir zonas de acumulación (Figura 40).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	339	0	0,01	0,17	0,01	0,00	3,19	ND	ND

Tabla 31. Resultados de la evaluación de papeles y cartones 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.

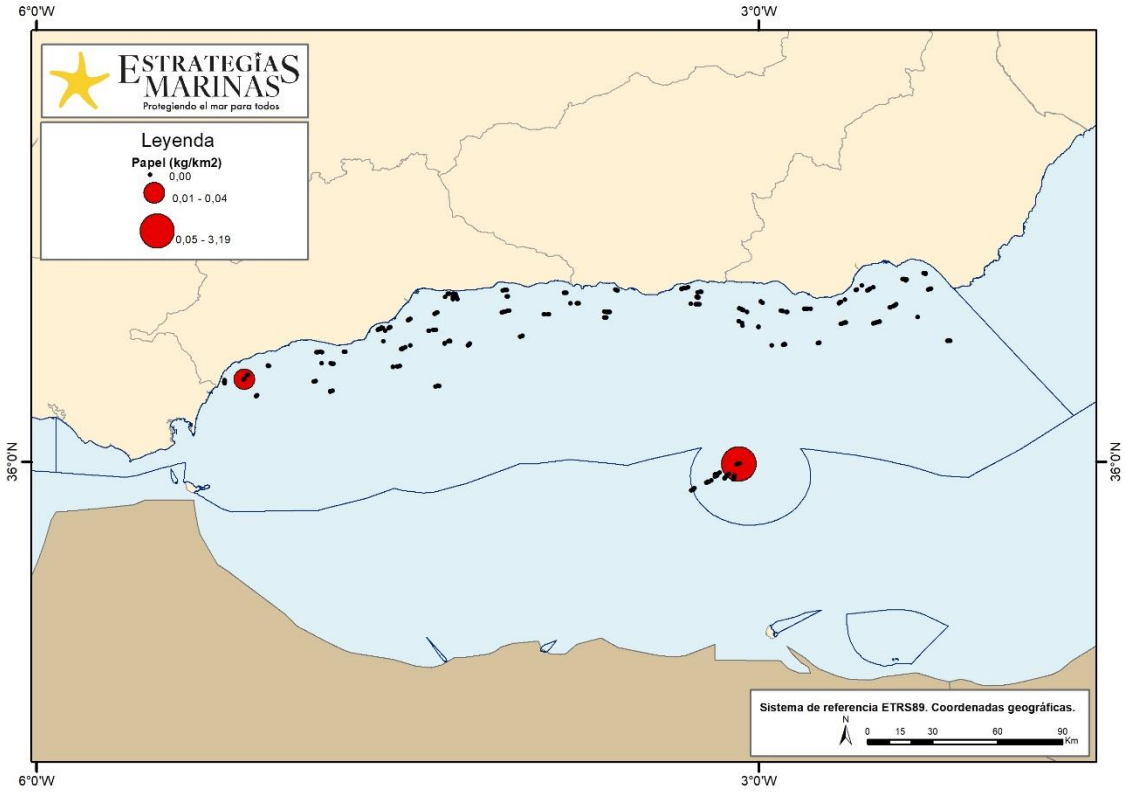


Figura 40. Abundancias del total de papeles y cartones en el lecho marino (kg/km^2) obtenidos durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los valores medios de papeles recolectado durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio, siendo los años 2016, 2017, 2019, 2021 y 2022 en los que no se encontró esta categoría de basura marina. Por otro lado, sí se recogieron papeles en el año 2018 con un promedio de 0,06 ± 0,42 kg/km^2 por lance (Tabla 37).

	N	Mediana	Promedio	DS	SE	min	máx
2016	56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	57	0,00	0,06	0,42	0,06	0,00	3,19
2019	57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Total	**339**	**0,00**	**0,01**	**0,17**	**0,01**	**0,00**	**3,19**

Tabla 32. Valores obtenidos de la categoría de papeles (kg/km^2) durante el período de evaluación (2016-2022). Número total de lances analizados (N), promedio, desviación estándar (DS), error estándar (SE), valores mínimos

(mín.) y máximos (máx). Debido a que los valores obtenidos son muy bajos, no se ha representado la abundancia de papeles en fondo 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

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

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

No se han encontrado basuras sanitarias en ninguno de los lances en el periodo de evaluación.

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km^2	2016-2022	339	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND

Tabla 33. Resultados de la evaluación de basuras sanitarias 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.

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

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

Desconocido.

Valores obtenidos para el parámetro

Durante el período de evaluación (2016-2022) se han cuantificado las basuras pertenecientes a la categoría de otros presentes en un total de 339 lances realizados sobre el fondo marino a lo largo de la demarcación Estrecho y Alborán. En general presenta un valor medio de 7,47 ± 22,15 kg/km^2 de basuras pertenecientes a la categoría de otros, un valor mínimo de 0, y máximo de 237,83 kg/km^2

(Tabla 34). No se observa ninguna zona de especial acumulación a lo largo de la zona de estudio (Figura 41).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
kg/km²	2016-2022	339	0,00	7,47	22,15	1,20	0,00	237,83	0,00	0,988

Tabla 34. 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.

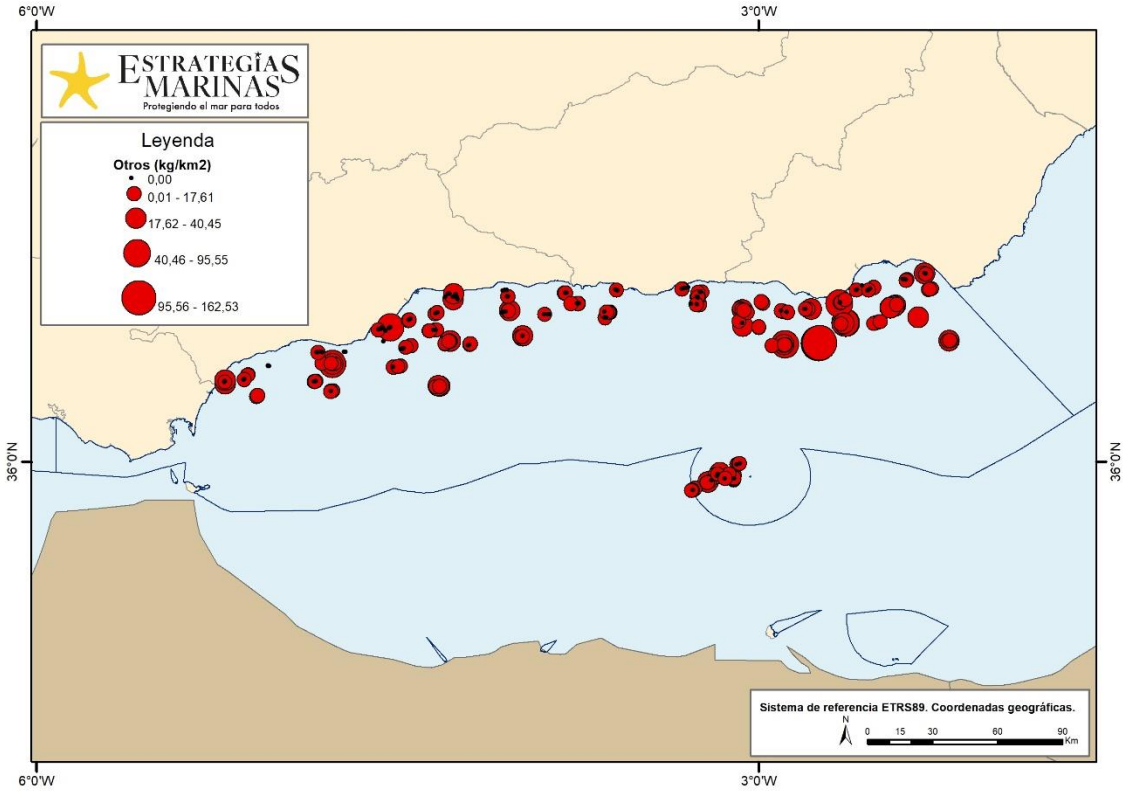


Figura 41. Abundancias del total de basuras pertenecientes a la categoría de otros en el lecho marino (kg/km^2) obtenidas durante las campañas MEDITS 2016-2022.

Los valores medios de basuras pertenecientes a la categoría de otros recolectados durante el período de la evaluación difieren entre los años de estudio. El año 2017 se caracteriza por ser el año que menos basuras pertenecientes a la categoría de otros se recogieron en peso, con un promedio de 3,38 ± 6,59 kg/km^2 por lance. En contraposición, en el 2018 se recogieron un promedio de 9,42 ± 32,45 kg/km^2 de basuras pertenecientes a la categoría de otros por lance (Figura 42).

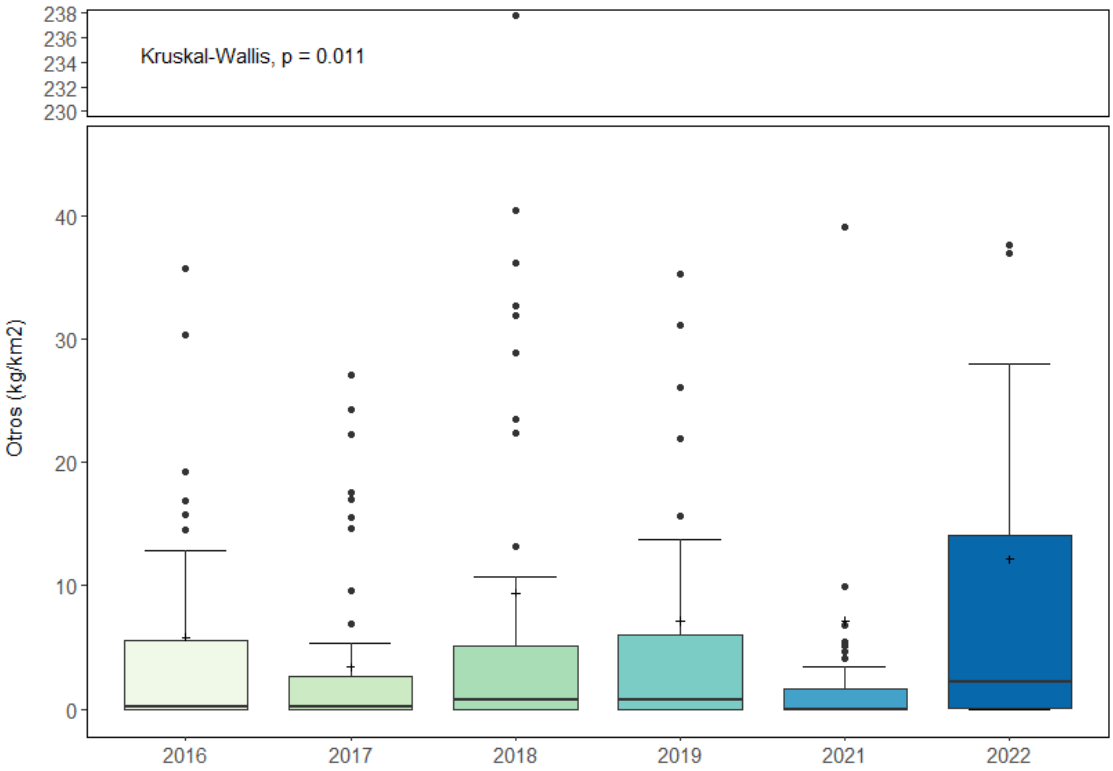


Figura 42. Abundancia total de las basuras de fondo pertenecientes a la categoría de otros cuantificadas durante las campañas MEDITS (kg/km^2). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. 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.

La tendencia de las basuras pertenecientes a la categoría de otros recogidas durante el período de evaluación (2016-2022) muestra una pendiente de 0 y el p valor indica que no hay ninguna tendencia significativa. Por lo tanto, no hay evidencia concluyente de una tendencia clara en la cantidad d otros durante el período analizado (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**; MK p-valor > 0,05, endiente Theil-Sen 0).

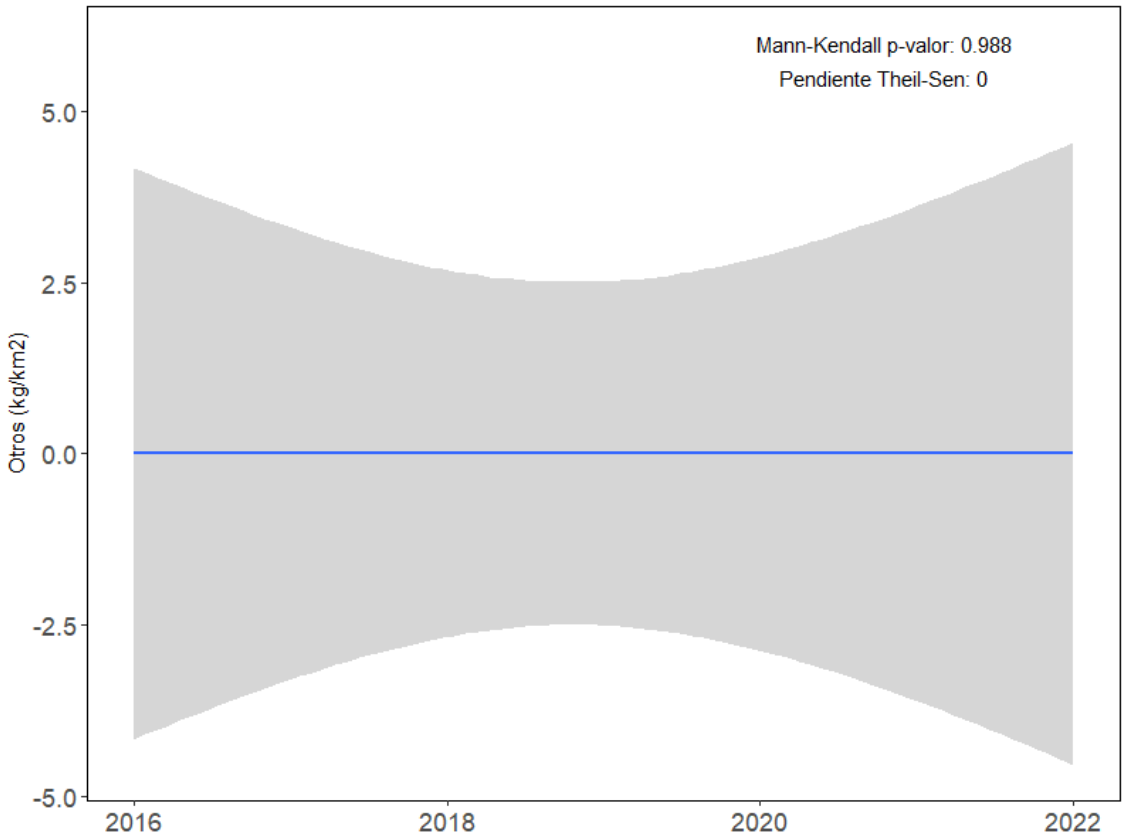


Figura 43. Análisis de la tendencia de la abundancia de las basuras de la categoría otros (kg/km^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y 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

5.2.1 . Microplásticos en playa

Área de evaluación

El área de evaluación incluye la demarcación marina del Estrecho y Alborán, donde se han muestreado 3 playas en el marco del programa de seguimiento BM-6: microplásticos en playas que comenzó en otoño de 2016. Estas playas son, de oeste a este: Azucenas, Carchuna y Cabo de Gata (Figura 44). Hay que indicar que los muestreos realizados en las diferentes playas no cubren la totalidad del periodo de evaluación; concretamente, la playa de Carchuna se muestreó desde 2016 a otoño de 2017, el muestreo en la playa de Azucenas comenzó en otoño de 2017 y en la playa de Cabo de Gata en primavera de 2018. Por todo ello, debe tenerse en cuenta, en el momento de interpretar los resultados y contrastar en futuros ciclos de evaluación, que el número de playas muestreadas en esta demarcación es pequeño y que no todas las playas se han muestreado a lo largo del periodo completo 2016-2021.

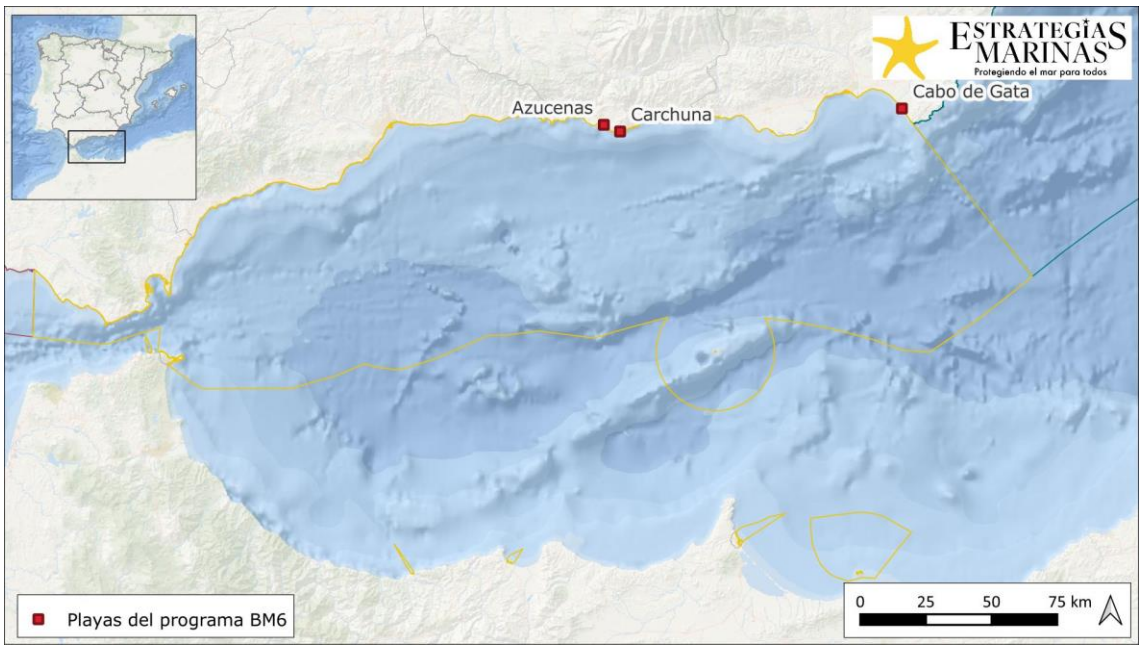


Figura 44. Situación de las playas muestreadas en el marco del programa de seguimiento BM-6 en la Demarcación marina del Estrecho y Alborán durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

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 25,4 partículas/kg sms (sobre materia seca) de sedimento entre 2016 y 2021 (Figura 45), lo que equivale a 226,9 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 tres playas incluidas en el programa de seguimiento, la que presentó una mayor concentración media de microplásticos fue la playa de Cabo de Gata, con un valor de 44,1 partículas/kg, equivalente 486,2 partículas/m^2, si bien este dato corresponde al periodo 2018-2021. La playa que presentó una concentración menor fue la playa de Carchuna, con una concentración de 9,0 partículas/kg (equivalente a 113,1 partículas/m^2), aunque esta playa únicamente se muestreó en 2016 y 2017.

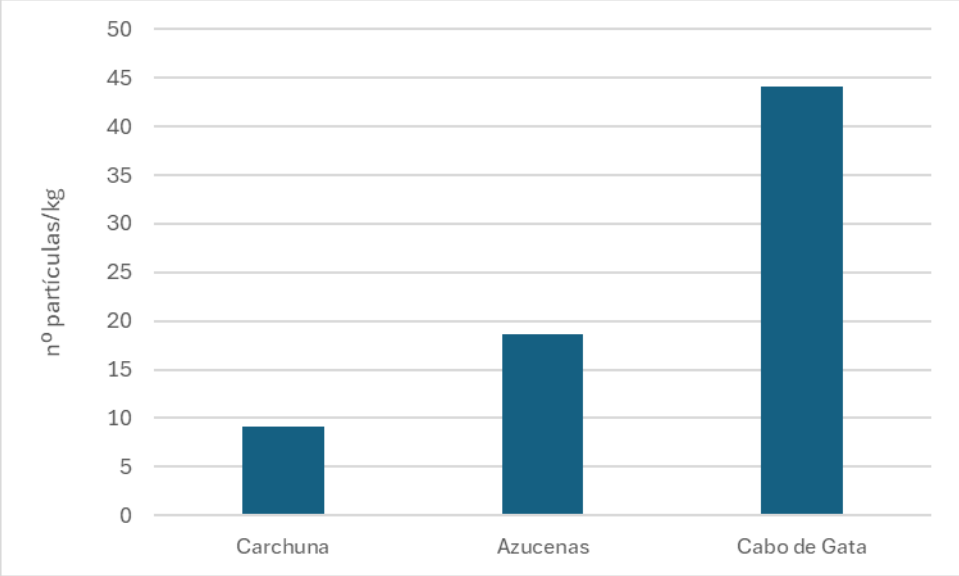


Figura 45. Concentración media de microplásticos en las playas muestreadas de la demarcación marina del Estrecho y Alborán durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

A lo largo del periodo de evaluación, la concentración media de microplásticos en las playas de la demarcación ha experimentado fluctuaciones importantes, con una tendencia a la disminución, pasando de unas 4,3 partículas/kg en otoño de 2016 hasta un valor de 4,0 partículas/kg en otoño de 2021. Sin embargo, durante los años 2017 y 2019 se puede observar un incremento significativo, en el que se alcanzó un valor máximo de 90,0 partículas/kg en primavera de 2018 (Figura 46). Como se indicaba anteriormente, para valorar estos resultados debe tenerse en cuenta que el número de playas muestreadas en esta demarcación es pequeño y que no todas las playas se han muestreado a lo largo del periodo completo 2016-2021.

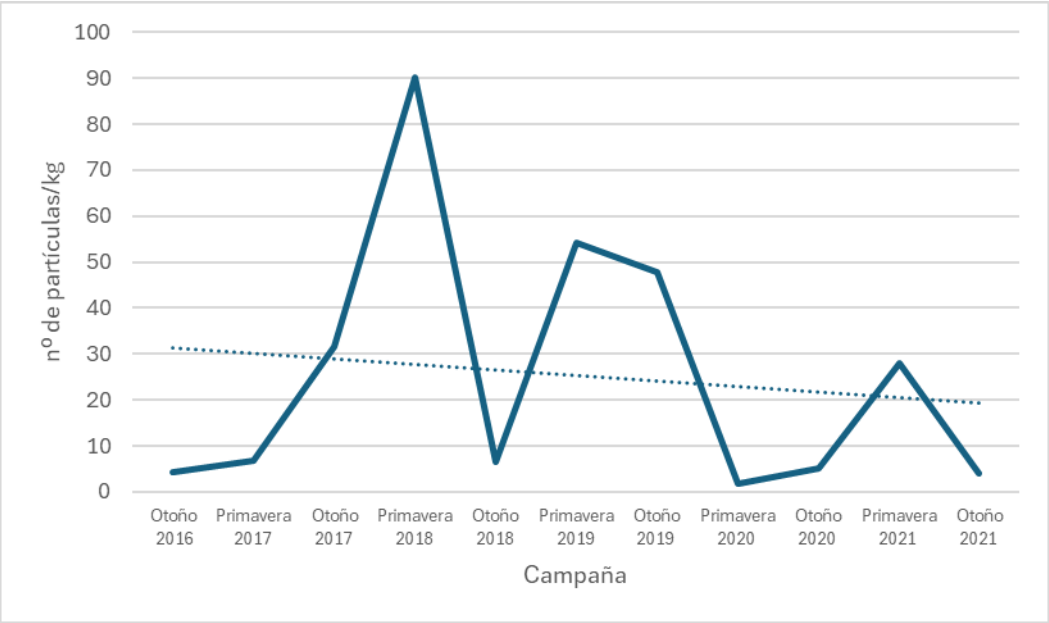


Figura 46. Evolución de la concentración media de microplásticos en las playas muestreadas de la demarcación marina del Estrecho y Alborán durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

Entre 2016 y 2021, la franja de tamaño más abundante es la que corresponde a microplásticos de menos de 0,2 mm, con una gran diferencia respecto a los demás rangos de tamaño (Figura 47). Las franjas que le siguen en cuanto a abundancia son las de 0,2 a 0,4 mm y la de 3 a 4 mm.

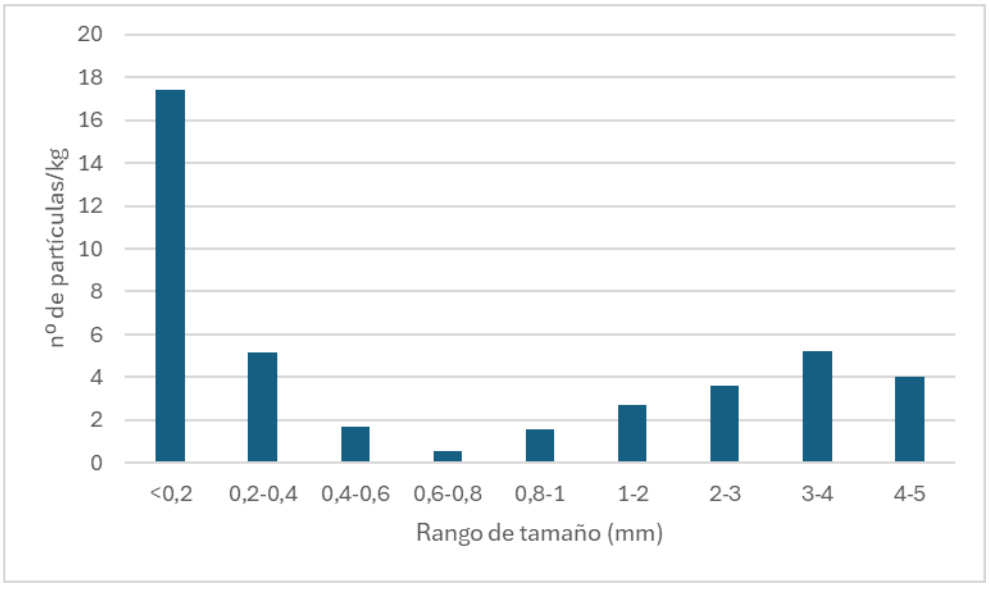


Figura 47. Distribución según el tamaño de partícula de los microplásticos presentes en las playas muestreadas de la demarcación marina del Estrecho y Alborán durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

En cuanto a la morfología de los microplásticos, en la Figura 48 se puede observar que la mayoría de las partículas contabilizadas se corresponden a partículas con forma fragmentada (73 % del total). Le siguen las partículas de poliespán (13,4 %) y gomaespuma (8,9 %).

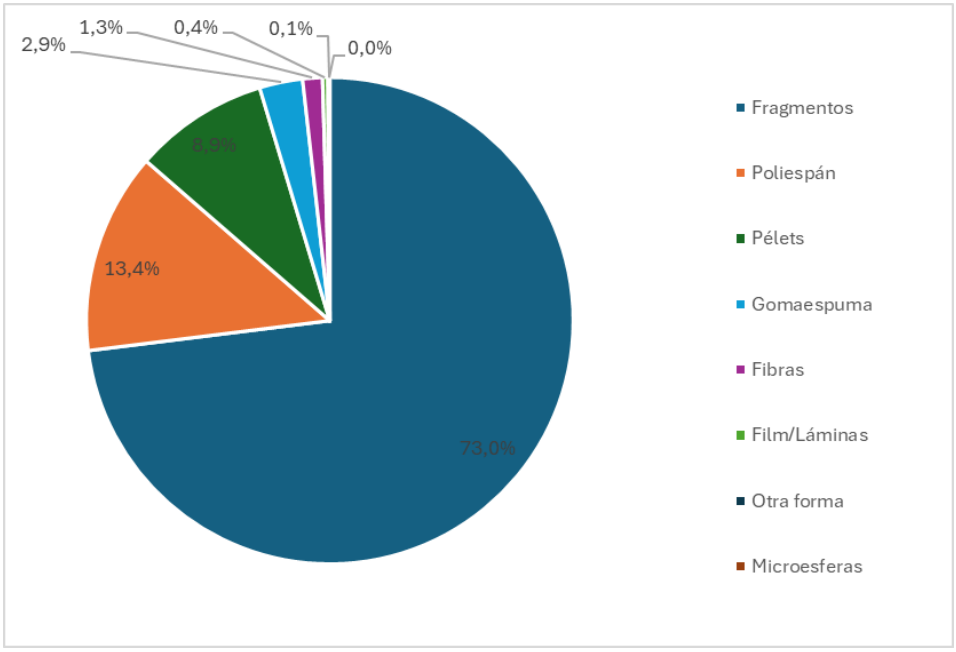


Figura 48. Distribución según el tipo de partícula de los microplásticos presentes en las playas muestreadas de la Demarcación marina del Estrecho y Alborán durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

Respecto a la cantidad de pellets, durante el periodo de evaluación destaca el año 2019, donde se encontraron 4,8 pellets/kg (Figura 49).

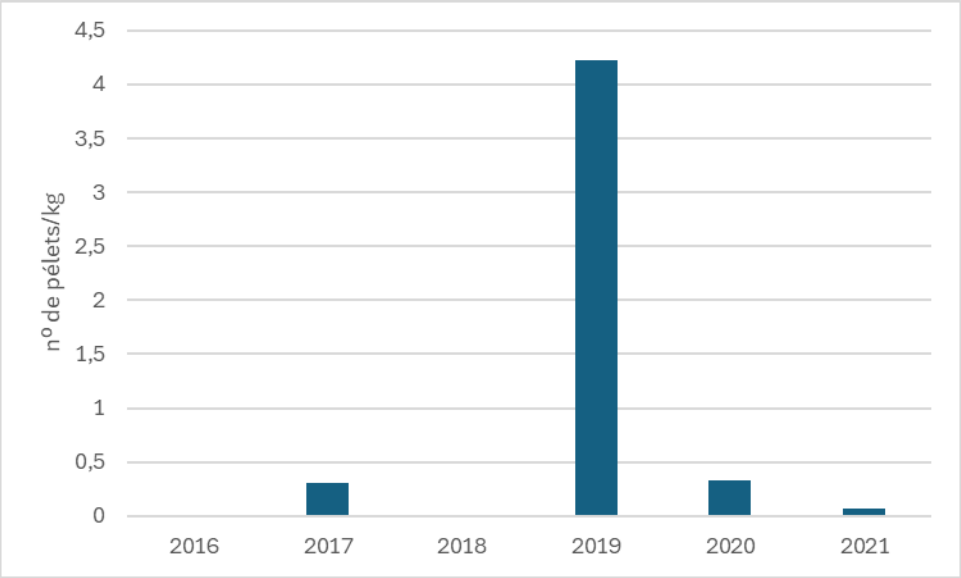


Figura 49. Cantidad de pélets anual presentes en las playas muestreadas de la demarcación marina del Estrecho y Alborán durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

En cuanto a la clasificación por colores (Figura 50), 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 de color blanco fueron las más abundantes, con un 49,1 % de presencia del total de los microplásticos de los que se cuenta con información de color, seguido de partículas azules, con un 20,9 % y de color ambarino, con un 8,4 %.

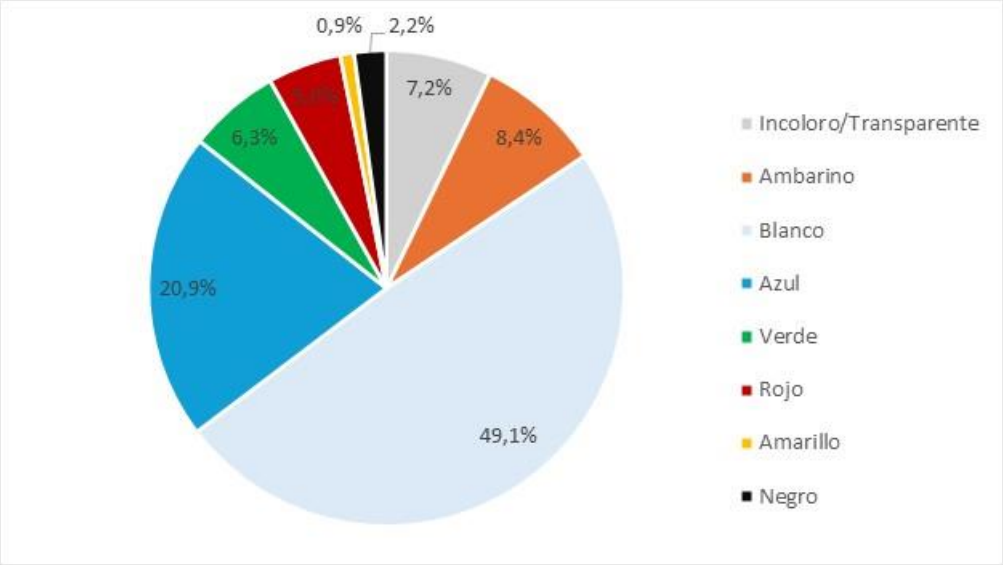


Figura 50. Distribución según el color de los microplásticos presentes en las playas muestreadas de la demarcación marina del Estrecho y Alborán durante el periodo 2016-2021. (Fuente: CEDEX)

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 estos 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 importantes fluctuaciones, pasando de 4,3 partículas/kg y 4,0 partículas/kg en los otoños de 2016 y 2021, hasta valores cercanos a 50 e incluso superiores a 90,0 partículas/kg en los años 2017 y 2018. Para valorar estos resultados debe tenerse en cuenta que el número de playas muestreadas en esta demarcación es pequeño y que no todas las playas se han muestreado a lo largo del periodo completo 2016-2021.

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 25,4 partículas/kg, mientras que la **mediana** se sitúa en 6,7 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 incluida la demarcación del Estrecho y Alborán, 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

Dentro del período de evaluación (2016-2022) contamos con muestras de microplásticos de superficie en la región Estrecho y Alborán de los años 2017, 2018, 2020 y 2022. Por un lado, las muestras de los años 2017, 2018 y 2020 provienen de la recopilación realizada por la Universidad de Cádiz (UCA), que provienen 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 realizó los muestreos de microplásticos en superficie durante la campaña MEDIAS del 2022, 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.

El valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona para microbasuras flotantes se aplica únicamente para los polímeros artificiales. Por ello, 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.

En cuanto a los indicadores relacionados son los siguientes:

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

Parámetros utilizados

Cantidad de microplásticos 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 umbrales, 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 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, de acuerdo con lo establecido en la Tabla 35.

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 35. 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

Del total de 55 muestras obtenidas en los años de los que se disponen datos (2017, 2018, 2020 y 2022) se ha obtenido un promedio general de 0,05 ± 0,07 ítems/m^2 de microbasuras en superficie, con valores máximos registrados de 0,37 ítems/m^2 y mínimos de 0 ítems/m^2 (Tabla 36).

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/m^2	2017, 2018, 2020 y 2022	55	0,10	0,05	0,07	0,01	0	0,37	-0,004	0,953

Tabla 36. Resultados de la evaluación de todas las micro basuras flotantes (ítems/m^2) obtenidas en el periodo 2017-2018,2020-2022. 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.

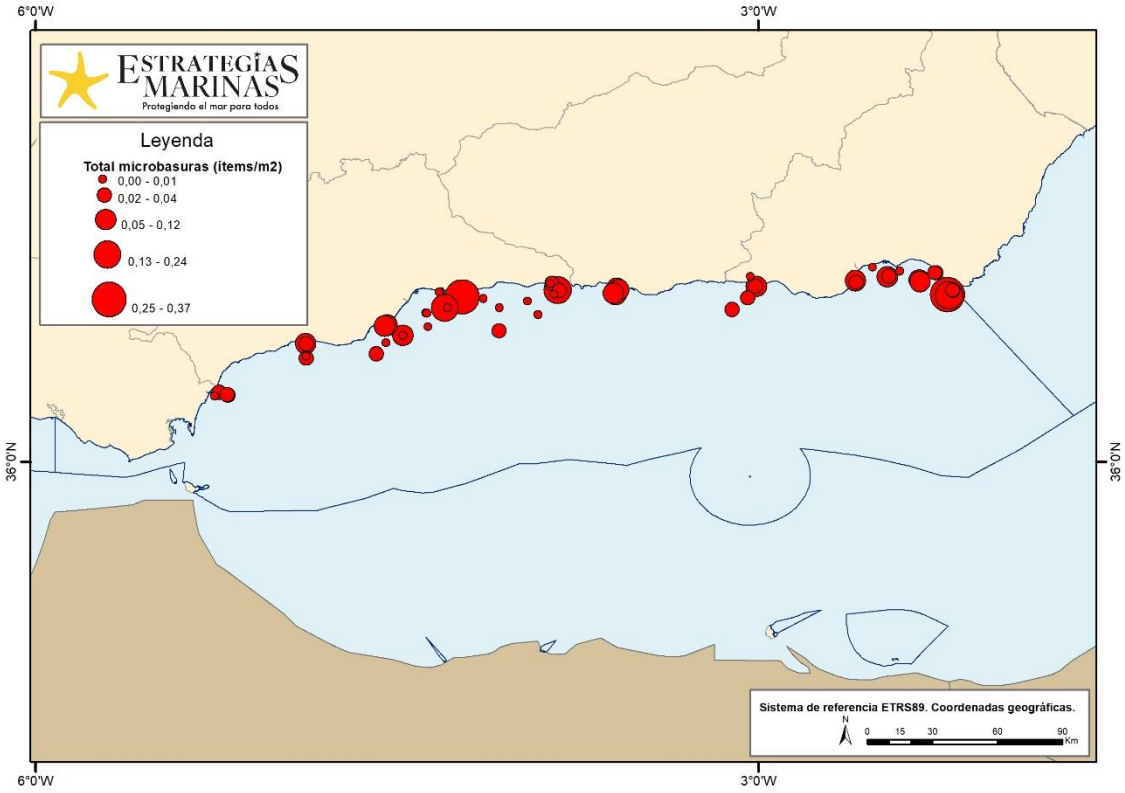


Figura 51. Abundancias del total de microbasuras flotantes (ítems/m^2) obtenidas en los años de los que se disponen datos (2017, 2018, 2020 y 2022).

Del total de las tipologías analizadas, el 100 % corresponde a la categoría de polímeros artificiales. 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.

El promedio de microbasuras flotantes en los años de los que se disponen datos (2017, 2018, 2020 y 2022) difiere entre los diferentes años de estudio. La única muestra obtenida durante el año 2020 no presentó ningún tipo de microbasura. Por otro lado, los años 2017 y 2022 presentan valores similares con 0,05 ± 0,06 y 0,05 ± 0,11 ítems/m^2, respectivamente (Figura 52).

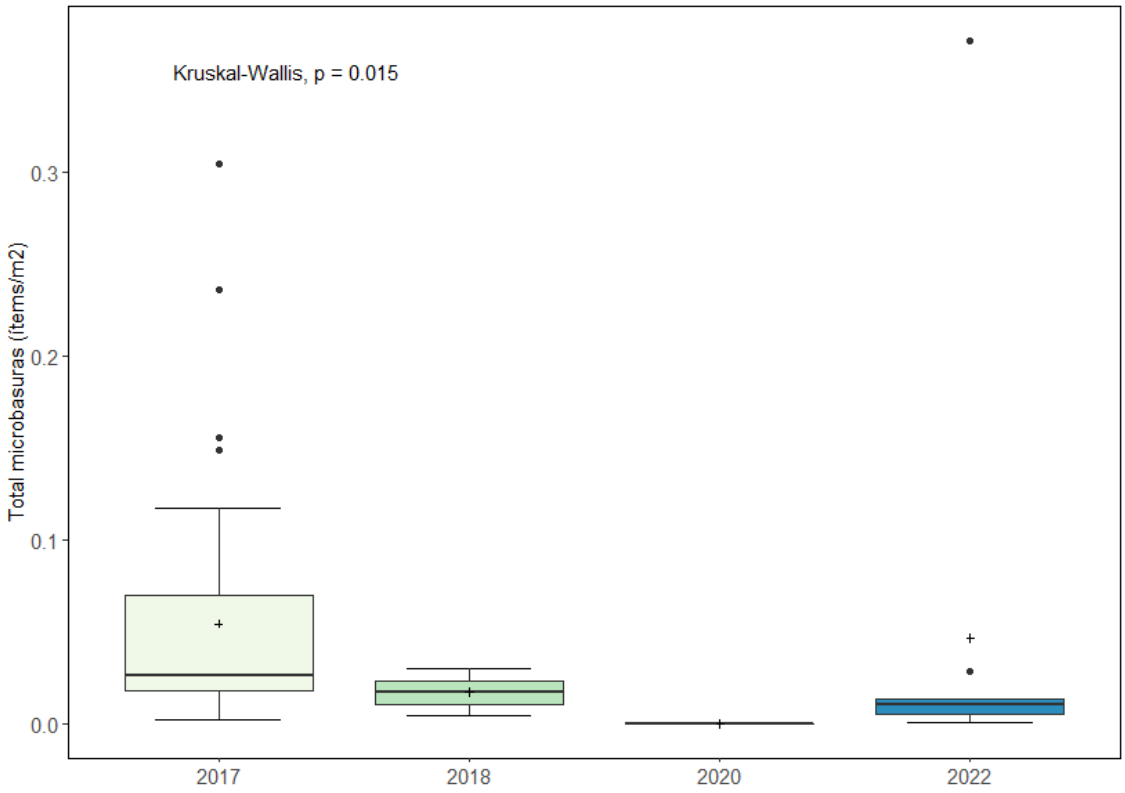


Figura 52. Abundancia de microbasuras flotantes (ítems/m^2) encontradas en los años de los que se disponen datos (2017, 2018, 2020 y 2022). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el percentil 25 y la línea central la mediana. Las 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 (2017, 2018, 2020 y 2022) muestra una ligera disminución, pero no es estadísticamente significativa (Figura 53; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -0,004).

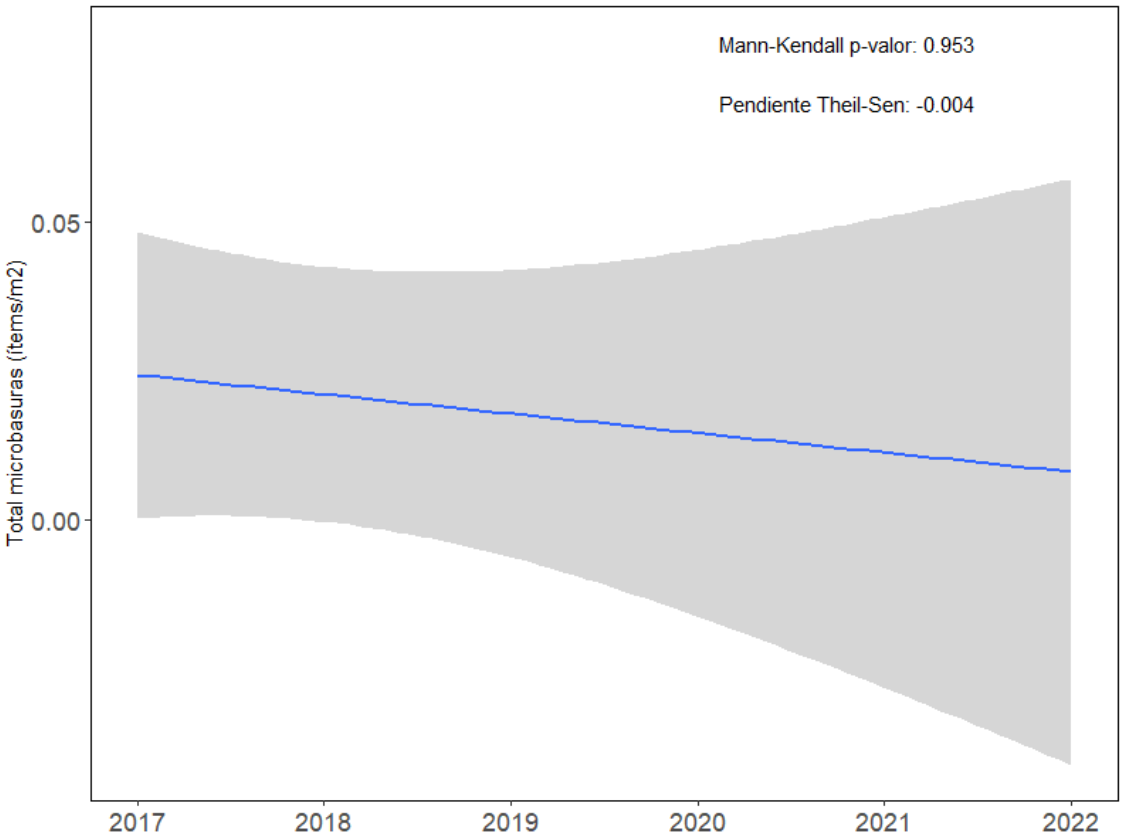


Figura 53. Análisis de tendencia de microbasuras flotantes (ítems/m^2) recogidas durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de 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

Unidad	Años	N	Mediana	Promedio	DS	SE	Min	Máx	Tendencia	p-valor
Ítems/m^2	2017, 2018, 2020 y 2022	55	0,10	0,05	0,07	0,01	0	0,37	-0,004	0,953

Tabla 37. Resultados de la evaluación de polímeros artificiales flotantes (ítems/m^2) obtenidos en el periodo 2017-2018,2020-2022. 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.

De acuerdo con la composición, cantidad y distribución de polímeros artificiales en la capa superficial de agua en la demarcación Estrecho y Alborán, y 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 que el 96 % de las estaciones se encuentran en categorías que van desde pobre hasta muy mal estado (Figura 54; Tabla 38). De las 55 muestras, el 4 % se encuentran en buen y muy buen estado ambiental (Figura 54; Tabla 38). De manera general, las estaciones en mejor estado ambiental se encuentran en las inmediaciones de la bahía de Málaga, mientras que en la bahía de Almería todas las estaciones se encuentran en pobre estado ambiental.

Rangos	Clases BEA no-BEA	Nº de estaciones	% de estaciones	
x ≤ 0.5*VU	Muy buen	1	1,82	3,64%
0.5*VU< x ≤ 1*VU	Buen	1	1,82	
1*VU< x ≤10*VU	Moderado	7	12,73	96,36%
10*VU< x ≤100*VU	Pobre	36	65,45	
100*VU< x ≤1000*VU	Mal	1	18,18	
x >1000*VU	Muy mal	0	0	

Tabla 38. Clasificación en clases BEA no-BEA según la última actualización del Convenio de Barcelona en la demarcación Estrecho y Alborán de las estaciones donde se han analizado las abundancias de polímeros artificiales en superficie.

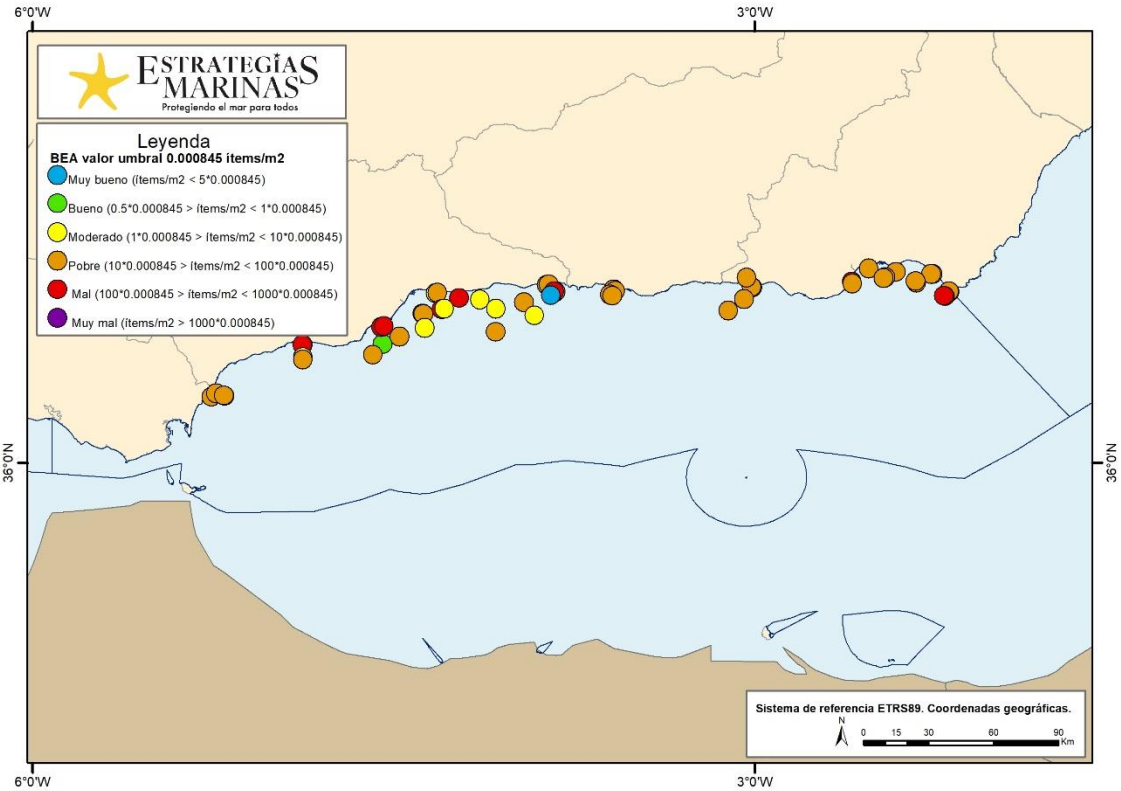


Figura 54. Posición de las muestras de polímeros artificiales de superficie con la clase de BEA asociada de acuerdo con el valor umbral aprobado por el Convenio de Barcelona y el total de polímeros artificiales marinos cuantificados.

De entre todas las tipologías de polímeros artificiales clasificados de acuerdo con su forma se destacan los fragmentos con un 96 % de ocurrencia. En menor porcentaje se encontraron espumas (3 %) y films (1 %) (Figura 55).

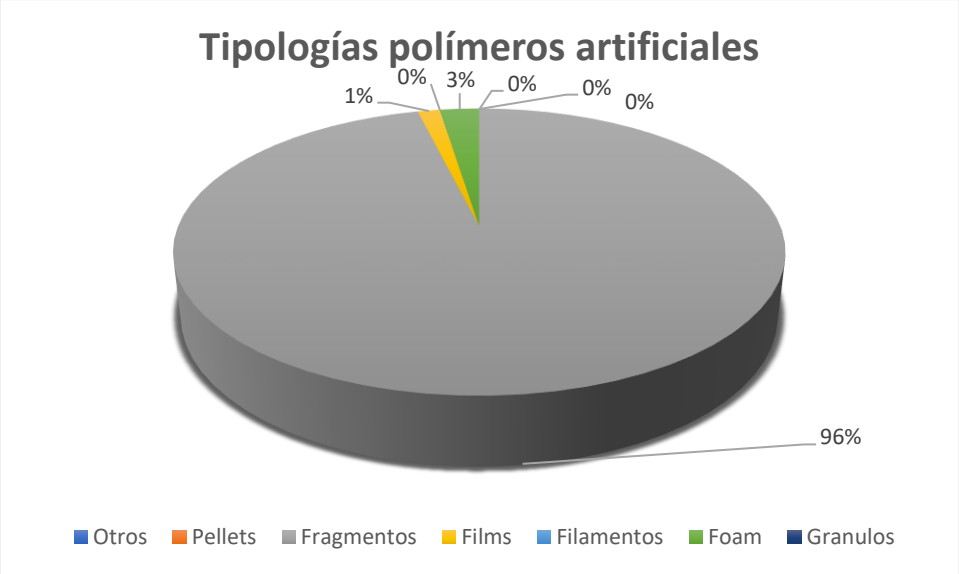


Figura 55. Porcentajes de las diferentes tipologías de polímeros artificiales de acuerdo con la forma identificados en los años de los que se disponen datos (2017, 2018, 2020 y 2022).

El promedio de polímeros artificiales flotantes durante el ciclo 2016-2022 difiere entre los diferentes años de estudio. La única muestra obtenida durante el año 2020 no presentó ningún tipo de polímeros artificiales. Por otro lado, los años 2017 y 2022 presentan valores similares con 0,05 ± 0,06 y 0,05 ± 0,11 ítems/m^2, respectivamente (Figura 56).

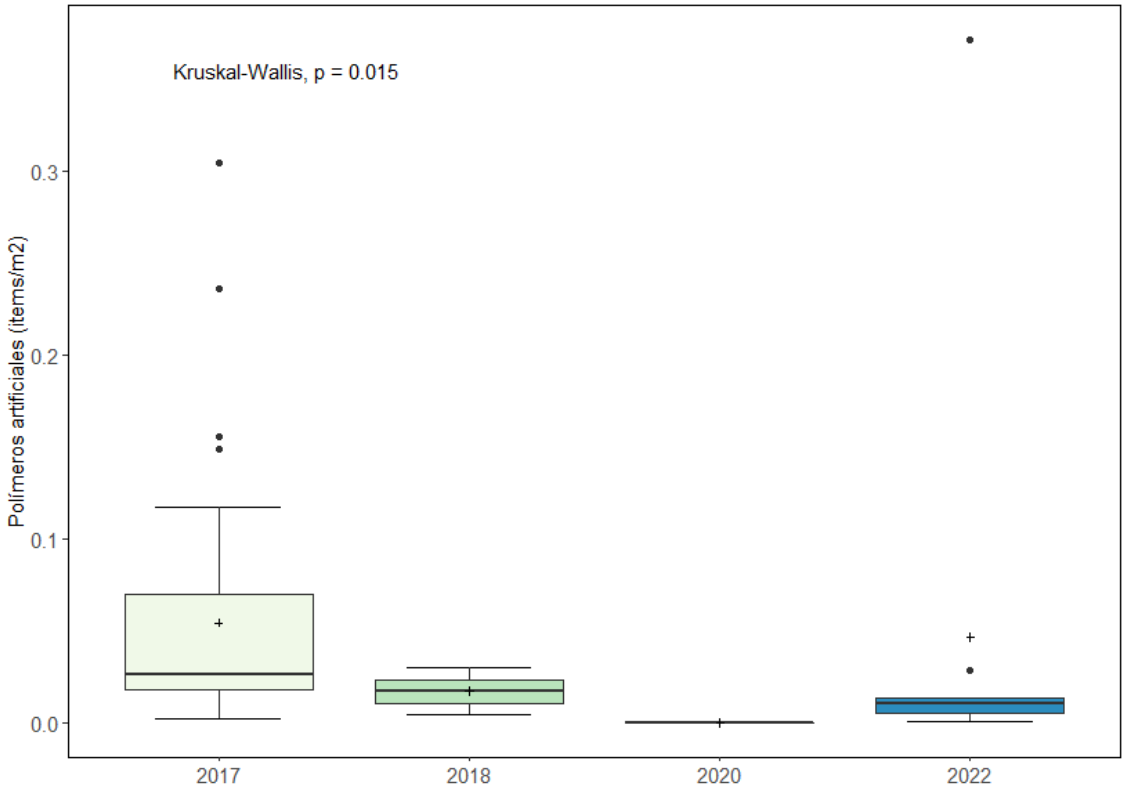


Figura 56. Abundancia de polímeros artificiales flotantes (ítems/m^2) presentes en la demarcación Estrecho y Alborán en los años de los que se disponen datos (2017, 2018, 2020 y 2022). Las cajas representan la dispersión del conjunto de datos, siendo la barra superior el percentil 75, la inferior el 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 (2017, 2018, 2020 y 2022) muestra una ligera disminución, pero esta no es estadísticamente significativa (Figura 57; MK p-valor > 0,05, pendiente Theil-Sen -0,004).

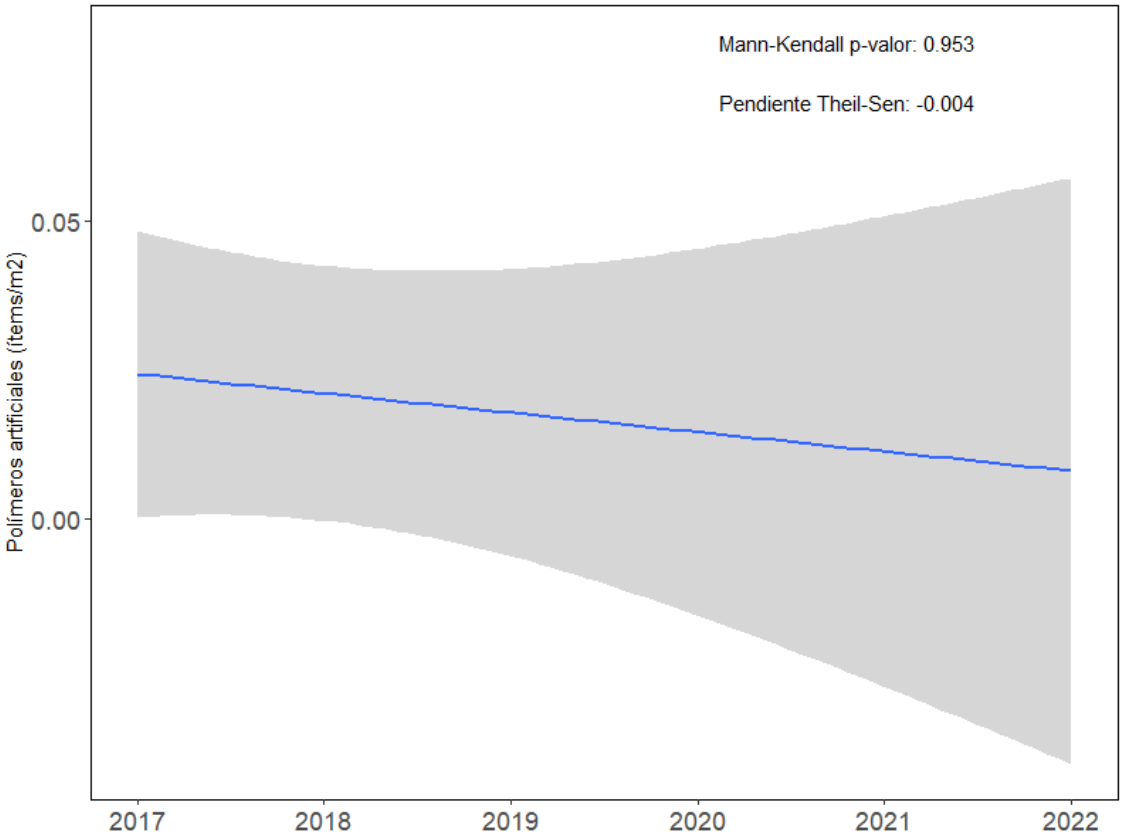


Figura 57. Análisis de tendencia de polímeros artificiales (ítems/m^2) recogidos durante las campañas y los resultados estadísticos asociados. La línea azul muestra la pendiente de las abundancias durante el periodo evaluado mediante el método no paramétrico Theil-Sen, y la banda gris su intervalo de confianza del 95 %. Un p-valor del test Mann-Kendall menor a 0,05 indica una tendencia significativa.

Consecución del parámetro

Desconocido

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.

06



REFERENCIAS

6. REFERENCIAS

De Stephanis, R., Giménez, J., Carpinelli, E., Gutierrez-Exposito, C., Cañadas, A., 2013. As main meal for sperm whales: Plastics debris. Mar. Pollut. Bull. 69, 206–214. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.01.033

European Commission, W.D., 2022. Article 8 MSFD Assessment Guidance 1–197.

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.

LMIU, 2008. Study of Maritime Traffic Flows in the Mediterranean Sea Final Report - Unrestricted Version July 2008.

Mansui, J., Molcard, A., Ourmières, Y., 2015. Modelling the transport and accumulation of floating marine debris in the Mediterranean basin. Mar. Pollut. Bull. 91, 249–257. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.11.037

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

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