



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN
ECOLÓGICA

CEDEX

CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

INFORME TÉCNICO

para

Ministerio para la Transición Ecológica
Secretaría de Estado de Medio Ambiente
Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar

APOYO TÉCNICO EN LAS ESTRATEGIAS MARINAS

INFORME ESPECÍFICO

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE MICROPARTÍCULAS EN PLAYAS (BM-6) – 2018

(E.S.T. 2017-2020/34)

Clave CEDEX: 23-417-5-001

Madrid, diciembre de 2018

Centro de Estudios de Puertos y Costas



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

TÍTULO:

APOYO TÉCNICO EN LAS ESTRATEGIAS MARINAS

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE MICROPARTÍCULAS EN PLAYAS (BM-6) – 2018

TOMO ÚNICO (E.S.T.2017-2020/34)

CLIENTE:

Ministerio para la Transición Ecológica
Secretaría de Estado de Medio Ambiente
Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar

EL PRESENTE INFORME CONSTITUYE UN DOCUMENTO OFICIAL DE ESTE TRABAJO Y, DE ACUERDO CON LAS NORMAS GENERALES DEL ORGANISMO, SU ENTREGA SUPONE EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTUACIONES TÉCNICAS DEL MISMO REFERENTES A LA MATERIA OBJETO DEL INFORME.

VALIDEZ OFICIAL

VISTO EL CONTENIDO DEL INFORME Y SIENDO ACORDE CON LAS CLAUSULAS DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN CORRESPONDIENTE, SE PROPONE AUTORIZAR SU EMISIÓN.

EL DIRECTOR DEL CENTRO DE ESTUDIOS DE PUERTOS Y COSTAS

Fdo. Ramón M^ª. Gutiérrez Serret

AUTORIZA LA EMISIÓN DEL INFORME:

Madrid, a 8 de diciembre de 2018

EL DIRECTOR DEL CEDEX

Fdo. José Trigueros Rodrigo



SÓLO SON INFORMES OFICIALES DEL CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS (CEDEX) LOS REFRENDADOS POR SU DIRECCIÓN.



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. ANTECEDENTES Y OBJETO | 1 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 3. METODOLOGÍA DE MUESTREO Y CUANTIFICACIÓN..... | 9 |
| 3.1 TOMA DE MUESTRAS | 9 |
| 3.2 PROCESADO DE LAS MUESTRAS EN LABORATORIO | 10 |
| 3.3 CUANTIFICACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | 12 |
| 4. CAMPAÑAS DE MUESTREO..... | 14 |
| 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS | 20 |
| 5.1 CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | 20 |
| 5.2 TAMAÑO DE PARTÍCULA | 25 |
| 5.3 MASA DE PARTÍCULAS | 28 |
| 5.4 FORMA DE LAS PARTÍCULAS..... | 29 |
| 5.5 COLOR DE LAS PARTÍCULAS..... | 33 |
| 6. DATOS HISTÓRICOS | 36 |
| 6.1 CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | 36 |
| 6.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTÍCULAS | 41 |
| 7. REPRESENTATIVIDAD ESPACIAL DE LAS RÉPLICAS | 45 |
| 8. RECONOCIMIENTOS ADICIONALES EN LA DEMARCACIÓN DEL ESTRECHO Y ALBORÁN | 46 |
| 8.1 PRELIMINAR..... | 46 |
| 8.2 PLAYAS INSPECCIONADAS | 47 |
| 8.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS | 57 |
| 9. RESUMEN Y CONCLUSIONES | 58 |

Anejo 1. SITUACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.

Anejo 2. RESULTADOS DE LABORATORIO.



1. ANTECEDENTES Y OBJETO

A solicitud de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar (DGSCM), el CEDEX viene prestando apoyo técnico y científico en la implementación y desarrollo de Directivas europeas relacionadas con la protección del medio marino y costero. Entre estas Directivas se encuentra la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (2008/56/CE), por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (DMEM).

Desde 2007, las Encomiendas de Gestión suscritas entre ambos Organismos contemplan actuaciones que han dado lugar a trabajos tales como el estudio de la delimitación del ámbito de aplicación de la DMEM, la recopilación de información sobre fuentes de datos del estado del medio marino o la asistencia a reuniones organizadas en el marco de la Estrategia Común de Implementación de la Directiva, tales como las del grupo de trabajo DIKE (sobre datos, información e intercambio de conocimiento) y subgrupos relacionados.

Uno de los trabajos más relevantes acometidos por el CEDEX en el contexto de estos trabajos fue el análisis de presiones e impactos realizado para cada una de las Demarcaciones marinas españolas que, junto al resto de estudios realizados por el Instituto Español de Oceanografía y el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, forma parte de la Evaluación Inicial de las Estrategias Marinas, publicadas en 2012 por el Ministerio en cumplimiento de los artículos 8, 9 y 10 de la DMEM.

Con posterioridad, a partir del año 2014, los Estados Miembros comenzaron a poner en marcha los Programas de Seguimiento de las Estrategias Marinas, cuyo informe fue notificado por España a la Comisión Europea en marzo de 2015.

Tales Programas de Seguimiento se organizaron de acuerdo a los 11 Descriptores cualitativos para determinar el buen estado medioambiental establecidos en el Anejo 1 de la Directiva y en lo que al Descriptor 10 - Basuras Marinas se refiere se incluyeron 7 subprogramas que cubren los siguientes indicadores:

- BM-1: Basuras en playas (indicador BM-Pla)
- BM-2: Basuras flotantes (indicador BM-Flo)
- BM-3: Basuras en el fondo marino (indicador BM-Fon)
- BM-4: Micropartículas en agua (indicador BM-Mic)
- BM-5: Micropartículas en sedimentos (indicador BM-Mic)
- BM-6: Micropartículas en playas (indicador BM-Micplaya)



CEDEX

- BM-7: Datos adicionales, para recoger y poner en valor aquellos datos procedentes de iniciativas ambientales de voluntariado que, si cuentan con una adecuada continuidad, cobertura y metodología, pueden proporcionar información valiosa a los gestores de cara a homogeneizar la información relativa a los programas de seguimiento de la Estrategias.

Dentro de la anterior Encomienda de Gestión suscrita entre la DGSCM y el CEDEX, se incluyeron diferentes trabajos destinados al diseño y puesta en marcha del Subprograma BM-6, que comenzó a ejecutarse en el otoño de 2016.

De todos estos trabajos, el CEDEX ha emitido los siguientes informes:

- Guía para el seguimiento y determinación de microplásticos en playas, en diciembre de 2014.
- Fase inicial del Programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6), en julio de 2016.
- Programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6) – 2016, en marzo de 2017.
- Programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6) – 2017, en junio de 2018.

Para dar continuidad a estos trabajos del Subprograma BM-6, la DGSCM y el CEDEX han acordado incluir en la Encomienda de Servicio Técnico “Investigación aplicada, desarrollo tecnológico e Innovación en material competencia de la Dirección General (2017-2020)” firmada entre ambos organismos en 2017 y con una duración hasta 2020, la actuación denominada “Apoyo técnico en las Estrategias Marinas”, dentro de la cual se encuadra la subactuación 2.2.3 “Subprograma BM-6, microplásticos en playas”. Esta subactuación incluye la ejecución por parte del CEDEX de los programas de seguimiento rutinario de micropartículas¹ en playas mediante dos campañas de caracterización anuales, de acuerdo con un calendario fijado en el protocolo específico de muestreo previamente elaborado, que incluyen la recogida de muestras en un conjunto de playas preestablecidas de toda la costa española y el análisis y cuantificación de microplásticos en el Laboratorio de Calidad del Medio Marino del CEDEX.

El presente informe se corresponde con los trabajos realizados en las campañas del Programa de seguimiento realizadas durante el año 2018.

¹ Aun cuando la denominación oficial del Subprograma se refiere a micropartículas, las únicas que se tienen en consideración son las de tipo plástico por lo que los términos “microplásticos” y “micropartículas” son, a los efectos del presente informe, equivalentes



2. INTRODUCCIÓN

El Programa de seguimiento de micropartículas en playas (Subprograma BM-6) incluye la realización de toma de muestras y determinaciones de laboratorio, en ambos casos de acuerdo a protocolos pre-establecidos que fueron elaborados por el CEDEX en 2014 y optimizados durante la fase inicial del Subprograma, ejecutada entre 2015 y el primer semestre de 2016.

Las playas en las que desarrollar el seguimiento se seleccionaron en la fase inicial del Subprograma y, entre los criterios utilizados entonces, se intentó, en la medida de lo posible, que las playas (y dentro de cada una de ellas los puntos concretos de muestreo) fueran coincidentes con las utilizadas para el seguimiento de macrobasuras dentro del Subprograma BM-1. Este criterio venía determinado por dos aspectos diferentes: Por una parte por facilitar la logística de la operación en el caso de que los muestreos de ambos subprogramas fueran realizados por el mismo personal y, por otra y desde un punto de vista estrictamente científico, valorar en el futuro si puede existir una correlación entre la presencia de macrobasuras en una playa y la abundancia de microplásticos.

Así, se incluyeron inicialmente un total de 9 playas, si bien en la primera campaña ya se realizaron las comprobaciones oportunas para la inclusión de una adicional (La Pineda, Tarragona) a sugerencia de la propia industria del plástico. Así, se puede considerar que prácticamente desde su inicio la red de muestreo estaba constituida por 10 playas según la distribución por Demarcaciones marinas incluida en la tabla 1:

| Tabla 1 NÚMERO DE PLAYAS DEL SUBPROGRAMA BM-6 POR DEMARCACIÓN MARINA | |
|---|---------------------|
| Demarcación marina | Nº de playas |
| Noratlántica | 3 |
| Sudatlántica | 1 |
| Estrecho y Alborán | 1 |
| Levantino-Balear | 4 |
| Canaria | 1 |

Demarcación Noratlántica:

Se incluyen, dentro de esta Demarcación las playas de Oyambre (Cantabria), Covas (Lugo) y Rodas (Pontevedra), en los tres casos incluidas también en el Subprograma BM-1.



Teniendo en cuenta que la playa de Rodas está ubicada dentro del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia, resulta de difícil acceso fuera de la temporada estival y los muestreos correspondientes al Subprograma BM-1 son llevados a cabo por personal propio del Parque, la DGSCM llegó al acuerdo con los responsables del Parque Nacional para que, contando con el asesoramiento continuado del CEDEX, fuese también su personal quien realizase la toma de muestras de arena para su envío al Laboratorio de Calidad el Medio Marino.

Es, por lo tanto, el único caso en el que la ejecución de los muestreos no se realiza rutinariamente por personal técnico del CEDEX.

Demarcación Sudatlántica:

Se incluyó la playa de Castilnovo, en Conil de la Frontera, Cádiz. Esta playa también está incluida en el Subprograma BM-1.

Demarcación del Estrecho y Alborán:

El Subprograma BM-1 únicamente incluye las playas de Carchuna, en Motril (Granada) y la de Balerma, en El Ejido (Almería). En la fase inicial del Subprograma se descartó el muestreo de microplásticos en la de Balerma al presentar una granulometría gruesa (arenas gruesas y grava) no compatible con la deposición de microplásticos. Se incluyó, por lo tanto, la playa de Carchuna como única alternativa, si bien también presenta problemas importantes en el tipo de sedimento que hace que no resulte una playa idónea para este tipo de seguimientos. Con el paso del tiempo la playa ha sufrido una pérdida de arena que hace que en la zona correspondiente al nivel del agua en las pleamares la composición del sustrato sea fundamentalmente grava fina. Partiendo de la hipótesis de que si las condiciones hidrodinámicas existentes no permiten la deposición de partículas de arena, cabe deducir que las partículas plásticas, de menor densidad y tamaño, tampoco podrán quedar depositadas sobre el suelo de la playa. De esta manera, tras haberse realizado los muestreos en la playa de Carchuna en 2016 y 2017 se decidió modificar la playa de referencia de la Demarcación del Estrecho y Alborán. Tras realizarse diversos muestreos y reconocimientos, en la campaña de otoño de 2017 se seleccionó como alternativa la playa de Las Azucenas, situada en el mismo término municipal de Motril que se ha muestreado de manera rutinaria durante el año 2018.

Además, dada la singularidad de la Demarcación del Estrecho y Alborán, tanto en lo que se refiere a recursos naturales como a la utilización masiva de plástico en la agricultura, pareció oportuno incrementar el número de playas y en la campaña de primavera de 2018 se realizaron diversos muestreos y reconocimientos, objeto del apartado 8 del presente informe, que llevaron a seleccionar una segunda playa dentro de esta Demarcación para incorporar al Subprograma. Se trata de la playa de San Miguel de Cabo de Gata, en el término municipal de Almería.



A la espera de contar con un volumen de resultados que pueda considerarse estadísticamente significativo, se considera que con dos playas, y además ubicadas en dos unidades fisiográficas bien diferentes, la Demarcación queda bien representada.

Sin embargo, ninguna de estas dos playas está incluida dentro del Subprograma BM-1 por lo que a futuro resultará imposible realizar en esta Demarcación marina análisis alguno de la posible relación entre la existencia de microplásticos y la presencia de macrobasuras en las playas.

Demarcación Levantino-Balear:

El Subprograma BM-6 incluye las playas de La Llana en San Pedro del Pinatar (Murcia), Marenys en Tavernes de Valdigna (Valencia), Cal Francés en Viladecans (Barcelona) y La Pineda, en Vila Seca (Tarragona). Las tres primeras son comunes con el Subprograma BM-1 mientras que en el caso de la playa de La Pineda únicamente se realiza el seguimiento de microplásticos, habiendo sido incluida a sugerencia de la industria del plástico por su proximidad a zonas de concentración de industria y el puerto de Tarragona.

Aprovechando la campaña de primavera de 2018, en las playas de La Pineda y Cal Francés se realizó, de manera excepcional, un muestreo con una modificación sobre el protocolo pre-establecido. Al objeto de comprobar si la separación entre réplicas incluida en el protocolo (25 metros) era adecuada para representar la variabilidad existente en la distribución de microplásticos sobre la playa o, por el contrario, podría aumentarse si las réplicas se tomaran más separadas, en estas playas y para esa campaña se tomaron con una separación de 50 metros según se recoge en la figura 1.

Tal como puede observarse, respecto a la ubicación de las réplicas en un muestreo habitual (en rojo), al haberse separado una distancia mayor (en verde) tres de los puntos son comunes y se cuenta con dos puntos exteriores situados a 50 metros hacia ambas direcciones. En el apartado 7 se discuten las posibles consecuencias sobre la representatividad espacial de los muestreos.

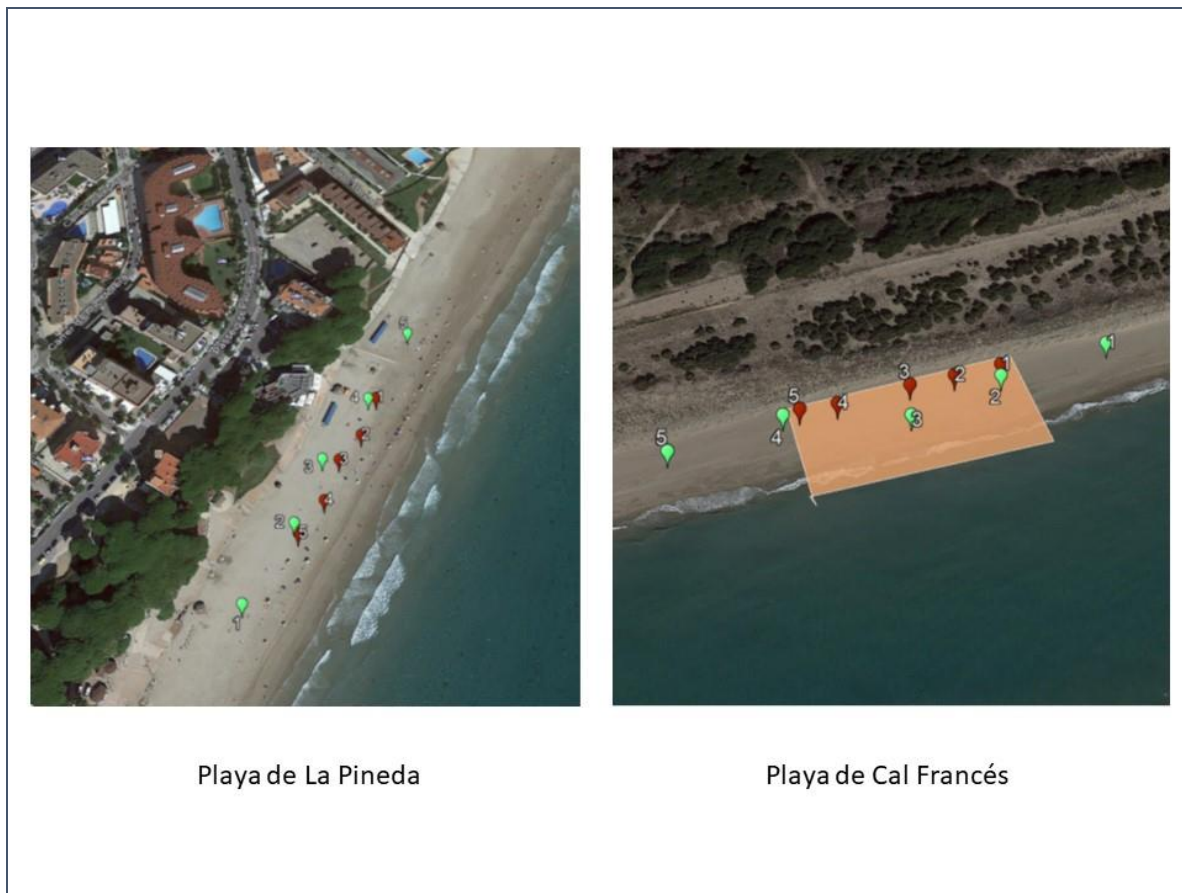


Figura 1. Muestreo experimental primavera 2018

Demarcación Canaria:

Las dos playas incluidas dentro del Subprograma BM-1 mostraron en la fase inicial del Subprograma BM-6 concentraciones similares y muy moderadas de micropartículas por lo que para esta Demarcación se decidió la inclusión en el mismo de una playa en la que no se realiza el seguimiento de macrobasuras. Se trata de la playa de Famara, en Teguiise (Lanzarote) que es objeto de múltiples actividades y estudios relativos a los microplásticos y presenta, por lo general, unas concentraciones muy elevadas de microplásticos.

La figura 2 muestra la distribución geográfica de todas las playas incluidas en el Subprograma BM-6 en la anualidad de 2018.

Para optimizar el coste económico de la ejecución del Subprograma de seguimiento, las campañas de muestreo se agrupan por fachadas marítimas, de manera que en total se realizan, en primavera y en otoño, 3 desplazamientos del personal encargado de los muestreos en la península e, inevitablemente, uno de avión para el muestreo de la playa de Famara en la Comunidad Autónoma de Canarias. Durante el año 2018 todas las campañas se llevaron a

cabo sin incidencias a destacar. En el apartado 4 del presente informe se describen con detalle las muestras que fueron adquiridas y procesadas y en el apartado 5 se resumen los resultados obtenidos.

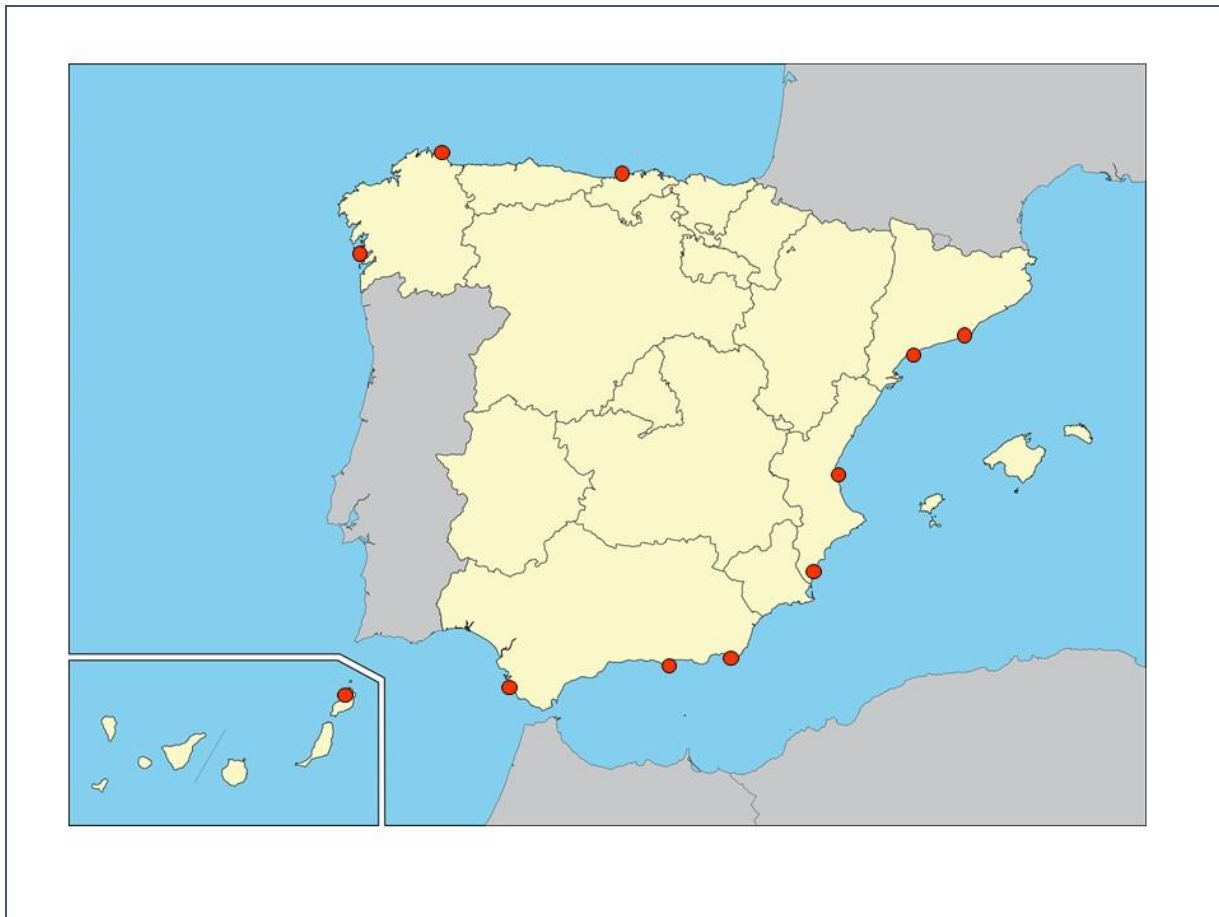


Figura 2. Playas incluidas en el Subprograma BM-6 (2018)

Además de las tareas de muestreo y análisis de muestras que se realizan de manera rutinaria dentro del Subprograma, el trabajo se ha visto complementado en esta anualidad con inspecciones (y en algunos casos muestreos) en playas adicionales no incluidas en el Subprograma BM-6, tendentes a la selección de una segunda playa en la Demarcación del Estrecho y Alborán. En el apartado 8 del presente informe se describen con detalle estas actividades complementarias al propio Subprograma.

Por último, dado que con los datos contenidos en el presente informe se completa el tercer año natural en el que se ejecuta el Subprograma, se ha incluido un apartado nuevo respecto a informes anteriores relativo a la evolución histórica de los datos disponibles desde su inicio. Si bien el volumen de datos disponible hace que, por el momento, no puedan obtenerse conclusiones robustas desde el punto de vista estadístico, parece interesante la inclusión de un apartado informativo para tener una mejor visión de conjunto del desarrollo del Subprograma.



Por último, como Anejos al informe se incluyen los planos de situación de las estaciones de muestreo y los listados completos de resultados.

3. METODOLOGÍA DE MUESTREO Y CUANTIFICACIÓN

Como se ha comentado anteriormente, la metodología de muestreo se ha mantenido inalterable desde el inicio del Subprograma mientras que en la de cuantificación en laboratorio se introdujeron algunas mejoras en 2017 que se han mantenido sin variación en 2018.

Los siguientes apartados resumen la metodología utilizada.

3.1 TOMA DE MUESTRAS

En cada una de las playas incluidas en el Subprograma se han tomado 5 muestras de arena ubicadas, cuando la misma playa es utilizada para el Subprograma BM-1 dentro del transecto de 100 metros utilizado en el mismo. Las estaciones se posicionan con ayuda de GPS en el centro, los extremos y 1/4 de su longitud en cada orientación, en todos los casos utilizando un marco de 50 x 50 cm que se dispone sobre la marca en la arena correspondiente a la línea de la última pleamar.



Figura 3. Ubicación de puntos de muestreo dentro del transecto de 100 m del Subprograma BM-1

Dentro del mencionado marco y con la ayuda de una paleta metálica se recoge el primer centímetro de la superficie de la arena y se trasvasa a un recipiente de la capacidad adecuada y perfectamente identificado con la referencia de la muestra.

Las muestras brutas son transportadas para su procesado íntegro en el Laboratorio de Calidad del Medio Marino del CEDEX, habiéndose descartado hacer ningún tipo de separación o procesado previo en campo.



Figura 4. Marco metálico y contenedor utilizados en el muestreo

Este esquema de muestreo fue el seguido en todas las playas del Subprograma con las excepciones de las playas de Las Azucenas, Cabo de Gata, La Pineda y Famara que, al no estar incluidas en el Subprograma BM-1 se carece de transecto de 100 m. Las muestras fueron tomadas a idénticos intervalos de longitud que en el resto de playas sobre un sector predeterminado de las mismas.

Asimismo y tal como anteriormente se ha apuntado, en las playas de La Pineda y Cal Francés se realizó una prueba en la campaña correspondiente a la primavera separando las réplicas 50 metros en lugar de 25 para comprobar si podía, mediante esta simple medida, aumentarse la representatividad espacial del muestreo.

3.2 PROCESADO DE LAS MUESTRAS EN LABORATORIO

La metodología analítica utilizada para la determinación de microplásticos ha sido la misma que ya fue utilizada en 2017, cuando se incluyó una mejora metodológica sobre la metodología inicial para facilitar el recuento de las partículas de tamaño inferior a 1 mm. Consistía en que,



tras la separación por flotación en solución saturada de NaCl y antes de la filtración por membrana y paso a placa Petri para el recuento de partículas, se realiza una tinción con Rojo de Nilo. Asimismo, en el recuento en microscopio se utiliza una fuente de iluminación azul de 450-510 nm². La figura 5 incluye un esquema de todo el proceso que siguen las muestras que, de manera resumida pasa por las siguientes etapas:

- Secado de la muestra.
- Pesado de la muestra completa seca.
- Tamizado de la muestra completa (unos 2,5 l) a través de 5 mm para retirar todo el contenido de la muestra que no pueda ser considerado microbasura o arenas. Pesada de la masa retenida.
- Tamizado a través de 1 mm.
- Recogida, con ayuda de lavado, de lo retenido en el tamiz de 1 mm. Paso de todo este material a separación por flotación en solución saturada de NaCl para la determinación de partículas de tamaño comprendido entre 1 y 5 mm. Filtración por membrana y paso a placa Petri de la membrana.
- Recogida de una alícuota de 200 g del material que pasa por el tamiz de 1 mm previa homogeneización. Paso de todo este material a separación por flotación en solución saturada de NaCl para la determinación de partículas de tamaño inferior a 1 mm, realizándose tres extracciones consecutivas para asegurar la retirada de todas las micropartículas flotantes. Tinción con Rojo de Nilo 1 mg/ml en acetona, agitación suave durante 30 minutos. Filtración por membrana y paso a placa Petri de la membrana.

² Maes, T., Jessop, R., Wellner, N., Haupt, K. and Mayes, A.G., 2017. A rapid-screening approach to detect and quantify microplastics based on fluorescent tagging with Nile Red. Scientific Reports, 7, 44501.

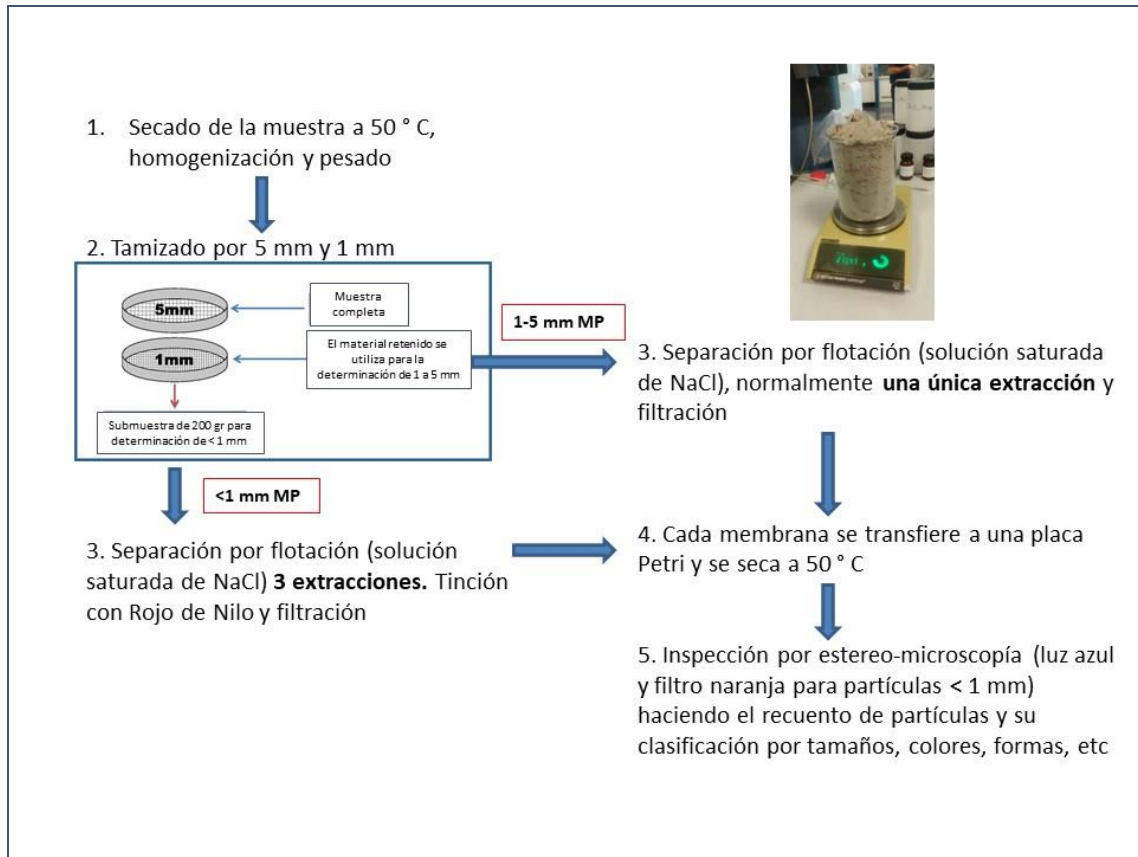


Figura 5. Esquema del procesado de muestras en laboratorio

3.3 CUANTIFICACIÓN DE MICROPLÁSTICOS

El recuento de las partículas de microplásticos retenidas en las dos membranas de filtración correspondientes a cada muestra se realiza mediante una lupa binocular con un ocular micrométrico acoplado que permite la medida del tamaño de las partículas. En nuestro caso se empleó una lupa binocular de hasta 80 aumentos, provista de un ocular micrométrico 10:100, en el que a máximo aumento el intervalo entre subdivisiones menores correspondía a 25 micras.

Mientras que la inspección de membrana correspondiente a la fracción de muestra de entre 1 y 5 mm se realiza con luz blanca estándar, la correspondiente a las partículas de tamaño inferior a 1 mm se realiza con luz azul de longitud de onda comprendida entre 450 y 510 nm. El analista, durante el recuento, va equipado con unas gafas con filtro naranja de 529 nm, con lo que las partículas de material plástico aparecerán de color naranja brillante, facilitándose de esta manera que puedan ser distinguidos con facilidad de otras partículas de material no plástico.



Para la clasificación por tamaños se han mantenido los mismos rangos utilizados en la Fase inicial, es decir, <math><200\ \mu\text{m}</math>, $200-400\ \mu\text{m}$, $400-600\ \mu\text{m}$, $600-800\ \mu\text{m}$, $800-1000\ \mu\text{m}$, $1-2\ \text{mm}$, $2-3\ \text{mm}$, $3-4\ \text{mm}$ y $4-5\ \text{mm}$. Se considera siempre como longitud de la partícula la longitud máxima de ésta, independientemente de su forma.

Como datos complementarios, se anota su forma y color habiéndose simplificado, por resultar confuso y presentar carencias en algunos casos, las categorías en las que se clasifican las partículas. Se han considerado las incluidas en la tabla 2.

| Tabla 2. | | |
|---|---|--------------------|
| CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTÍCULAS CONSIDERADAS EN EL ANÁLISIS MICROSCÓPICO | | |
| Formas | Colores | |
| Fibras/Filamentos | Incoloro/Transparente Ambarino Blanco Azul Verde Rojo Amarillo Negro Indeterminado ³ /Otro color | |
| Fragmentos | | Planos angulosos |
| | | Planos redondeados |
| | | Granulares |
| Pellets | | Esféricos |
| | | Cilíndricos |
| | | Discos |
| | | Otros |
| Microesferas | | |
| Film/Láminas | | |
| Poliespán | | |
| Gomaespumas | | |
| Otra forma diferente | | |

Los resultados se expresan en número de partículas por unidad de masa de arena (kg) y por superficie (m^2).

³ La tinción de la fracción de microplásticos inferior a 1 mm para facilitar su detección y recuento tiene como contrapartida que no permite determinar su color.



4. CAMPAÑAS DE MUESTREO

Como ya se mencionó anteriormente, salvo en el caso específico de la playa de Rodas, ubicada en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia y, más concretamente, en las Islas Cíes, en la que la toma de muestras es realizada por el propio personal del Parque, en el resto de playas las tareas de toma de muestras se vienen realizando rutinariamente por personal técnico del CEDEX.

En el caso de las playas situadas en la Península, se programan campañas que agrupan en un único desplazamiento en coche las diferentes playas de una misma fachada marítima (Cantábrico, Andalucía-Murcia y Levante). Lógicamente, para los muestreos de la playa de Famara, el equipo técnico del CEDEX se desplazó a Lanzarote por medios aéreos. Durante 2018 se ha seguido este mismo esquema excepto en la realización de la toma de muestras de las playas de la fachada cantábrica, en los que se aprovechó el desplazamiento de técnicos del CEDEX para otros servicios en zonas cercanas para la adquisición de las muestras del Subprograma.

Como estaba previsto, se ha intentado realizar las campañas, tanto de primavera como de otoño, dentro de la misma ventana temporal prefijada para el Subprograma BM-1 (mes de Abril y periodo del 15 de septiembre al 15 de octubre respectivamente). Esto pudo ser así en todos los muestreos excepto en el correspondiente a las playas de Andalucía y Murcia en primavera, que al incluir playas adicionales para la selección de una nueva playa en la Demarcación del Estrecho y Alborán hubo de ser retrasada unos días, realizándose la segunda semana de mayo. De los resultados de estos muestreos adicionales y de acuerdo con la DGSCM se decidió la incorporación al Subprograma de la playa de San Miguel de Cabo de Gata. De esta manera, durante 2018 se han llevado a cabo las dos campañas estacionales, con un total de 11 playas tanto en primavera como en otoño.

Adicionalmente se tomaron muestras en otras dos playas (Punta Entinas-Sabinar y Rambla del Toyo) y se realizó una inspección visual en la de Roquetas de Mar.

De esta manera se han procesado un total de 120 muestras de arena (5 réplicas en cada playa), en lugar de las 100 muestras que estaban inicialmente previstas.

Respecto a las zonas de muestreo, se han mantenido respecto a anualidades anteriores excepto en la playa de Famara, en la que la zona habitual de muestreo había perdido una importante cantidad de arena y la superficie de la playa estaba cubierta con una importante cantidad de gravas. Pareció conveniente desplazar la zona de muestreo unos 100 metros hacia el Oeste donde el material es, al menos en este año, fundamentalmente arenoso.

Las tablas 3 y 4 incluyen las coordenadas de los puntos de muestreo para cada una de las campañas. En el Anejo 1 se incluyen la situación de tales puntos de muestreo sobre plano.



| Tabla 3 | | | | | |
|--|------------|------------|---------|------------------|-----------------|
| MUESTRAS ADQUIRIDAS. CAMPAÑA DE PRIMAVERA 2018 | | | | | |
| DEM. MARINA | PLAYA | FECHA | RÉPLICA | LATITUD | LONGITUD |
| NORATLÁNTICA | OYAMBRE | 18/04/2018 | R1 | 43° 23' 25,2'' N | 4° 19' 49,9'' W |
| | | | R2 | 43° 23' 24,9'' N | 4° 19' 49,0'' W |
| | | | R3 | 43° 23' 24,7'' N | 4° 19' 47,7'' W |
| | | | R4 | 43° 23' 24,3'' N | 4° 19' 45,9'' W |
| | | | R5 | 43° 23' 24,0'' N | 4° 19' 44,4'' W |
| | COVAS | 19/04/2018 | R1 | 43° 40' 21,1'' N | 7° 36' 41,4'' W |
| | | | R2 | 43° 40' 20,8'' N | 7° 36' 40,6'' W |
| | | | R3 | 43° 40' 20,6'' N | 7° 36' 39,4'' W |
| | | | R4 | 43° 40' 20,0'' N | 7° 36' 38,8'' W |
| | | | R5 | 43° 40' 19,8'' N | 7° 36' 37,7'' W |
| | RODAS | 14/04/2018 | R1 | 42° 13' 14,1'' N | 8° 54' 07,0'' W |
| | | | R2 | 42° 13' 13,3'' N | 8° 54' 06,7'' W |
| | | | R3 | 42° 13' 12,7'' N | 8° 54' 06,2'' W |
| | | | R4 | 42° 13' 11,7'' N | 8° 54' 06,3'' W |
| | | | R5 | 42° 13' 10,9'' N | 8° 54' 06,1'' W |
| SUDATLÁNTICA | CASTILNOVO | 7/05/2018 | R1 | 36° 15' 24,2'' N | 6° 05' 04,0'' W |
| | | | R2 | 36° 15' 24,9'' N | 6° 05' 04,3'' W |
| | | | R3 | 36° 15' 25,7'' N | 6° 05' 04,6'' W |
| | | | R4 | 36° 15' 26,3'' N | 6° 05' 04,9'' W |
| | | | R5 | 36° 15' 27,0'' N | 6° 05' 05,2'' W |
| ESTRECHO Y ALBORÁN | AZUCENAS | 8/05/2018 | R1 | 36° 43' 06,1'' N | 3° 30' 38,3'' W |
| | | | R2 | 36° 43' 06,4'' N | 3° 30' 39,1'' W |
| | | | R3 | 36° 43' 06,6'' N | 3° 30' 40,0'' W |
| | | | R4 | 36° 43' 06,8'' N | 3° 30' 40,9'' W |
| | | | R5 | 36° 43' 07,0'' N | 3° 30' 41,7'' W |
| LEVANTINO-BALEAR | LA LLANA | 9/05/2018 | R1 | 37° 48' 54,3'' N | 0° 45' 28,9'' W |
| | | | R2 | 37° 48' 53,6'' N | 0° 45' 28,7'' W |
| | | | R3 | 37° 48' 52,8'' N | 0° 45' 28,6'' W |
| | | | R4 | 37° 48' 52,2'' N | 0° 45' 28,4'' W |
| | | | R5 | 37° 48' 51,6'' N | 0° 45' 28,1'' W |



| Tabla 3 | | | | | |
|---|------------------------------|--------------|----------------|------------------|------------------|
| MUESTRAS ADQUIRIDAS. CAMPAÑA DE PRIMAVERA 2018 | | | | | |
| DEM. MARINA | PLAYA | FECHA | RÉPLICA | LATITUD | LONGITUD |
| | MARENYS | 03/04/2018 | R1 | 39° 04' 33,6'' N | 0° 12' 31,3'' W |
| | | | R2 | 39° 04' 33,0'' N | 0° 12' 31,0'' W |
| | | | R3 | 39° 04' 32,5'' N | 0° 12' 30,9'' W |
| | | | R4 | 39° 04' 31,9'' N | 0° 12' 30,6'' W |
| | | | R5 | 39° 04' 31,0'' N | 0° 12' 30,2'' W |
| | LA PINEDA | 03/04/2018 | R1 | 41° 04' 41,6'' N | 1° 11' 03,2'' E |
| | | | R2 | 41° 04' 43,0'' N | 1° 11' 04,3'' E |
| | | | R3 | 41° 04' 44,2'' N | 1° 11' 05,0'' E |
| | | | R4 | 41° 04' 45,5'' N | 1° 11' 06,1'' E |
| | | | R5 | 41° 04' 47,0'' N | 1° 11' 07,6'' E |
| | CAL FRANCÉS | 04/04/2018 | R1 | 41° 16' 27,7'' N | 2° 03' 47,8'' E |
| | | | R2 | 41° 16' 27,1'' N | 2° 03' 45,7'' E |
| | | | R3 | 41° 16' 26,4'' N | 2° 03' 44,0'' E |
| | | | R4 | 41° 16' 26,4'' N | 2° 03' 41,6'' E |
| | | | R5 | 41° 16' 25,8'' N | 2° 03' 39,6'' E |
| CANARIA | FAMARA | 17/04/2018 | R1 | 29° 06' 55,3'' N | 13° 33' 28,2'' W |
| | | | R2 | 29° 06' 55,3'' N | 13° 33' 27,1'' W |
| | | | R3 | 29° 06' 55,6'' N | 13° 33' 26,4'' W |
| | | | R4 | 29° 06' 55,8'' N | 13° 33' 25,9'' W |
| | | | R5 | 29° 06' 55,7'' N | 13° 33' 24,7'' W |
| Muestras complementarias en la Demarcación del Estrecho y Alborán: | | | | | |
| | PUNTA ENTINAS-SABINAR | 10/05/2018 | R1 | 36° 41' 11,3'' N | 2° 46' 26,0'' W |
| | | | R2 | 36° 41' 11,7'' N | 2° 46' 26,3'' W |
| | | | R3 | 36° 41' 12,3'' N | 2° 46' 26,9'' W |
| | | | R4 | 36° 41' 12,9'' N | 2° 46' 27,7'' W |
| | | | R5 | 36° 41' 13,6'' N | 2° 46' 28,3'' W |
| | RAMBLA DEL TOYO | 9/05/2018 | R1 | 36° 49' 47,3'' N | 2° 18' 41,6'' W |
| | | | R2 | 36° 49' 47,6'' N | 2° 18' 42,3'' W |
| | | | R3 | 36° 49' 48,0'' N | 2° 18' 43,1'' W |
| | | | R4 | 36° 49' 48,4'' N | 2° 18' 43,8'' W |

| Tabla 3 | | | | | |
|--|----------------------------------|-----------|---------|------------------|-----------------|
| MUESTRAS ADQUIRIDAS. CAMPAÑA DE PRIMAVERA 2018 | | | | | |
| DEM. MARINA | PLAYA | FECHA | RÉPLICA | LATITUD | LONGITUD |
| | SAN MIGUEL DE CABO DE GATA | 9/05/2018 | R5 | 36° 49' 48,8'' N | 2° 18' 44,4'' W |
| | | | R1 | 36° 46' 53,1'' N | 2° 14' 48,3'' W |
| | | | R2 | 36° 46' 53,6'' N | 2° 14' 48,7'' W |
| | | | R3 | 36° 46' 54,4'' N | 2° 14' 49,4'' W |
| | | | R4 | 36° 46' 55,1'' N | 2° 14' 50,2'' W |
| | | | R5 | 36° 46' 55,6'' N | 2° 14' 50,8'' W |

| Tabla 4 | | | | | |
|--|------------|------------|---------|------------------|-----------------|
| MUESTRAS ADQUIRIDAS. CAMPAÑA DE OTOÑO 2018 | | | | | |
| DEM. MARINA | PLAYA | FECHA | RÉPLICA | LATITUD | LONGITUD |
| NORATLÁNTICA | OYAMBRE | 14/10/2018 | R1 | 43° 23' 25,4'' N | 4° 19' 49,3'' W |
| | | | R2 | 43° 23' 25,0'' N | 4° 19' 48,7'' W |
| | | | R3 | 43° 23' 24,6'' N | 4° 19' 47,8'' W |
| | | | R4 | 43° 23' 24,3'' N | 4° 19' 47,0'' W |
| | | | R5 | 43° 23' 23,4'' N | 4° 19' 45,9'' W |
| | COVAS | 03/10/2018 | R1 | 43° 40' 21,6'' N | 7° 36' 41,1'' W |
| | | | R2 | 43° 40' 21,3'' N | 7° 36' 40,1'' W |
| | | | R3 | 43° 40' 20,9'' N | 7° 36' 39,1'' W |
| | | | R4 | 43° 40' 20,5'' N | 7° 36' 38,3'' W |
| | | | R5 | 43° 40' 20,1'' N | 7° 36' 37,5'' W |
| | RODAS | 27/09/2018 | R1 | 42° 13' 14,1'' N | 8° 54' 07,0'' W |
| | | | R2 | 42° 13' 13,3'' N | 8° 54' 06,8'' W |
| | | | R3 | 42° 13' 12,7'' N | 8° 54' 06,2'' W |
| | | | R4 | 42° 13' 11,7'' N | 8° 54' 06,3'' W |
| | | | R5 | 42° 13' 10,9'' N | 8° 54' 06,1'' W |
| SUDATLÁNTICA | CASTILNOVO | 3/10/2018 | R1 | 36° 15' 23,9'' N | 6° 05' 05,2'' W |
| | | | R2 | 36° 15' 24,7'' N | 6° 05' 05,4'' W |
| | | | R3 | 36° 15' 25,3'' N | 6° 05' 04,4'' W |
| | | | R4 | 36° 15' 26,6'' N | 6° 05' 06,3'' W |
| | | | R5 | 36° 15' 27,4'' N | 6° 05' 06,6'' W |



CEDEX

| Tabla 4 | | | | | |
|--|----------------------------------|------------|---------|------------------|-----------------|
| MUESTRAS ADQUIRIDAS. CAMPAÑA DE OTOÑO 2018 | | | | | |
| DEM. MARINA | PLAYA | FECHA | RÉPLICA | LATITUD | LONGITUD |
| ESTRECHO Y ALBORÁN | AZUCENAS | 3/10/2018 | R1 | 36° 43' 06,1'' N | 3° 30' 38,3'' W |
| | | | R2 | 36° 43' 06,3'' N | 3° 30' 38,9'' W |
| | | | R3 | 36° 43' 06,8'' N | 3° 30' 40,0'' W |
| | | | R4 | 36° 43' 06,7'' N | 3° 30' 40,7'' W |
| | | | R5 | 36° 43' 07,0'' N | 3° 30' 41,4'' W |
| | SAN MIGUEL DE CABO DE GATA | 4/10/2018 | R1 | 36° 46' 53,0'' N | 2° 14' 48,4'' W |
| | | | R2 | 36° 46' 53,6'' N | 2° 14' 49,0'' W |
| | | | R3 | 36° 46' 54,4'' N | 2° 14' 49,4'' W |
| | | | R4 | 36° 46' 54,8'' N | 2° 14' 50,2'' W |
| | | | R5 | 36° 46' 55,3'' N | 2° 14' 50,9'' W |
| LEVANTINO- BALEAR | LA LLANA | 4/10/2018 | R1 | 37° 48' 53,9'' N | 0° 45' 29,1'' W |
| | | | R2 | 37° 48' 53,1'' N | 0° 45' 28,9'' W |
| | | | R3 | 37° 48' 52,5'' N | 0° 45' 28,5'' W |
| | | | R4 | 37° 48' 51,5'' N | 0° 45' 28,5'' W |
| | | | R5 | 37° 48' 50,8'' N | 0° 45' 28,2'' W |
| | MARENYS | 24/09/2018 | R1 | 39° 04' 33,8'' N | 0° 12' 31,8'' W |
| | | | R2 | 39° 04' 33,2'' N | 0° 12' 31,4'' W |
| | | | R3 | 39° 04' 32,5'' N | 0° 12' 30,9'' W |
| | | | R4 | 39° 04' 31,6'' N | 0° 12' 30,5'' W |
| | | | R5 | 39° 04' 30,9'' N | 0° 12' 30,0'' W |
| | LA PINEDA | 26/09/2018 | R1 | 41° 04' 45,5'' N | 1° 11' 06,3'' E |
| | | | R2 | 41° 04' 44,7'' N | 1° 11' 05,9'' E |
| | | | R3 | 41° 04' 44,2'' N | 1° 11' 05,0'' E |
| | | | R4 | 41° 04' 43,4'' N | 1° 11' 05,0'' E |
| | | | R5 | 41° 04' 42,8'' N | 1° 11' 04,4'' E |
| | CAL FRANCÉS | 26/09/2018 | R1 | 41° 16' 27,3'' N | 2° 03' 45,7'' E |
| | | | R2 | 41° 16' 27,1'' N | 2° 03' 44,8'' E |
| | | | R3 | 41° 16' 26,6'' N | 2° 03' 43,8'' E |
| | | | R4 | 41° 16' 26,6'' N | 2° 03' 42,6'' E |
| | | | R5 | 41° 16' 26,5'' N | 2° 03' 41,9'' E |



| Tabla 4 | | | | | |
|---|---------------|--------------|----------------|------------------|------------------|
| MUESTRAS ADQUIRIDAS. CAMPAÑA DE OTOÑO 2018 | | | | | |
| DEM. MARINA | PLAYA | FECHA | RÉPLICA | LATITUD | LONGITUD |
| CANARIA | FAMARA | 26/09/2018 | R1 | 29° 06' 55,8'' N | 13° 33' 27,5'' W |
| | | | R2 | 29° 06' 55,9'' N | 13° 33' 26,6'' W |
| | | | R3 | 29° 06' 56,1'' N | 13° 33' 25,7'' W |
| | | | R4 | 29° 06' 56,2'' N | 13° 33' 24,8'' W |
| | | | R5 | 29° 06' 56,4'' N | 13° 33' 24,1'' W |



CEDEX

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La totalidad de resultados analíticos obtenidos se incluyen como Anejo 2 del presente informe, dedicándose el presente apartado a exponer los datos más destacados.

Aun cuando la decisión de incorporar al Subprograma la playa de San Miguel de Cabo de Gata se tomó una vez estuvieron disponibles los resultados del estudio realizado en la Demarcación del Estrecho y Alborán, tras la campaña de primavera y que se expone en el apartado 8 del presente informe, los resultados correspondientes a dicha playa se han incorporado al presente análisis de resultados.

5.1 CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS

Dada la metodología analítica utilizada, la cantidad de micropartículas detectada en las muestras se puede expresar tanto en función de la masa (por kg de arena) como por superficie (por m² de playa).

Teniendo en cuenta que dicha metodología incluye el análisis por separado de dos submuestras en cada réplica tomada en la playa, una para la determinación de micropartículas de tamaño comprendido entre 1 y 5 mm y otra para la fracción de tamaño inferior a 1 mm, que conllevan el procesado de dos volúmenes de arena muy diferentes, resulta necesario normalizar los resultados obtenidos a la unidad común. Esta normalización introduce un factor de incertidumbre para el caso de las micropartículas de tamaño inferior a 1 mm (masa de muestra procesada de 200 gr). No obstante, conviene apuntar que las mejoras introducidas en la metodología de laboratorio han permitido reducir a algo más de la mitad tal incertidumbre respecto a la fase inicial del Subprograma.

Las concentraciones de micropartículas detectadas en las muestras analizadas para cada uno de los dos muestreos estacionales presentan los valores indicados en la tabla 5:

| Tabla 5 CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS POR CAMPAÑA | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| | Primavera | | Otoño | |
| | Nº de partículas/m ² | Nº de partículas/kg | Nº de partículas/m ² | Nº de partículas/kg |
| Máximo | 1.972,9 | 152,1 | 1.836,2 | 199,0 |
| Mínimo | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 1,1 |
| Media | 287,6 | 25,1 | 295,8 | 30,8 |
| Desv. típica | 565,2 | 43,1 | 533,8 | 57,9 |
| CV ⁴ | 1,9 | 1,7 | 1,8 | 1,9 |

⁴ Coeficiente de variación entre las playas del Subprograma.

La tabla anterior parecería venir a indicar que los resultados, a nivel general, son muy homogéneos entre primavera y otoño. Sin embargo, las concentraciones máximas de microplásticos se han alcanzado en playas diferentes (San Miguel de Cabo de Gata en primavera y La Pineda en otoño), por lo que resulta conveniente hacer un análisis más detallado descendiendo a nivel de playa o Demarcación marina.

Si se tiene en cuenta las playas individuales y tal como puede observarse en la tabla 6, las variaciones estacionales son muy acusadas, especialmente en la playa de Rodas, que pasa de no tener microplásticos en primavera a ser la segunda playa con mayor concentración en otoño; en la playa de Cabo de Gata, que pasa de ser la más contaminada en primavera a ser la segunda más limpia en otoño y en la de La Pineda que, presentando una concentración moderada en primavera, alcanzó la concentración más alta de microplásticos en otoño.

| Tabla 6 CONCENTRACIONES MEDIAS POR PLAYA | | | | |
|---|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| Playa | Primavera | | Otoño | |
| | Nº de partículas/m ² | Nº de partículas/kg | Nº de partículas/m ² | Nº de partículas/kg |
| Oyambre | 9,45 | 1,00 | 73,46 | 7,79 |
| Covas | 173,09 | 22,00 | 63,87 | 7,37 |
| Rodas | 0,00 | 0,00 | 487,13 | 41,99 |
| Castilnovo | 196,66 | 17,31 | 12,49 | 1,07 |
| Azucenas | 206,33 | 28,00 | 94,72 | 10,00 |
| Cabo de Gata | 1.972,96 | 152,09 | 31,11 | 3,00 |
| La Llana | 58,44 | 5,00 | 45,89 | 3,93 |
| Marenys | 107,93 | 11,00 | 86,98 | 6,00 |
| La Pineda | 39,55 | 4,34 | 1.836,20 | 199,03 |
| Cal Francés | 152,19 | 13,00 | 398,22 | 47,04 |
| Famara | 247,58 | 22,40 | 124,18 | 11,76 |
| MEDIA | 287,65 | 25,10 | 295,84 | 30,82 |

En 4 playas (Oyambre, Rodas, La Pineda y Cal Francés) la concentración de microplásticos detectada en primavera es inferior a la existente en el otoño.

En 5 playas (Covas, Castilnovo, Azucenas, Cabo de Gata y Famara) la situación detectada es exactamente la contraria, habiéndose encontrado en primavera concentraciones de microplásticos superiores o muy superiores a las existentes en el otoño.



Por último, en dos playas (La Llana y Marenys) las concentraciones detectadas en ambas campañas son muy similares y sin que pueda considerarse significativa la diferencia detectada.

A nivel de playa, durante esta anualidad únicamente la playa de Rodas en primavera resultó exenta de contaminación por microplásticos. Sin embargo, si se tienen en cuenta las réplicas obtenidas durante ambas campañas en cada playa, en un 27% de las mismas no se ha detectado la presencia de microplásticos (en ambos casos se trata de 6 playas). Aunque posteriormente se dedica un apartado específico de este informe a tratar la variabilidad espacial, con estos datos generales, cabe ya apuntar a que la distribución de microplásticos en las arenas de las playas resulta de gran heterogeneidad, tanto entre playas aún cercanas como incluso dentro de una misma playa.

Los anteriores resultados, agregados a nivel de Demarcación marina, resultarían ser los incluidos en la tabla 7 y la figura 6.

| Tabla 7 CONCENTRACIONES MEDIAS POR DEMARCACIÓN MARINA (Nº de partículas/kg) | | | |
|---|------------------|--------------|--------------------|
| Demarcación marina | Primavera | Otoño | Media anual |
| Noratlántica | 7,67 | 19,05 | 13,35 |
| Sudatlántica ⁵ | 17,31 | 1,07 | 9,18 |
| Estrecho y Alborán | 90,04 | 6,50 | 48,27 |
| Levantino-Balear | 8,33 | 64,00 | 36,17 |
| Canarias ⁵ | 22,40 | 11,76 | 17,07 |

Tal como puede observarse, mientras que en primavera la máxima concentración de microplásticos se detectó en la Demarcación del Estrecho y Alborán, en otoño lo fue en la Levantino-Balear, si bien en ambos casos el resultado está fuertemente influido por los resultados de concentraciones muy superiores a las habituales encontradas en las playas de San Miguel e Cabo de Gata y La Pineda respectivamente.

⁵ En los casos de las Demarcaciones Sudatlántica y de Canarias, los datos medios de la Demarcación coinciden con los de las playas de Castilnovo y Famara respectivamente al estar representadas solo por una playa.

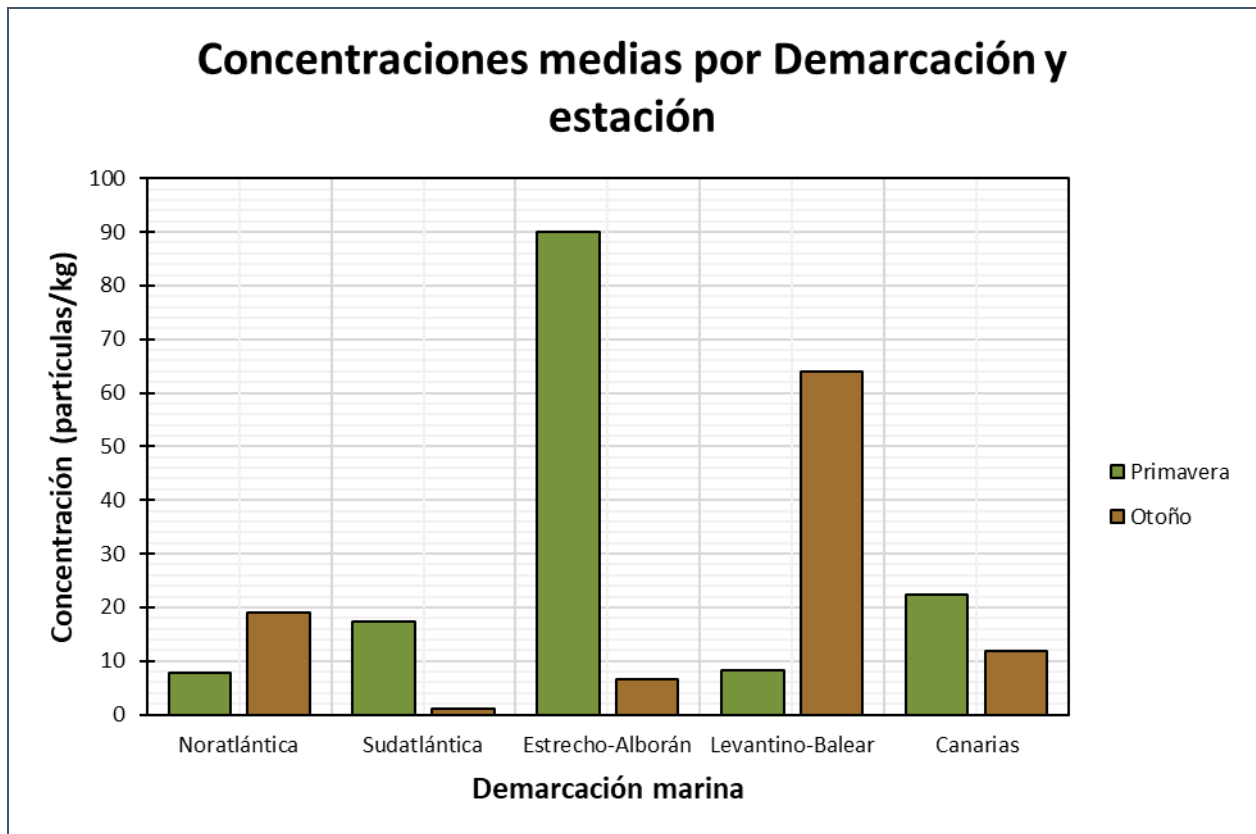


Figura 6. Concentraciones medias por Demarcación marina en primavera y otoño

Por último, las figuras 7 a la 9 incluyen las concentraciones detectadas en las diferentes playas del Subprograma en cada una de las campañas estacionales y la media anual de microplásticos detectada.

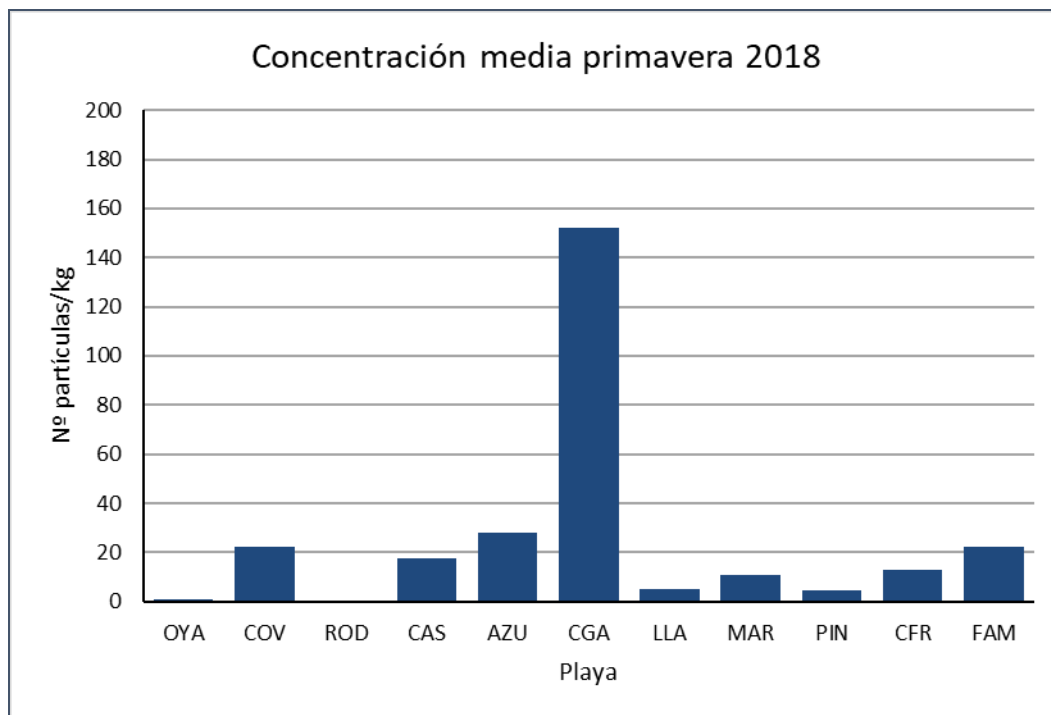


Figura 7. Concentración media por playa en primavera

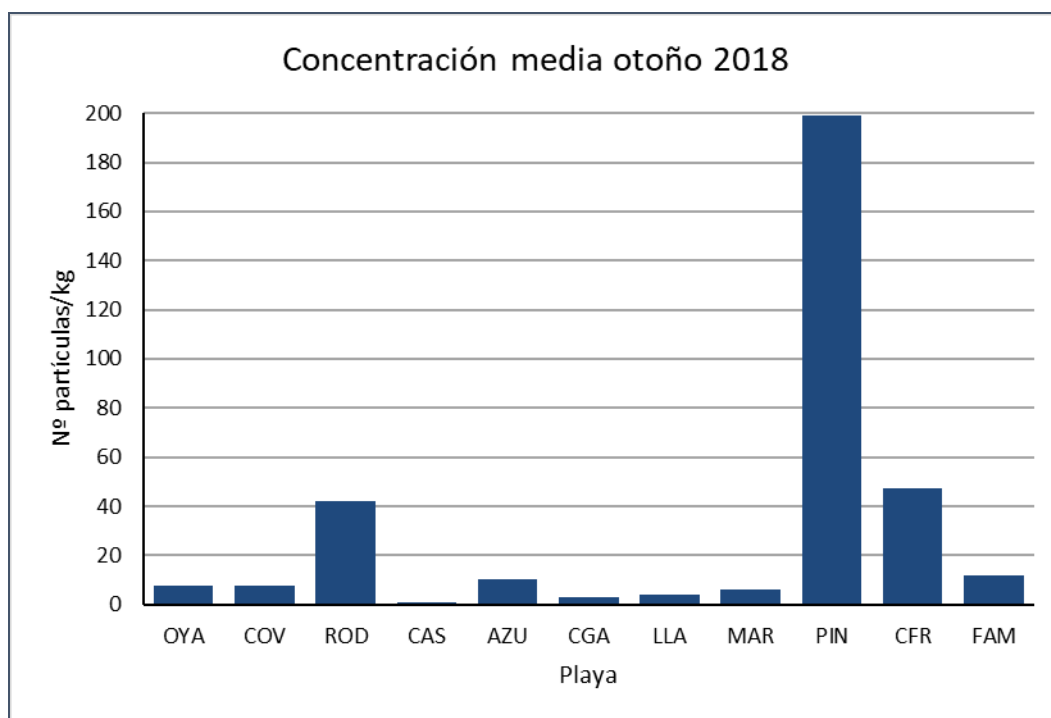


Figura 8. Concentración media por playa en otoño

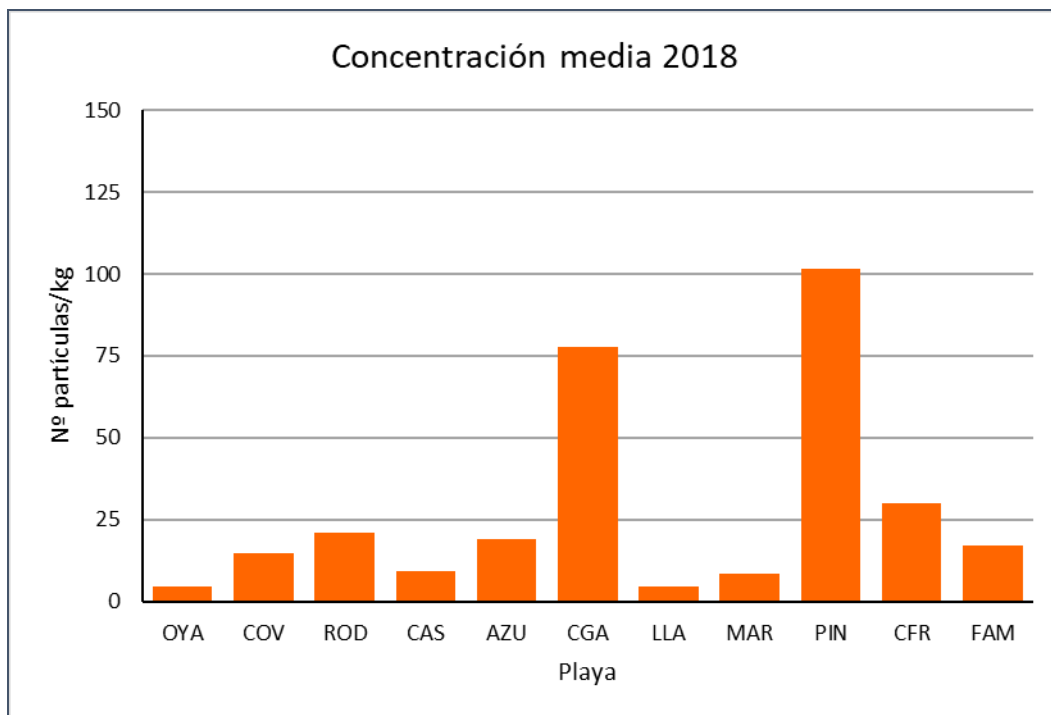


Figura 9. Concentración media anual de microplásticos por playa

5.2 TAMAÑO DE PARTÍCULA

Tal y como se expuso en el apartado 3 del presente informe, la metodología analítica utilizada incluye la determinación de partículas de microplásticos en dos rangos de tamaño, el mayor comprendido entre 1 y 5 mm y el menor, inferior a 1 mm. Dentro de cada uno de los grupos anteriores, la observación microscópica permite la clasificación de las partículas en intervalos de tamaño de 1 mm para los microplásticos grandes y de 200 μm para los pequeños.

Tal como puede observarse en la figura 10, las partículas de tamaño inferior a 1 mm resultan claramente mayoritarias en todas las playas con las únicas excepciones del muestreo de primavera en la playa de Famara y el del otoño en la Pineda (en que ambas fracciones son del mismo orden de magnitud).

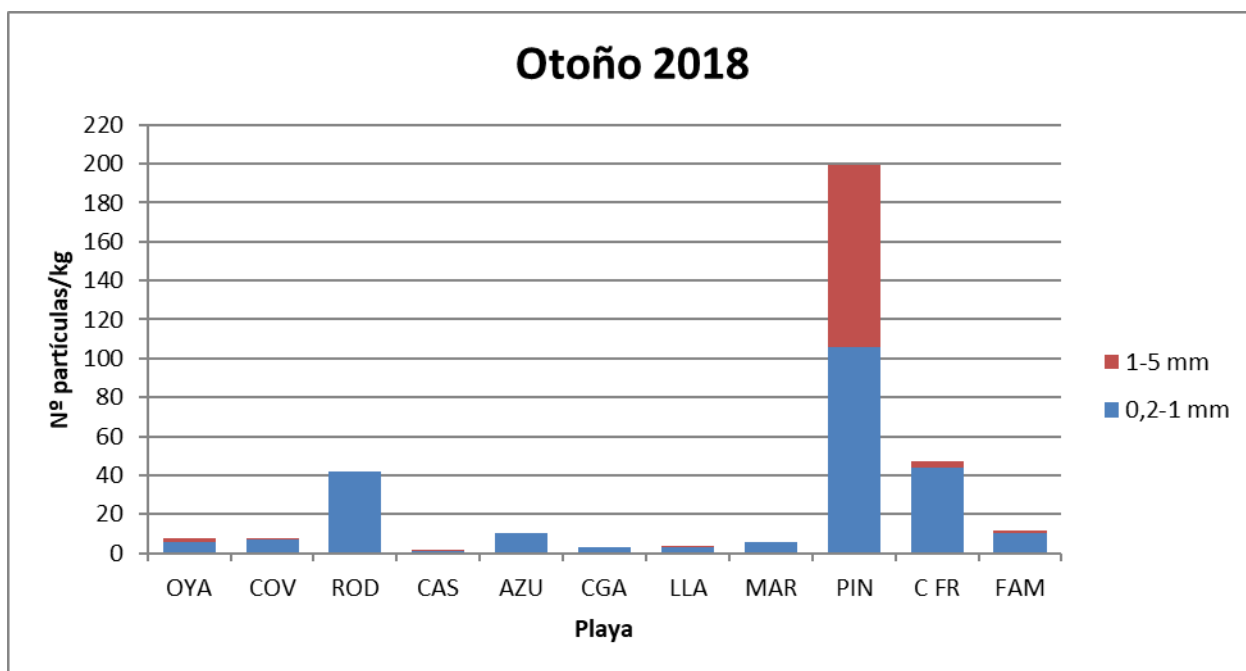
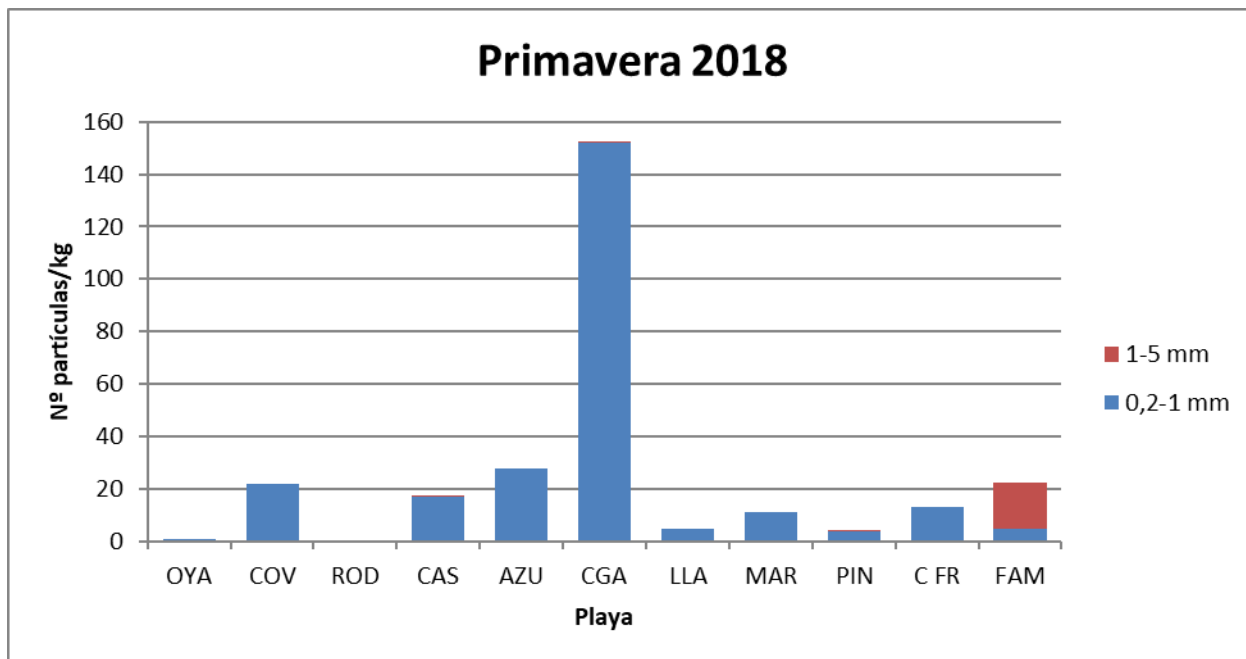


Figura 10. Distribución de tamaños de partícula en las campañas de 2018

Si se desciende al nivel de los intervalos de tamaño más pequeños, tal como se refleja en las tablas 8 y 9, el rango de tamaños más frecuente y abundante es el menor de 200 µm tanto en primavera como en otoño.



Tabla 8
CONCENTRACIÓN POR RANGO DE TAMAÑOS (Nº partículas/kg)
PRIMAVERA 2018

| Playa | 50 - 200 µm | 200- 400 µm | 400- 600 µm | 600- 800 µm | 800 µm - 1mm | 1-2 mm | 2-3 mm | 3-4 mm | 4-5 mm |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| Oyambre | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Covas | 22,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Rodas | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Castilnovo | 11,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 4,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 |
| Azucenas | 24,0 | 3,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Cabo de Gata | 143,0 | 6,0 | 2,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| La Llana | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Marenys | 5,0 | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| La Pineda | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,0 |
| Cal Francés | 7,0 | 4,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Famara | 1,0 | 2,0 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 0,3 | 4,0 | 11,5 | 1,6 |
| MEDIA | 20,2 | 1,9 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,2 |

Tabla 9
CONCENTRACIÓN POR RANGO DE TAMAÑOS (Nº partículas/kg)
OTOÑO 2018

| Playa | 50 - 200 µm | 200- 400 µm | 400- 600 µm | 600- 800 µm | 800 µm - 1mm | 1-2 mm | 2-3 mm | 3-4 mm | 4-5 mm |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| Oyambre | 2,0 | 1,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,2 | 0,3 | 0,6 |
| Covas | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| Rodas | 25,0 | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 12,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Castilnovo | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| Azucenas | 9,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Cabo de Gata | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| La Llana | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,7 |
| Marenys | 5,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| La Pineda | 47,0 | 4,0 | 6,0 | 4,0 | 45,0 | 3,6 | 6,7 | 31,6 | 51,2 |
| Cal Francés | 24,0 | 4,0 | 14,0 | 0,0 | 2,0 | 0,3 | 0,5 | 1,6 | 0,6 |
| Famara | 6,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 2,0 | 0,8 | 0,4 | 0,1 | 0,4 |
| MEDIA | 11,6 | 1,2 | 2,5 | 0,5 | 5,8 | 0,5 | 0,7 | 3,1 | 4,9 |

Para el conjunto del año 2018, la figura 11 resume la concentración de partículas detectada como media de todas las playas para cada intervalo de tamaño.

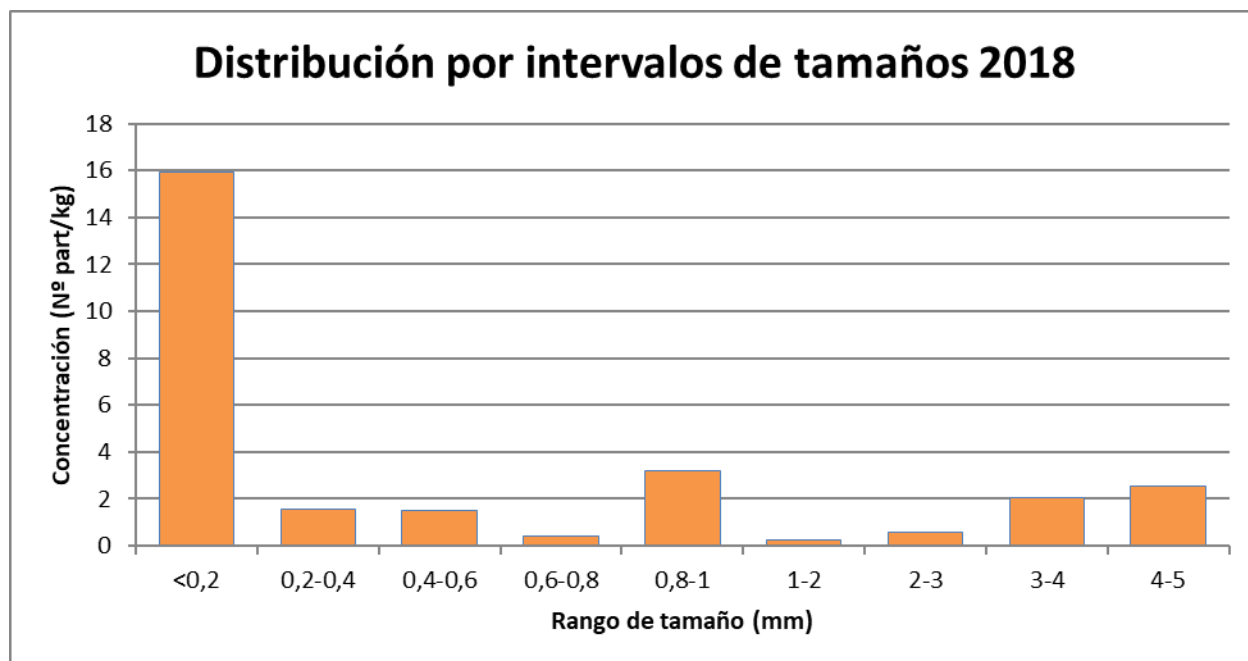


Figura 11. Concentración por intervalos de tamaño 2018

5.3 MASA DE PARTÍCULAS

En las determinaciones de laboratorio únicamente se ha cuantificado la masa de las partículas de tamaño superior a 1 mm ya que en todos los casos, aun en los de mayor concentración detectada, la correspondiente a las partículas de tamaño inferior resultaba menor que el límite de cuantificación establecido (10 mg).

De esta manera, se han obtenido para las diferentes playas las masas medias que se incluyen en la tabla 10.

| Tabla 10 MASA MEDIA DE MICROPLÁSTICOS POR PLAYA | | | | |
|--|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|
| Playa | PRIMAVERA | | OTOÑO | |
| | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) |
| Oyambre | 0,4 | 4,0 | 11,0 | 108,0 |
| Covas | 2,8 | 20,0 | 2,3 | 20,0 |
| Rodas | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 20,0 |
| Castilnovo | 2,3 | 24,0 | 0,3 | 4,0 |
| Azucenas | 2,0 | 16,0 | 1,3 | 12,0 |

| Tabla 10 MASA MEDIA DE MICROPLÁSTICOS POR PLAYA | | | | |
|--|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Playa | PRIMAVERA | | OTOÑO | |
| | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m²) | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m²) |
| Cabo de Gata | 1,6 | 20,0 | 0,8 | 8,0 |
| La Llana | 0,7 | 8,0 | 2,8 | 36,0 |
| Marenys | 1,6 | 16,0 | 0,8 | 12,0 |
| La Pineda | 2,6 | 24,0 | 2.474,1 | 22.432,0 |
| Cal Francés | 1,3 | 16,0 | 55,6 | 488,0 |
| Famara | 331,8 | 3.644,0 | 12,7 | 140,0 |
| Media | 31,6 | 344,7 | 233,0 | 2.116,4 |






Por lo tanto, para el total de playas, la masa media de microplásticos detectadas sería significativamente superior en otoño que en primavera, si bien en este resultado tiene una gran influencia los resultados obtenidos en la playa de La Pineda, en la que se detectó una concentración de partículas de tamaño grande (y por lo tanto también gran masa) muy superior a la habitual en las playas desde que se inició el Subprograma.

Eliminando los extremos superiores, que estarían representados por la mencionada playa de La Pineda y la de Famara, las concentraciones medias resultarían ser, para el conjunto de las 9 playas restantes, de 1,4 mg/kg en primavera y de 8,5 mg/kg en otoño. Se confirma, por lo tanto, esa mayor masa de microplásticos en otoño frente a la primavera durante esta anualidad. Cabe recordar que en 2017 ocurrió justamente lo contrario por lo que resulta imprescindible recopilar datos de futuras anualidades para poder obtener cualquier conclusión al respecto.

5.4 FORMA DE LAS PARTÍCULAS

El reconocimiento por microscopía de las muestras permite la clasificación de cada partícula detectada en función de la forma que presenta. La metodología utilizada sigue, a estos efectos, los mismos criterios de clasificación recomendados por el Subgrupo Técnico de Basuras Marinas de la DMEM (TSG-ML)⁶. Las categorías de partículas utilizadas son las que se incluyen en la tabla 11.

⁶ Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas (2013).
<http://mcc.jrc.ec.europa.eu/documents/201702074014.pdf>

| TABLA 11 CATEGORÍAS DE MICROPLÁSTICOS | |
|--|--|
| • Fibras/Filamentos |  |
| • Fragmentos | Planos angulosos |
| | Planos redondeados |
| | Granulares |
| • Pellets | Esféricos |
| | Cilíndricos |
| | Discos |
| | Otros |
| • Microesferas |  |
| • Film/Láminas |  |
| • Poliespán |  |
| • Gomaespumas |  |
| • Otra forma | |

Esta clasificación podría llevar a considerar, de manera estimativa, que los pellets y las microesferas se corresponderían con microplásticos primarios mientras que el resto serían secundarios.

Teniendo en cuenta el total de playas, y todas las campañas realizadas, casi la totalidad de las 1.905 partículas contabilizadas son pellets (58%) o fragmentos (36%), siendo el resto de categorías muy minoritarias frente a las anteriores. Cabe asimismo destacar que en ninguna de las muestras analizadas se ha detectado la presencia de láminas de plástico ni partículas clasificadas dentro de la categoría de "otra forma".

Sin embargo, al analizar los resultados obtenidos en ambas campañas por separado se detecta una importante diferencia. Tal y como puede observarse en la figura 12, mientras que en primavera la forma predominante era la de fragmentos (66%) y, dentro de ellos, los fragmentos granulares (52,3%), en otoño los pellets resultaron ser claramente mayoritarios (68%). Al igual que para el resto de características, estos resultados vienen muy influidos por la densidad anormalmente elevada de pellets encontrada en la playa de La Pineda en la campaña de otoño.

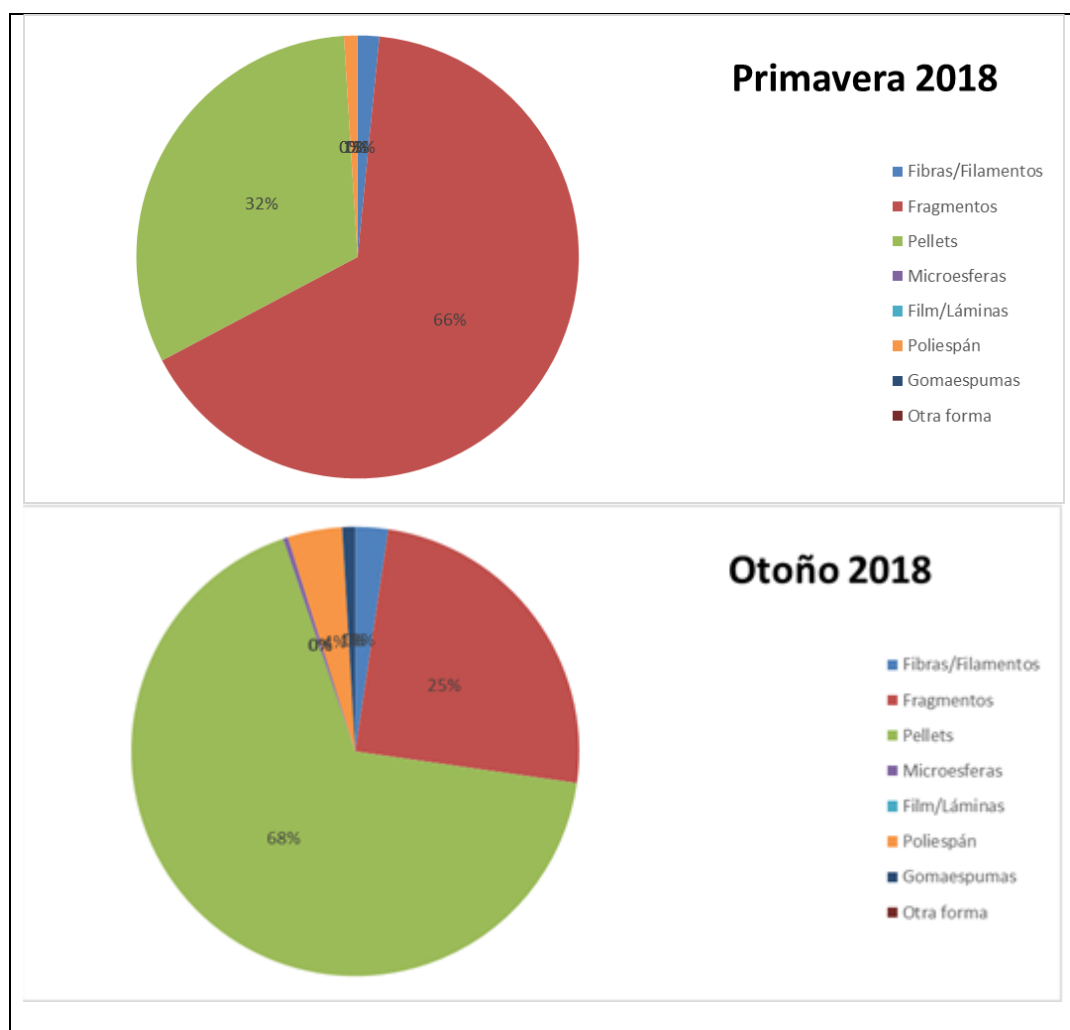


Figura 12. Forma de las partículas en las campañas estacionales 2018

Teniendo en cuenta que los pellets pre-producción representan un tipo de partículas con una problemática particular, resulta interesante hacer un análisis más profundo de su incidencia en las playas del Subprograma. Este tipo de partículas ha aparecido únicamente en 2 de las 11 playas en la campaña de primavera (La Pineda y Famara) y en 6 playas en la de otoño (Oyambre, Covas, Rodas, Marenys, La Pineda y Cal Francés). Sorpresivamente, en la playa de Famara, que habitualmente suele presentar concentraciones muy elevadas de este tipo de partículas, no aparecieron en la campaña de otoño. Dentro de los pellets, los que resultaron claramente mayoritarios en ambas campañas fueron los de tipo cilíndrico.

En la figura 13 se representa la concentración media de pellets pre-producción detectadas en esta anualidad en las playas que integran el Subprograma. Puede observarse claramente que únicamente puede considerarse que existe una problemática específica en las playas de Famara y La Pineda, y en mucho menor medida en la de Cal Francés y la presencia ha resultado anecdótica en Oyambre, Covas, Rodas y Marenys.

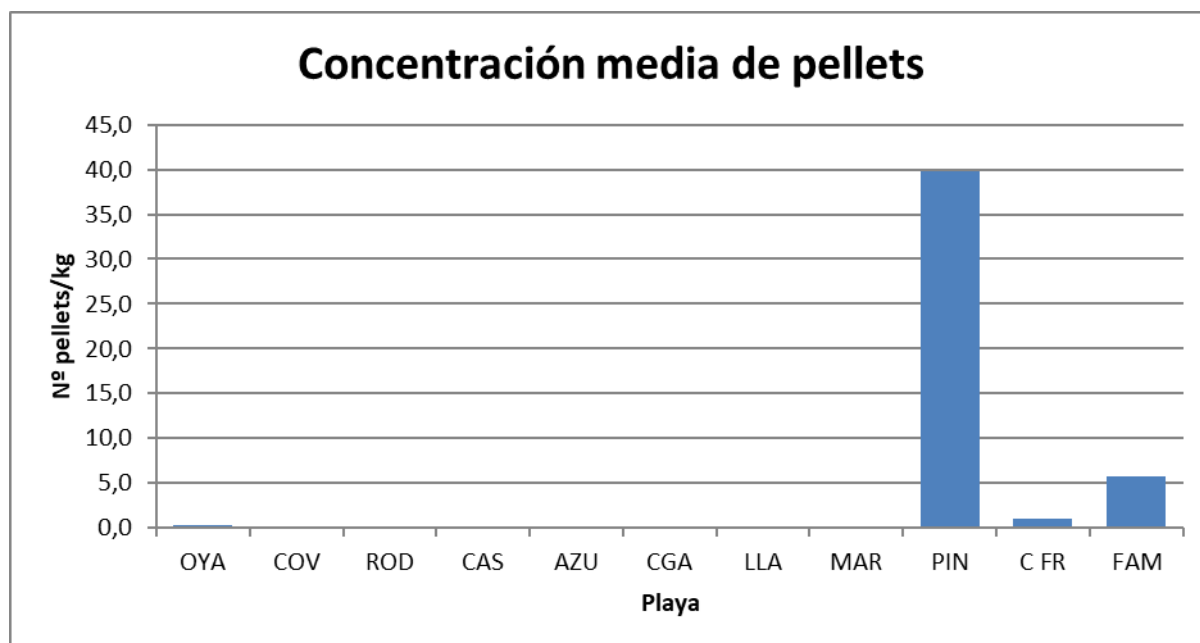


Figura 13. Presencia de pellets 2018

Como ya se ha explicado en informes anteriores, la presencia de pellets pre-producción en las playas mencionadas anteriormente responde a razones completamente diferentes ya que mientras que en las de Cataluña su presencia se encuentra claramente relacionada con pérdidas procedentes de la industria del plástico, en el caso de Famara, alejada miles de kilómetros de cualquier fuente directa de aporte, su arribada a la playa se relaciona con la circulación oceánica y los arrastres que origina desde una potencial zona de acumulación en mitad del océano Atlántico.

Para finalizar este apartado y a modo de resumen, la figura 14 representa la distribución media durante el año de los tipos de partículas detectados.

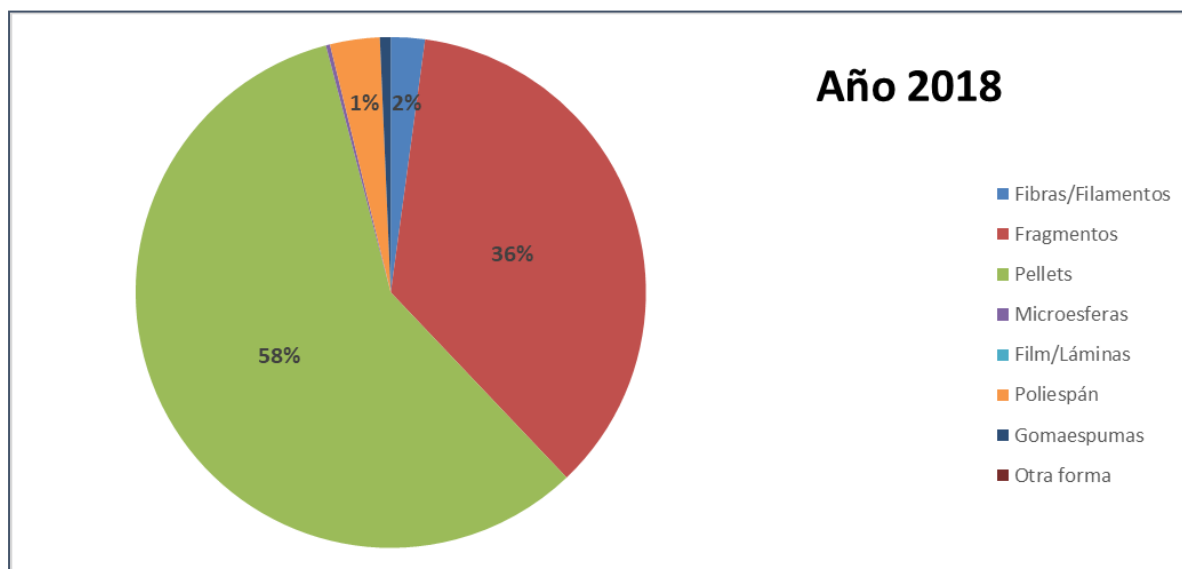


Figura 14. Forma de las partículas 2018

5.5 COLOR DE LAS PARTÍCULAS

El color de las partículas resulta un atributo de importancia ya que, en muchas ocasiones facilita la identificación de su origen o incluso el polímero de que se trata. En todo caso, la coloración es de gran ayuda para distinguir las microbasuras de otras micropartículas que pudieran tener un origen natural.

La metodología analítica utilizada, con una tinción con Rojo de Nilo para la identificación de las micropartículas plásticas de tamaño inferior a 1 mm hace que, para esa fracción de tamaño todas las partículas aparezcan, lógicamente, coloreadas de rojo con lo que resulta imposible determinar su color original. Por lo tanto todos los datos y conclusiones que se incluyen en el presente apartado corresponden con las partículas de tamaño comprendido entre 1 y 5 mm.

En la literatura científica suele mencionarse que el azul y el negro son los colores mayoritarios en los microplásticos.

En la metodología utilizada, para el atributo de color se ha distinguido entre los siguientes:

- Incoloro/Transparente
- Ambarino
- Blanco
- Azul
- Verde

- Rojo
- Amarillo
- Negro
- Indeterminado /Otro color

Las partículas teñidas de color rojo (tamaño inferior a 1 mm) aparecen en los estadillos de resultados del Anejo 2 clasificadas como “color indeterminado” si bien en las gráficas siguientes no se tienen en consideración.

Tal como puede observarse en la figura 15, para el total de playas y teniendo en cuenta todas las campañas realizadas, la mayoría de las partículas contabilizadas fueron transparentes o incoloras (43%). Con diferencia, también resultan frecuentes el blanco, que representa el 20% de las partículas contabilizadas y el ámbar (en general se trata de partículas transparentes cuyos polímeros han envejecido) que supone un 14%.

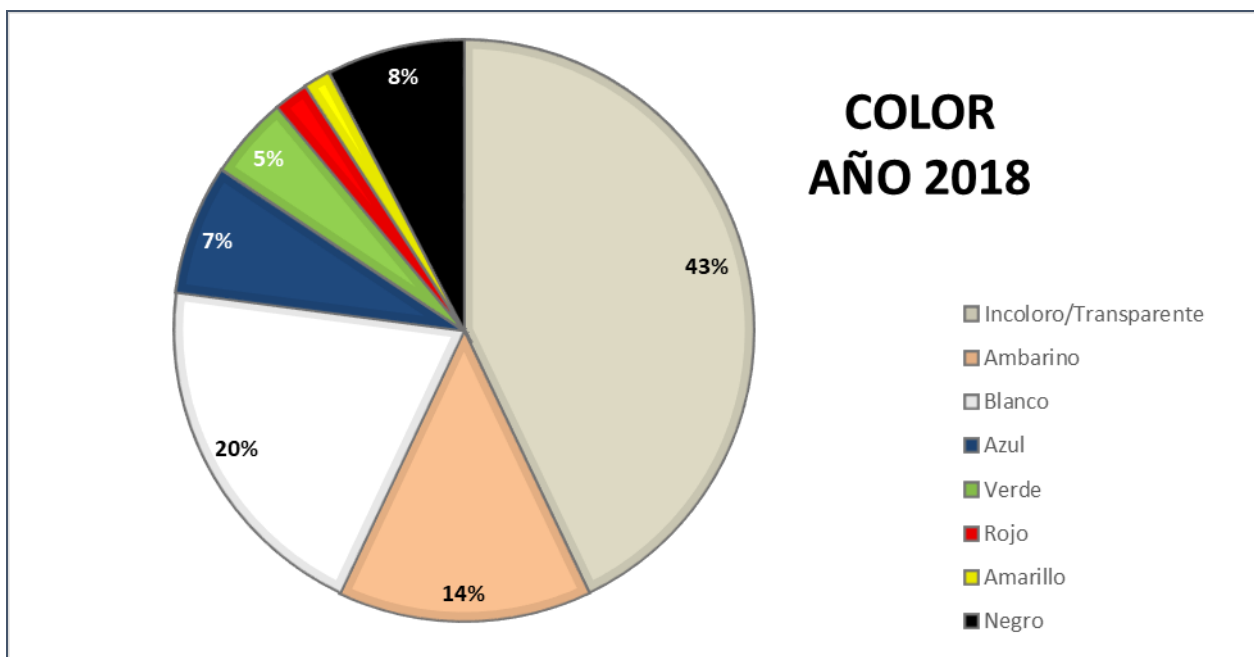


Figura 15. Color de las partículas 2018

Sin embargo, y tal como se refleja en la figura 16, los anteriores resultados están muy influidos por la concentración de pellets (incoloros) que aparecieron en otoño en la playa de La Pineda, ya que en la campaña de primavera los colores mayoritarios de las partículas fueron el ambar y el blanco, que entre ambos supusieron más del 70%.

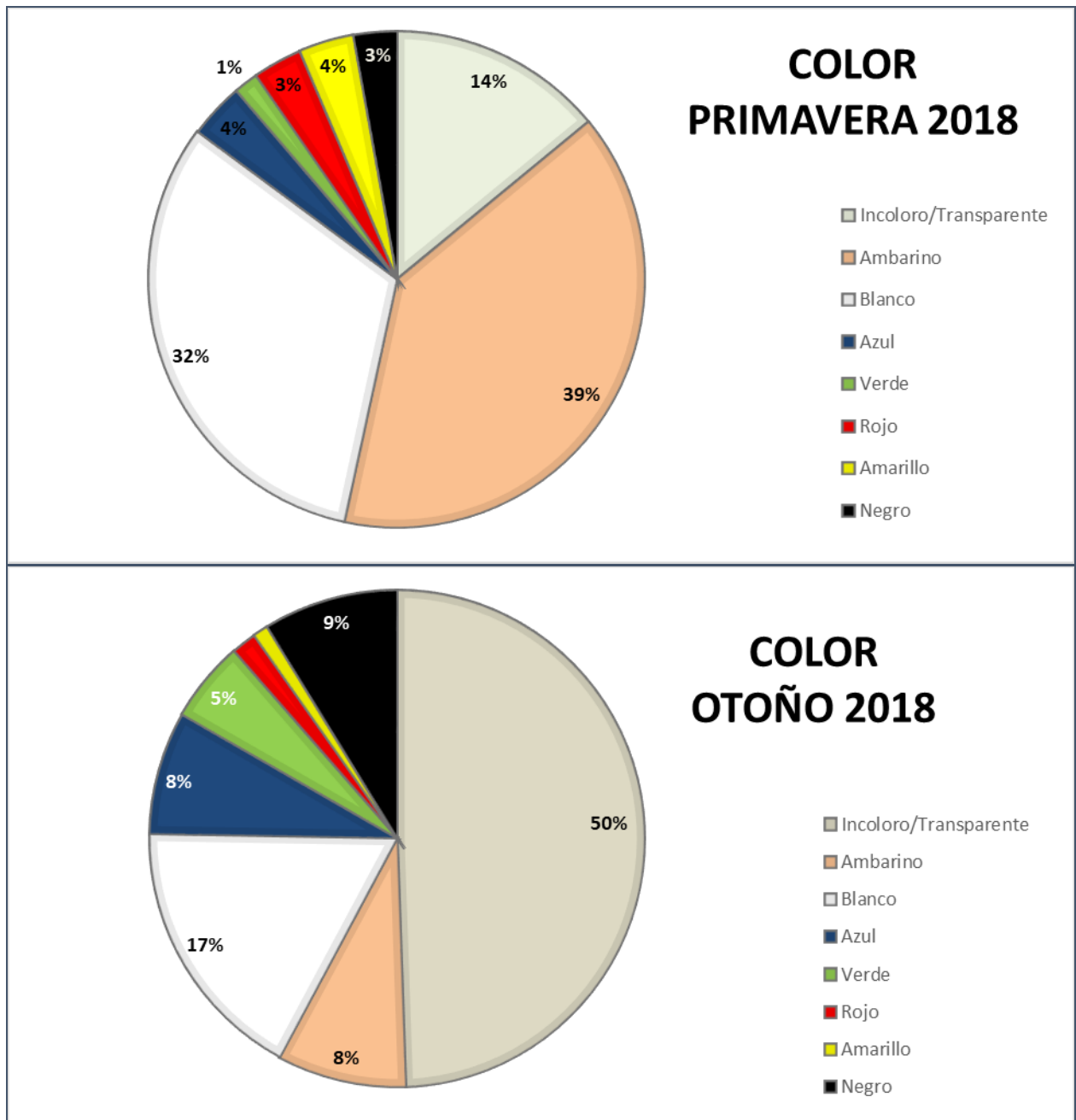


Figura 16. Color de las partículas. Diferencias estacionales 2018



6. DATOS HISTÓRICOS

Como ya se ha mencionado anteriormente, el Subprograma BM-6, tras los trabajos necesarios para la selección de playas y el ajuste de las metodologías a emplear, dio comienzo oficialmente en el otoño de 2016. Con las campañas realizadas en 2018 objeto del presente informe se completa el tercer año natural de desarrollo del programa, contándose con resultados de 5 campañas (3 correspondientes al otoño y 2 a primavera).

Si bien el volumen de datos disponibles carece, por el momento, de cualquier tipo de representatividad estadística y no es suficiente para realizar con rigor evaluación alguna de tendencias o distribuciones espaciales o temporales, parece interesante incorporar un apartado meramente ilustrativo que resuma los principales resultados obtenidos desde el inicio del Subprograma, pasando revista tanto a las concentraciones de microplásticos detectadas en las playas, como a los atributos determinados para las mismas.

6.1 CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS

La figura 17 muestra de manera gráfica la concentración media por playa tras las cinco campañas realizadas. En la misma se han incluido todas las playas del Subprograma, incluyendo la de Carchuna, que fue objeto de muestreo en 2016 y 2017 pero no ya en 2018, y las de Las Azucenas y Cabo de Gata que se han incorporado al Subprograma en 2017 y 2018 respectivamente.

Destacan las concentraciones elevadas detectadas en las playas de Cabo de Gata, La Pineda y Famara, así como, en menor medida, en Cal Francés, Las Azucenas y Rodas. No obstante, como más tarde se comprobará, existen unas diferencias significativas entre unas campañas y otras, estando esos resultados medios notablemente influidos por los resultados obtenidos en una campaña concreta.

La máxima concentración de microplásticos, expresada como media de las diferentes réplicas en una playa y campaña, fue de 199 partículas por kg de arena, que corresponden a 1.836 partículas/m².

La concentración media para el conjunto de playas ha resultado ser de 25 partículas/kg y tal como refleja la figura 19, parece apuntarse una cierta tendencia creciente, si bien hasta que se disponga de datos con el suficiente peso estadístico, no cabe establecer conclusión alguna al respecto.

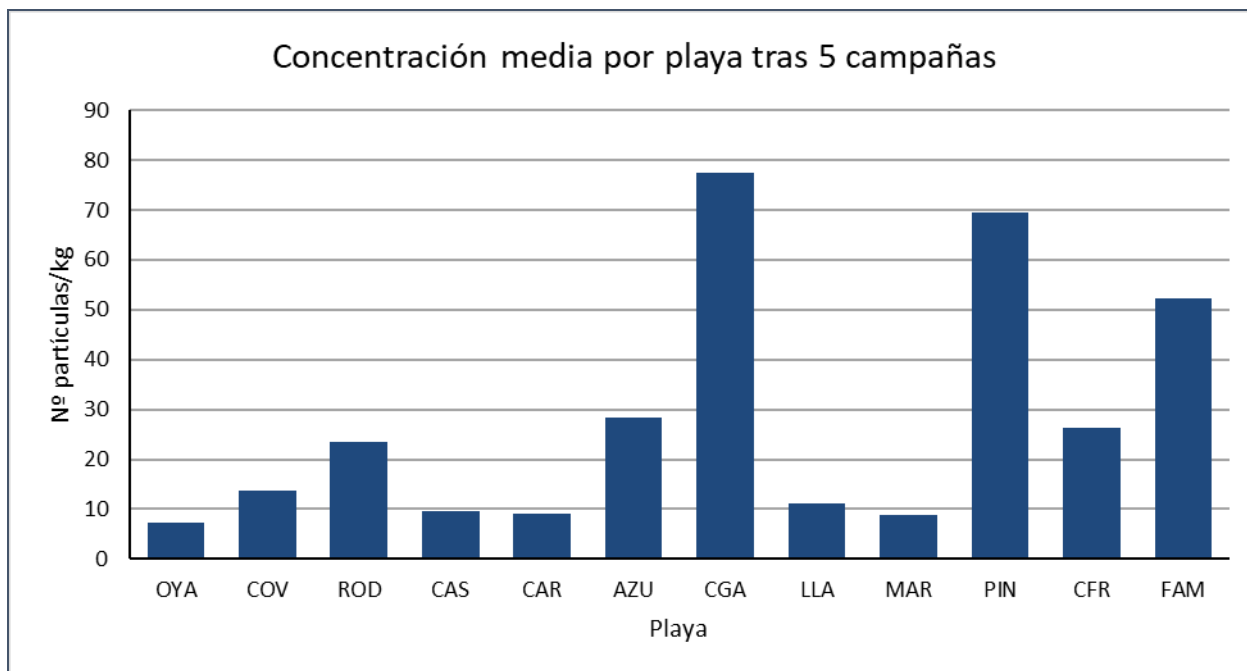


Figura 17. Concentración media de microplásticos por playa 2016-2018

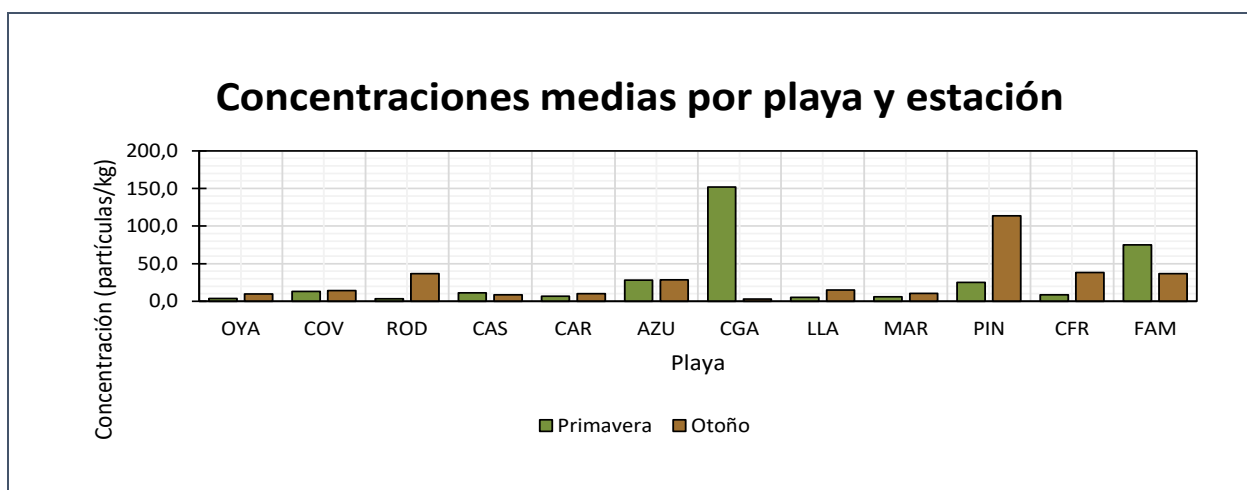


Figura 18. Concentraciones medias estacionales por playa 2016-2018

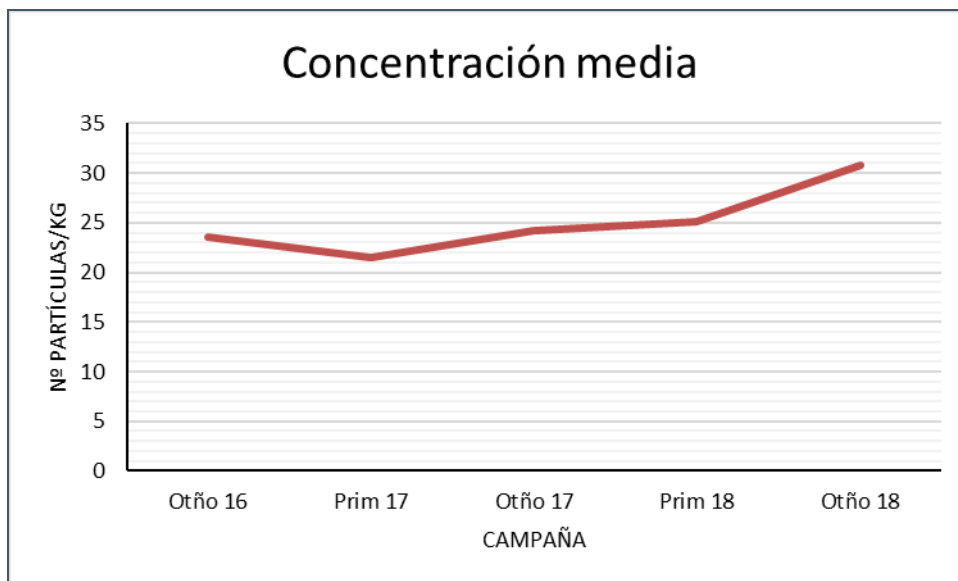


Figura 19. Evolución de la concentración medias por campaña 2016-2018

Si el análisis se hace por Demarcaciones marinas en lugar de playas individuales, las concentraciones medias resultantes son las que se incluyen en la tabla 11 y la evolución de las mismas a lo largo de las campañas realizadas se indica en las figuras 20 a la 24

| Tabla 11 CONCENTRACIONES MEDIAS POR DEMARCACIÓN MARINA (Nº de partículas/kg) | | | |
|--|------------------|--------------|--------------|
| Demarcación marina | Primavera | Otoño | Media |
| Noratlántica | 6,8 | 20,2 | 14,8 |
| Sudatlántica ⁷ | 11,4 | 8,5 | 9,7 |
| Estrecho y Alborán | 62,2 | 16,1 | 33,4 |
| Levantino-Balear | 11,3 | 38,1 | 26,8 |
| Canarias ⁷ | 75,2 | 36,8 | 52,2 |

⁷ En los casos de las Demarcaciones Sudatlántica y de Canarias, los datos medios de la Demarcación coinciden con los de las playas de Castilnovo y Famara respectivamente al estar representadas solo por una playa.

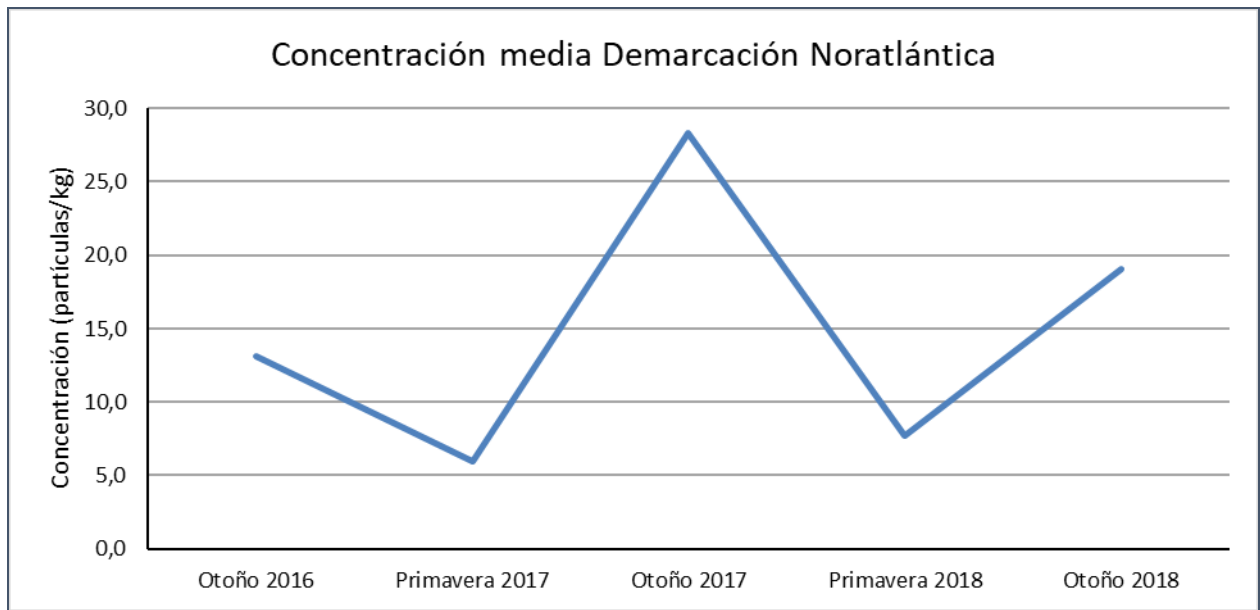


Figura 20. Demarcación Noratlántica. Evolución de la concentración media por campaña 2016-2018

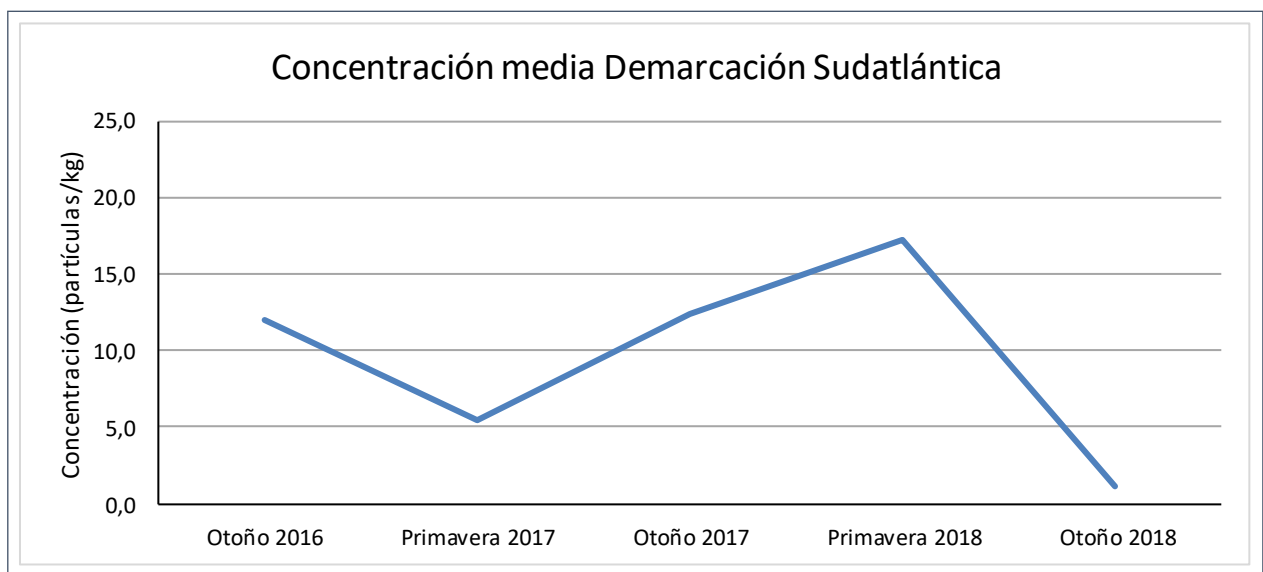


Figura 21. Demarcación Sudatlántica. Evolución de la concentración media por campaña 2016-2018



CEDEX

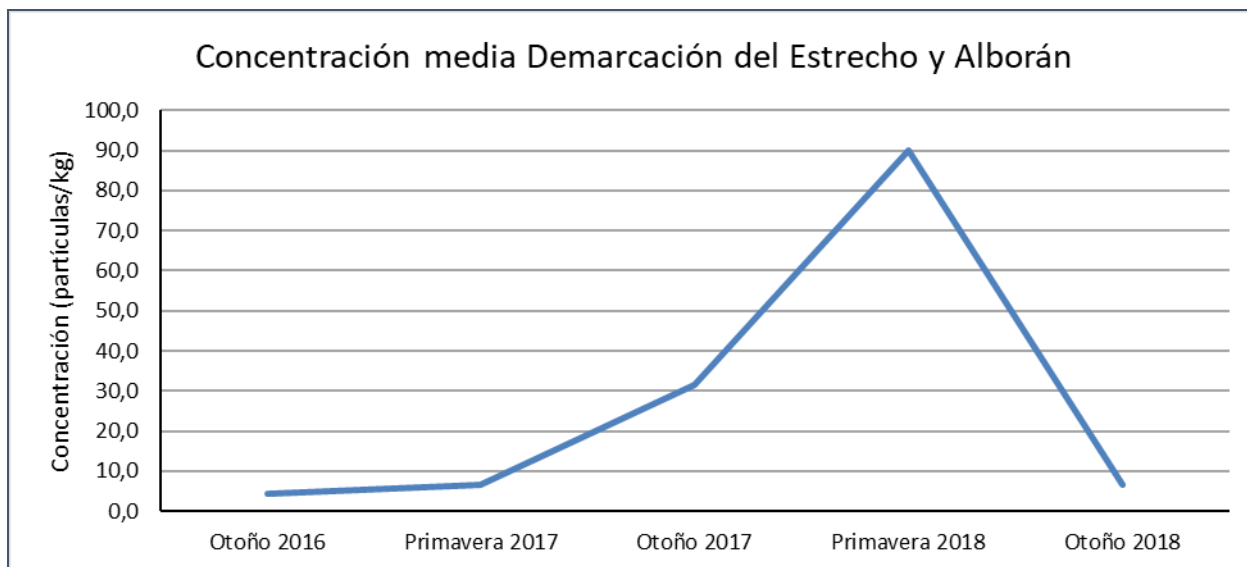


Figura 22. Dem.Estrecho y Aborán. Evolución de la concentración media por campaña 2016-2018

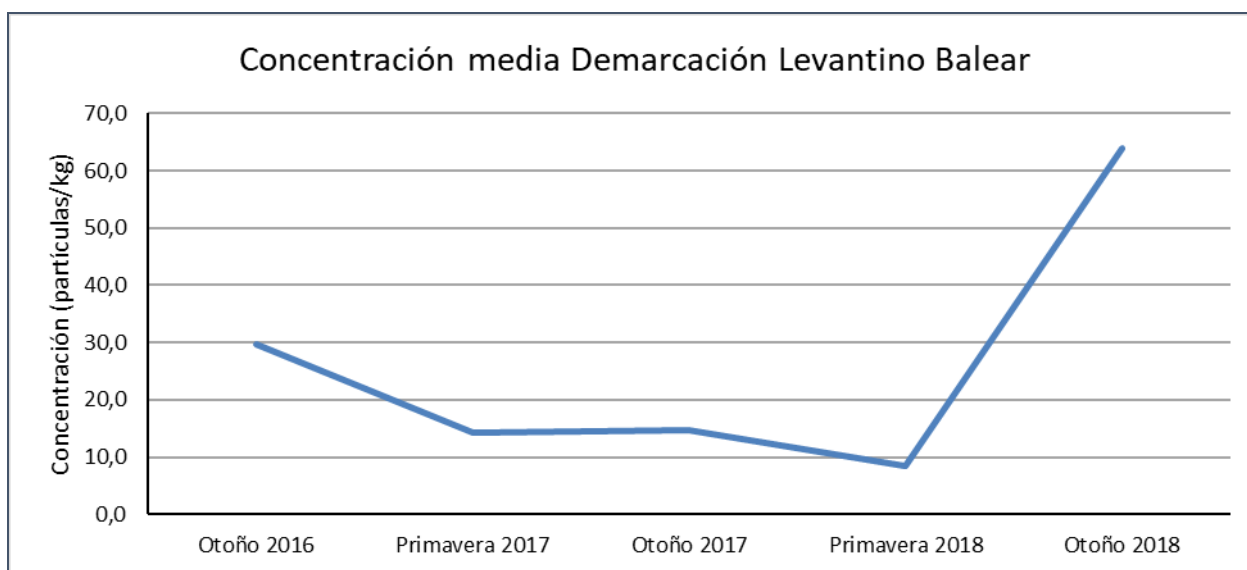


Figura 23. Dem.Levantino-Balear. Evolución de la concentración media por campaña 2016-2018

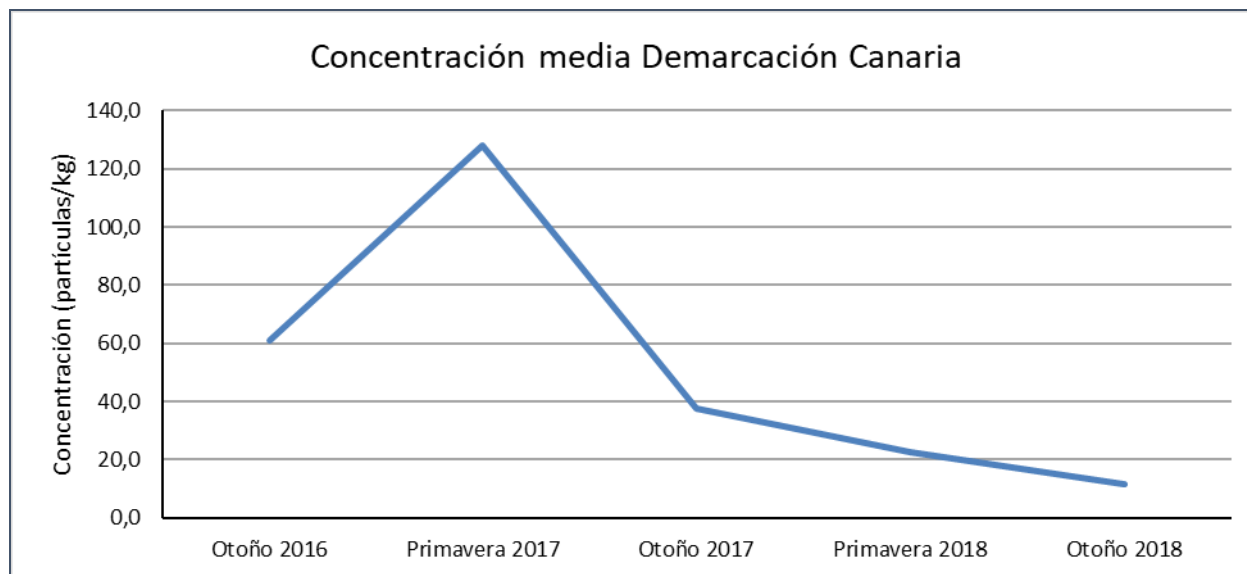


Figura 24. Demarcación Canaria. Evolución de la concentración media por campaña 2016-2018

6.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTÍCULAS

6.2.1. Tamaño

Teniendo en cuenta la totalidad de las partículas contabilizadas a lo largo de estos tres años de desarrollo del Subprograma (cerca de 5.000) y realizando los cálculos oportunos para corregir el efecto de las masas diferentes de muestra analizada para las dos fracciones de tamaño y poder calcular así la concentración referida a masa de arena, resulta que la clase más frecuente es la inferior a 200 μm , lo que coincide con los resultados obtenidos para el año 2018.

A pesar de las importantes concentraciones de pellets pre-producción detectadas ocasionalmente en algunas playas que ya se han detallado anteriormente, el resto de clases de tamaño aparecen, tal y como se refleja en la figura 25, sin diferencias significativas entre ellas.

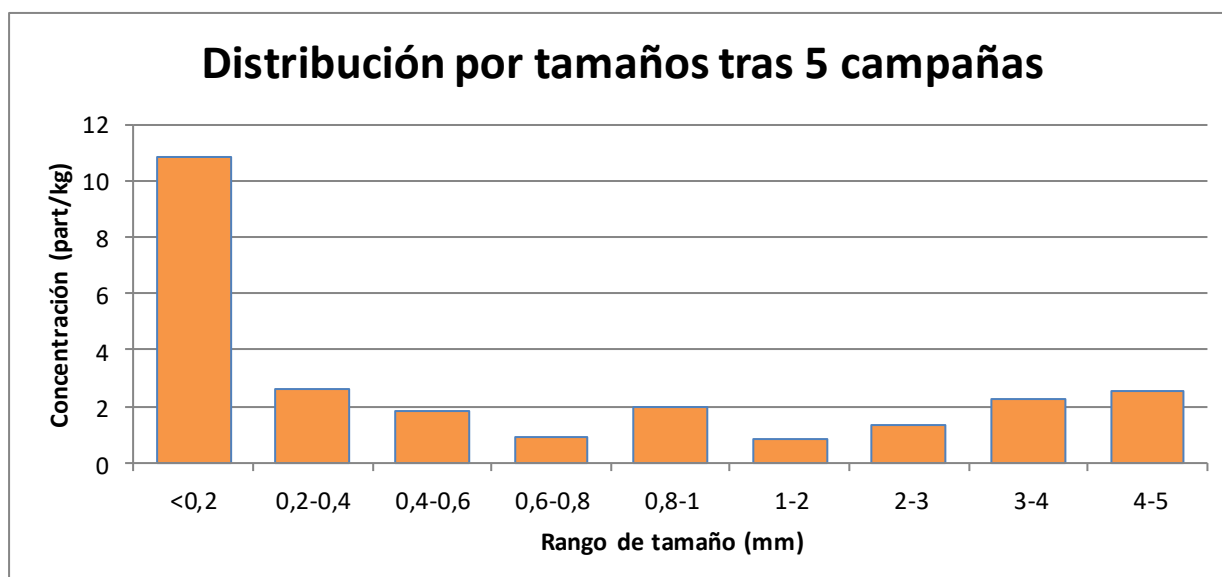


Figura 25. Concentración media según tamaño de partícula 2016-2018

6.2.2. Forma de las partículas

Teniendo en cuenta la totalidad de campañas realizadas, el tipo de partículas más frecuente es el de fragmentos de plástico, que representan el 49% de las partículas contabilizadas y siendo un 39 % los pellets pre-producción. Entre ambas formas de partícula representan cerca del 90% del total con lo que el resto de tipologías aparecen en proporciones despreciables salvo los fragmentos de poliestireno que suponen algo más del 8% (si bien en este resultado influye notablemente la elevada concentración de este tipo de partículas existente en el otoño de 2017).

Cabe destacar que en lo que va de desarrollo del Subprograma no se ha contabilizado ni una sola partícula que haya sido necesario clasificar bajo “otra forma” y el número de partículas tipo “Film o lámina” y “microesferas” han resultado prácticamente inexistentes, en ambos casos por debajo de 0,25%.

La figura 26 indica, de manera gráfica, la distribución de los tipos de partícula detectados a lo largo de estos 3 años de programa de vigilancia.

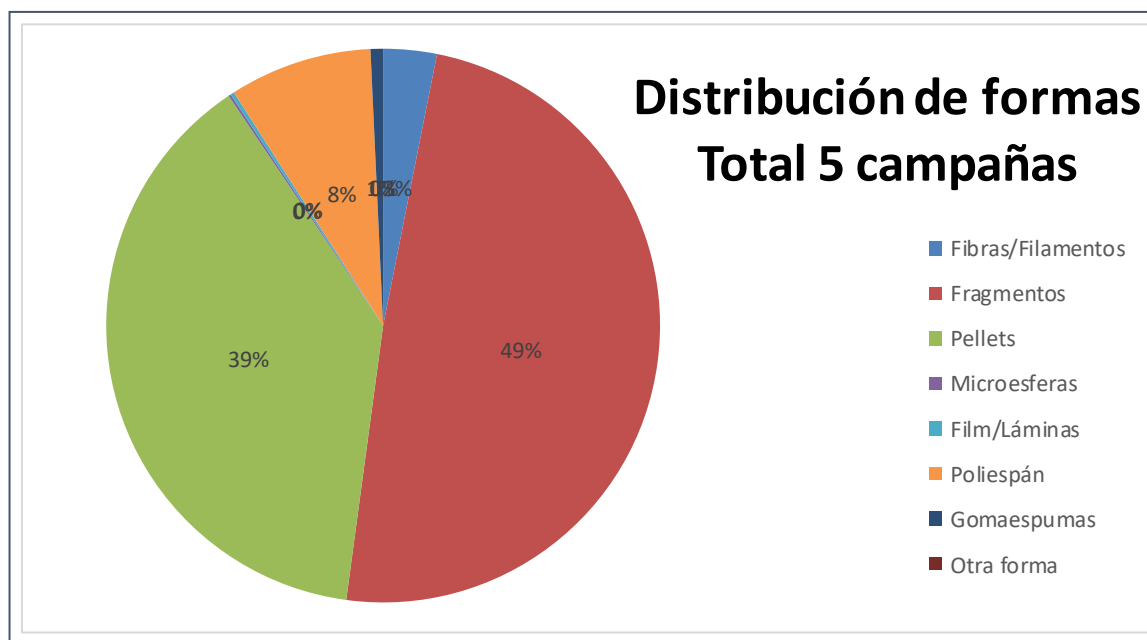


Figura 26. Forma de partícula 2016-2018

6.2.3. Color de las partículas

A la hora de analizar el color de las partículas para la totalidad de las campañas de las que se dispone de resultados debe tenerse en cuenta que la modificación en la metodología utilizando tinción de las muestras se introdujo en 2017 con lo que a partir de entonces se carece de información respecto al color de las partículas de tamaño inferior a 1 mm. Sin embargo, en los datos correspondientes a 2016, cuyas muestras no fueron sometidas a tinción alguna, se dispone de la información para ambos rangos de tamaño.

Al objeto de evaluar la totalidad de la información existente, ha parecido conveniente incluir en los cálculos todos los datos disponibles. Así y tal como puede observarse en la figura 27, el color más frecuente es, con gran diferencia, el blanco (41%) seguido del ámbar (17%) y azul (11%).

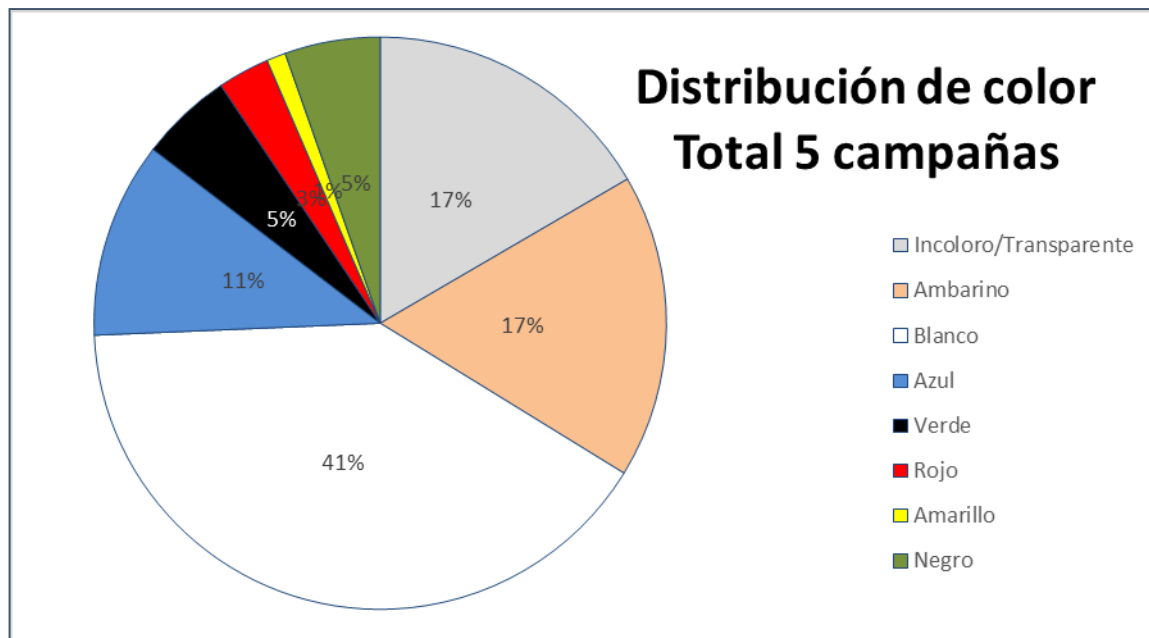


Figura 27. Color de partícula 2016-2018

7. REPRESENTATIVIDAD ESPACIAL DE LAS RÉPLICAS

Tal como se comentaba en los apartados 2 y 3 del presente informe, en la campaña correspondiente a la primavera de 2018, en las playas de La Pineda y Cal Francés se realizó una prueba separando las réplicas 50 metros en lugar de los 25 habituales para comprobar si esta simple medida contribuiría a aumentar la representatividad espacial del muestreo.

Con independencia de los datos concretos de concentración de microplásticos, que resulta irrelevante a estos efectos, los coeficientes de variación obtenidos entre réplicas fueron los incluidos en la tabla 12.

| Tabla 12 COEFICIENTES DE VARIACIÓN ENTRE RÉPLICAS CAMPAÑA PRIMAVERA 2018 | | | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|-------|-------------------|------|
| Playa | Concentración máxima (part/kg) | Concentración mínima (part/kg) | Media | Desviación típica | CV |
| La Pineda | 10,0 | 0,47 | 4,3 | 3,8 | 0,87 |
| Cal Francés | 25,0 | 0,00 | 13,0 | 10,4 | 0,80 |

Para el resto de playas en la misma campaña, en que las réplicas se separaron la distancia estándar según el protocolo (25 metros) los coeficientes de variación oscilan entre 0,0 y 2,24, con un valor medio de 0,95.

Si la comparación la hacemos no con otras playas sino con la dispersión de resultados entre réplicas obtenidas en las mismas playas pero en el resto de campañas de las que existen datos disponibles en el Subprograma, los coeficientes de variación con los que comparar serían de 0,29 en la playa de La Pineda y 0,72 en la de Cal Francés.

Por lo tanto, tanto si la comparación la hacemos para la misma campaña pero otras playas como las mismas playas en otras campañas, la única conclusión que puede obtenerse es que la variabilidad entre réplicas es siempre muy elevada y por obtener las mismas con algo más de separación no se mejoran los resultados.

Parece, pues, aconsejable mantener sin variación alguna el protocolo de muestreo utilizado en el Subprograma en lo que a la disposición espacial de las réplicas se refiere.



8. RECONOCIMIENTOS ADICIONALES EN LA DEMARCACIÓN DEL ESTRECHO Y ALBORÁN

8.1 PRELIMINAR

Los trabajos iniciales realizados para definir el Subprograma BM-6, poner a punto su metodología y seleccionar las playas donde llevarlo a cabo, hicieron que dentro de la Demarcación marina del Estrecho y Alborán se seleccionase la playa de Carchuna, en el TTMM de Motril (Granada).

Entre los criterios que entonces se manejaron y que llevaron a la selección de esta playa se encontraba el interés en que la zona de muestreo coincidiese con la utilizada para el seguimiento de macrobasuras dentro del Subprograma BM-1.

La playa de Carchuna ha formado parte del Subprograma en 2016 y 2017 pero, sin embargo, sus condiciones granulométricas que ya en los primeros muestreos se manifestaron como no idóneas, han ido experimentando un deterioro de tal manera que en la zona de la línea de rompiente en la actualidad es imposible encontrar un sedimento arenoso y está constituido fundamentalmente por gravas.

Tales condiciones, indicativas de una importante acción erosiva del oleaje, no son las adecuadas para que las partículas de microplásticos que pudieran ser transportadas por el mar queden depositadas sobre la playa. Si las propias partículas de arena, de densidad muy superior, no quedan allí de manera estable, cuanto menos van a quedar retenidas las partículas de microplásticos.

Tras analizar estas circunstancias conjuntamente entre la DGSCM y el CEDEX, en el otoño de 2017 se decidió investigar si existía alguna otra playa cercana (en el mismo TTMM) que pudiera reunir los requisitos adecuados para ser incluida en el Subprograma (es decir, aquellos incluidos en los criterios de selección de playas para el programa OSPAR y, además, presentar un sedimento de tipo arenoso). Tras realizarse visitas a determinadas playas, se tomaron y analizaron muestras en la playa de Las Azucenas, en su sector más cercano al puerto de Motril y, a la vista de los buenos resultados obtenidos, se decidió su incorporación al Subprograma BM-6 en sustitución de la playa de Carchuna.

No obstante a lo anterior, la Demarcación del Estrecho y Alborán presenta unas particularidades especialmente importantes, como transición entre el Mediterráneo y el Atlántico, lo que unido a la especial problemática de la contaminación por plásticos procedentes de la agricultura intensiva de invernadero en aquella zona, aconsejarían establecer una segunda playa donde llevar a cabo el seguimiento de microplásticos.

Aprovechando el desplazamiento de un equipo técnico del CEDEX para la realización de la campaña de primavera en las playas de Andalucía y Murcia y tras consultar con la Subdirección General para la Protección del Mar, se han visitado y tomado muestras en otras playas de la Demarcación como elemento de apoyo para una decisión de la DGSCM respecto a incorporar una playa adicional en futuros muestreos en esta Demarcación marina.

8.2 PLAYAS INSPECCIONADAS

Considerando que la playa de Las Azucenas constituye una buena alternativa que podría resultar representativa del sector costero de la Demarcación correspondiente a la provincia de Granada y los problemas que ya se manifestaron en la fase inicial del Subprograma para localizar una playa adecuada en la provincia de Málaga, los esfuerzos se han centrado en las playas de la provincia de Almería, procediéndose a visitar las siguientes playas cuya localización se indica en la figura 28:

- Punta Entinas-Sabinar
- Roquetas de Mar
- Retamar (Rambla de El Toyo)
- San Miguel de Cabo de Gata



Figura 28. Playas inspeccionadas: (1) Las Azucenas; (2) Punta Entinas-Sabinar; (3) Roquetas de Mar; (4) Retamar; (5) San Miguel de Cabo de Gata

La intención era proceder, tras la inspección visual, a la toma de muestras de acuerdo con el Protocolo de muestreo utilizado en el Subprograma BM-6. No obstante, al comprobarse in situ las características de las arenas existentes en la playa de Roquetas de Mar se descartó la toma de muestras al ser de una granulometría muy gruesa que haría muy improbable la existencia

de microplásticos. En las otras tres playas si se procedió a la adquisición de muestras tal y como se expone en los siguientes apartados.

Playa de Punta Entinas-Sabinar

La playa se enclava dentro del paraje natural de Punta Entinas-Sabinar, declarado también ZEPA y presenta un grado de antropización prácticamente nulo. En la línea de orilla el sedimento está formado por arena fina-media con bastantes conchas y algunas gravas. Parece, pues, bastante adecuado para el muestreo.

Es interesante apuntar, además, que el acceso a la playa resulta bastante cómodo al existir una pista no asfaltada que discurre paralela a la misma, con lo que el desplazamiento puede efectuarse en vehículo todo terreno hasta escasos metros de la zona de muestreo.



Figura 29. Playa de Punta Entinas-Sabinar

Debe resaltarse, asimismo, que la playa, tal como puede observarse en la figura 30, presentaba una gran cantidad de macrobasuras, fundamentalmente de plásticos que, en una buena proporción deben provenir de la ingente cantidad de invernaderos que existen en la zona.



Figura 30. Macrobasura en la playa de Punta Entinas-Sabinar

Las muestras se tomaron el día 8 de mayo de 2018 en el sector de la playa próximo a la urbanización de Almerimar pero alejado de la misma unos 500 m, en una zona poco frecuentada para el baño (figura 4). Las coordenadas de los puntos de muestreo se recogen en la tabla 13.

| Tabla 13 PUNTOS DE MUESTREO PUNTA ENTINAS-SABINAR | | |
|--|------------------|-----------------|
| MUESTRA | LATITUD | LONGITUD |
| R1 | 36° 41' 11,3'' N | 2° 46' 26,0'' W |
| R2 | 36° 41' 11,7'' N | 2° 46' 26,3'' W |
| R3 | 36° 41' 12,3'' N | 2° 46' 26,9'' W |
| R4 | 36° 41' 12,9'' N | 2° 46' 27,7'' W |
| R5 | 36° 41' 13,6'' N | 2° 46' 28,3'' W |

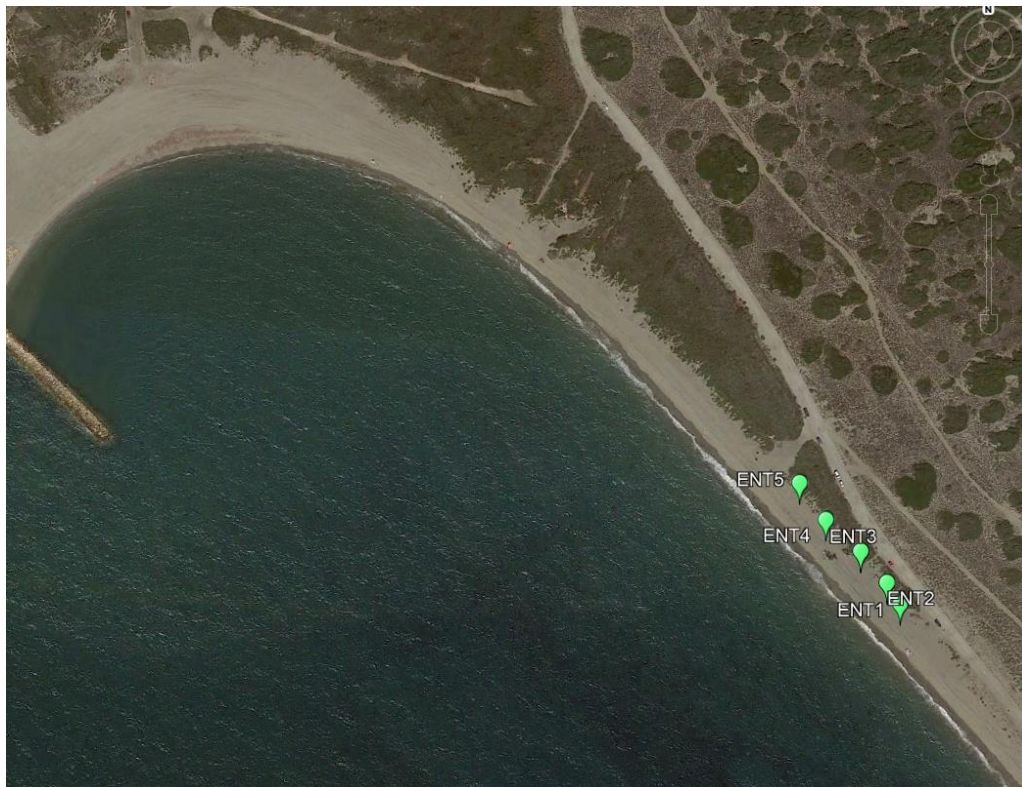


Figura 31. Puntos de muestreo en la playa de Punta Entinas-Sabinar

Una vez analizadas las muestras en laboratorio, cabe resaltar que las 5 réplicas contenían microplásticos en concentraciones elevadas, que varían entre 16 y 206 partículas/kg y una concentración media de 63,5 partículas/kg.

Tal como puede observarse en la figura 5, la mayor parte de las partículas son de tamaño inferior a 200 μm . Se trata de fragmentos de tipo granular y, en mucha menor medida, fragmentos de poliespán, estando los pellets ausentes por completo.

Al utilizarse en el nuevo protocolo analítico la tinción con Rojo de Nilo para la detección de partículas de tamaño inferior a 1 mm, únicamente resulta posible discriminar el color de las partículas de tamaño superior, que en este caso son significativamente mayoritarias. Apuntar, tan solo, que la totalidad de las partículas contabilizadas eran de color blanco o azul.

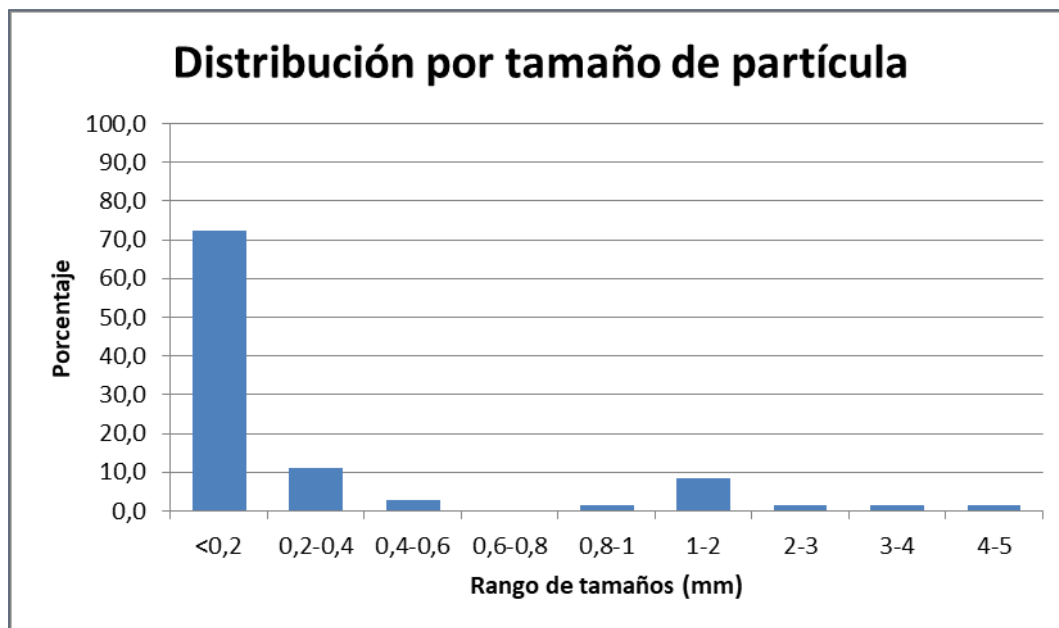


Figura 32. Rango de tamaño de partícula playa de Punta Entinas-Sabinar

Playa de Roquetas de Mar

La playa se visitó el día 8 de mayo por la tarde, recorriéndose el sector próximo a la Rambla del Cura, como zona más favorable para encontrar sedimento fino. Sin embargo y tal como puede apreciarse en la figura 33 el material de la playa estaba formado por arena muy gruesa y grava fina de manera que no resulta favorable para la deposición de microplásticos.

Así, en esta playa no se procedió a la toma de muestras.



Figura 33. Sedimento de la playa de Roquetas de Mar



Playa de Retamar

El sector de playa que se visitó fue el correspondiente a la desembocadura de la Rambla del Toyo, justo al Este del final de la urbanización Retamar.

Tal y como puede observarse en la figura 34, el sedimento de la playa estaba formado por arenas finas si bien existe una gran cantidad de grava en la zona de rompiente, lo que de alguna manera dificulta el muestreo. Se tomaron las 5 réplicas en los puntos cuyas coordenadas se incluyen en la tabla 14 y cuyas posiciones pueden observarse en la figura 35.

| Tabla 14 PUNTOS DE MUESTREO RETAMAR | | |
|--|------------------|-----------------|
| MUESTRA | LATITUD | LONGITUD |
| R1 | 36° 49' 47,3'' N | 2° 18' 41,6'' W |
| R2 | 36° 49' 47,6'' N | 2° 18' 42,3'' W |
| R3 | 36° 49' 48,0'' N | 2° 18' 43,1'' W |
| R4 | 36° 49' 48,4'' N | 2° 18' 43,8'' W |
| R5 | 36° 49' 48,8'' N | 2° 18' 44,4'' W |

Una vez analizadas las muestras obtenidas, pudo constatarse que presentan concentraciones elevadas de microplásticos, que oscilan entre 40 y 145 partículas/kg, siendo la media de 95,2 partículas/kg.

Tal y como puede observarse en la figura 36, la práctica totalidad (96%) de las partículas detectadas son de tamaño inferior a 1 mm e incluso inferior a 200 µm (74%). Se trata casi exclusivamente de fragmentos de tipo granular, estando completamente ausentes los pellets pre-producción.



Figura 34. Playa de Retamar – Rambla de El Toyo

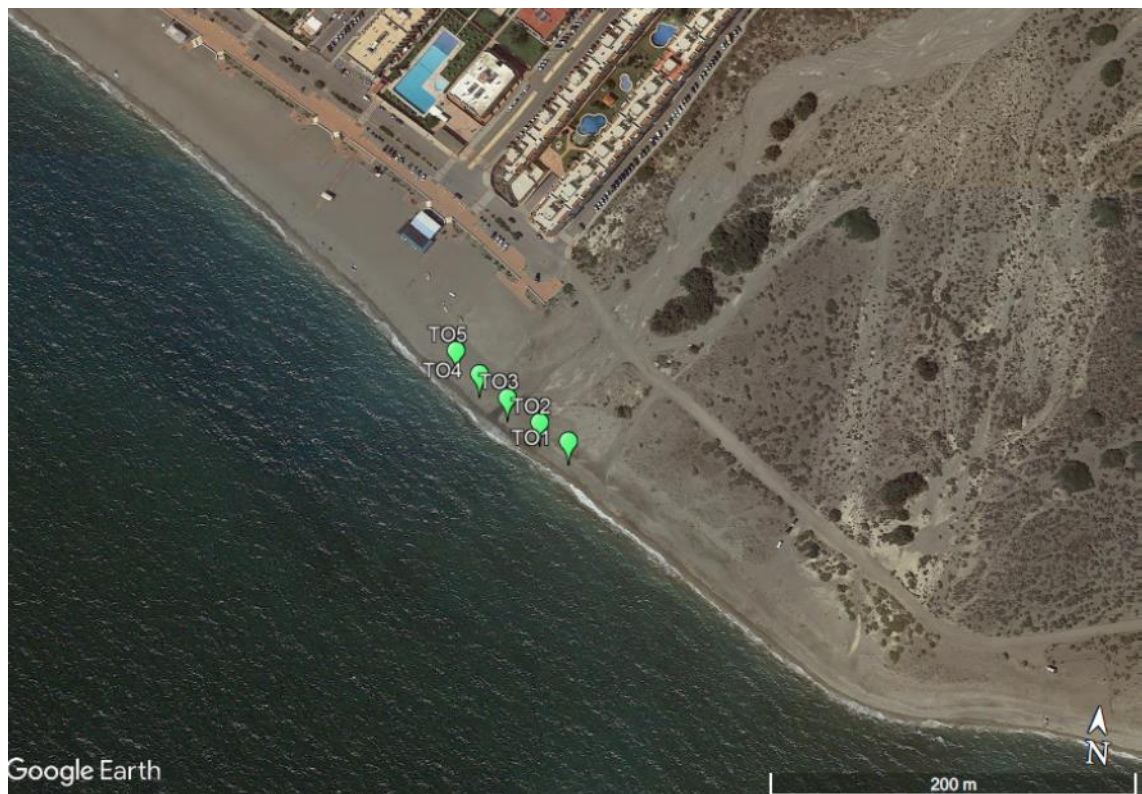


Figura 35. Puntos de muestreo Playa de Retamar

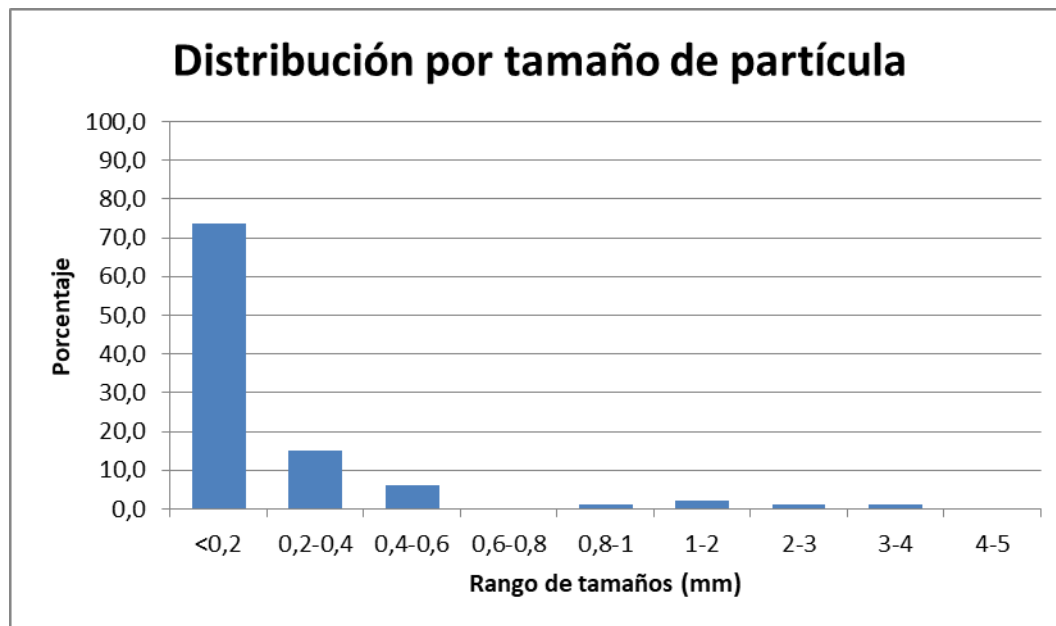


Figura 36. Rango de tamaño de partícula playa de Retamar

Playa de San Miguel de Cabo de Gata

La última playa visitada fue la de San Miguel de Cabo de Gata, ubicada dentro del Parque Natural marítimo-terrestre de Cabo de Gata-Níjar y que forma parte (con diferentes cambios de nombre dependiendo del sector) de la gran playa de 12,5 km de longitud existente entre Torre García y el Faro de Cabo de Gata.

La zona elegida para el muestreo fue el sector de playa que coincide con las primeras edificaciones al Norte del núcleo urbano, donde la naturaleza del sedimento corresponde con arenas finas, si bien existen algunas gravas sobre la zona de contacto del agua (figura 37).

Las muestras se tomaron el día 9 de mayo de 2018 en los puntos cuyas coordenadas se incluyen en la tabla 15 y que, de manera gráfica pueden observarse en la figura 38.



Figura 37. Sedimento en la playa de San Miguel de Cabo de Gata

| Tabla 15 PUNTOS DE MUESTREO CABO DE GATA | | |
|---|------------------|-----------------|
| MUESTRA | LATITUD | LONGITUD |
| R1 | 36° 46' 53,1'' N | 2° 14' 48,3'' W |
| R2 | 36° 46' 53,6'' N | 2° 14' 48,7'' W |
| R3 | 36° 46' 54,4'' N | 2° 14' 49,4'' W |
| R4 | 36° 46' 55,1'' N | 2° 14' 50,2'' W |
| R5 | 36° 46' 55,6'' N | 2° 14' 50,8'' W |

Las concentraciones de microplásticos detectadas son elevadas, oscilando entre réplicas desde un mínimo de 25 a un máximo de 270 partículas por kg de arena, con un valor medio de 152,1 partículas/kg. Se trata de microplásticos de tamaño inferior a 200 μm (93%) y forma de fragmento granular de color indeterminado debido a la tinción con Rojo de Nilo.



Figura 38. Puntos de muestreo Playa de San Miguel de Cabo de Gata

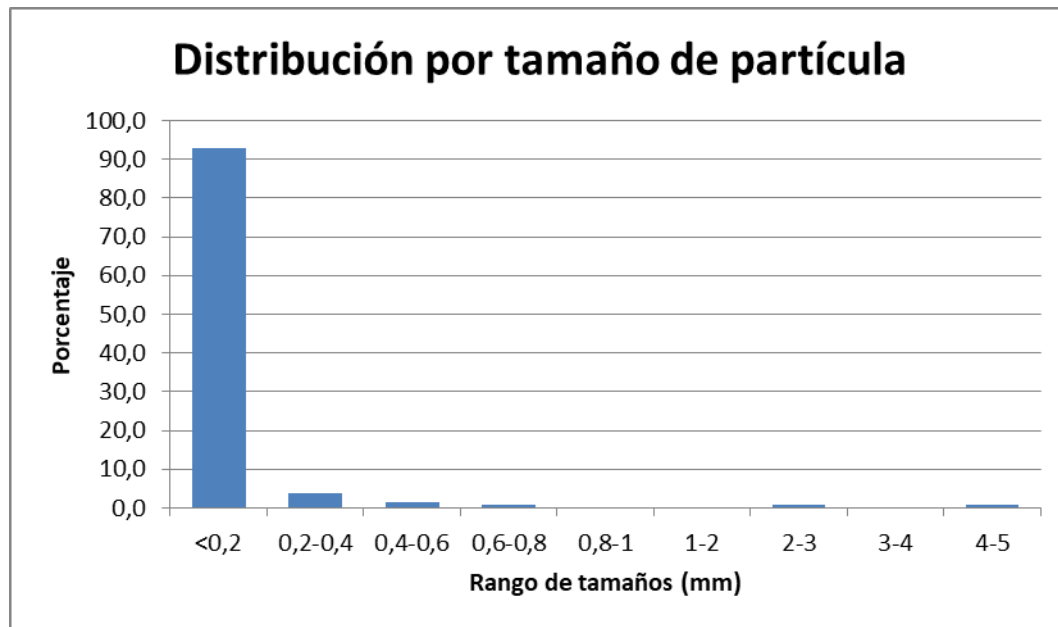


Figura 39. Rango de tamaño de partícula playa de San Miguel de Cabo de Gata

8.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las tres playas en las que se ha procedido a la toma de muestras para la determinación de microplásticos (Punta Entinas-Sabinar, Retamar y San Miguel de Cabo de Gata) podrían considerarse como alternativas válidas para formar parte del Subprograma BM-6 si bien ninguna de las tres está incluida dentro del Subprograma BM-1, con lo que en ningún caso se contaría con la ventaja logística de poder simultanear los muestreos de ambos subprogramas.

En comparación con los resultados obtenidos en las otras playas incluidas en el Subprograma, las tres playas presentan para la misma época de muestreo, concentraciones de microplásticos significativamente más elevadas y, entre las tres, la que presenta una mayor abundancia es la de San Miguel de Cabo de Gata.

El tamaño predominante es, en los tres casos, el de partículas inferiores a 0,2 mm y la práctica totalidad de partículas se corresponden con fragmentos de plástico de tipo granular, estando ausentes los pellets pre-producción en todas las playas.

| Tabla 16 COMPARACIÓN DE RESULTADOS | | | |
|---|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| | Pta Entinas-Sabinar | Retamar-Rambla El Toyo | San Miguel de Cabo de Gata |
| Conc. mínima (part/kg) | 15,7 | 40,0 | 25,0 |
| Conc. máxima (part/kg) | 206,0 | 145,6 | 270,3 |
| Conc. media (part/kg) | 63,5 | 95,2 | 152,1 |
| Conc. media (part/m ²) | 821,0 | 1.199,0 | 1.973,0 |
| Tamaño predominante | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Forma predominante | Frag. granulares | Frag. granulares | Frag. granulares |

También es de destacar que las tres playas presentan arena de características granulométricas similares y presencia en la zona de muestreo de algunas gravas, más abundantes en el caso de la playa de Retamar, lo que puede originar alguna mayor dificultad para el muestreo.

En los tres casos se cuenta con un acceso rodado hasta las inmediaciones de la zona de muestreo, con lo que el desplazamiento de los equipos necesarios puede hacerse con facilidad.

Respecto a la ubicación geográfica, quizás la de San Miguel de Cabo de Gata es la que resulta más ventajosa por un doble motivo, por una parte sería la que se encuentra más alejada de la playa de Las Azucenas ya incluida en el Subprograma, y por otra parte, está enclavada dentro del espacio de la Red Natura 2000 ES0000046 Cabo de Gata-Níjar, declarado como ZEC.

Los resultados anteriormente expuestos se pusieron en conocimiento de la DGSCM y se decidió la incorporación de la playa de San Miguel de Cabo de Gata en el Subprograma BM-6.



9. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las campañas correspondientes al año 2018 para el Subprograma BM-6, micropartículas en playas, se han ejecutado de acuerdo con lo inicialmente programado en las 10 playas previstas a las que, fruto del trabajo realizado durante la anualidad se ha incorporado una playa adicional en la Demarcación marina del Estrecho y Alborán.

La metodología de muestreo utilizada se ha mantenido invariable respecto a anualidades anteriores, aun cuando en dos de las playas y en la campaña de primavera se ha llevado a cabo la experiencia de aumentar la separación entre las diferentes réplicas que se adquieren en la playa, con el objeto de comprobar si dicha simple medida podría contribuir a aumentar la representatividad espacial del muestreo.

De esta manera, al tomarse 5 réplicas por playa muestreada, dentro del Subprograma se han adquirido y analizado en laboratorio un total de 110 muestras, a las que habría que añadir otras 10 dentro de los trabajos destinados a la selección de una segunda playa en la Demarcación marina del Estrecho y Alborán para ser incorporada al Subprograma. Se han tomado y analizado, pues, un total de 120 muestras en lugar de las 100 que estaban inicialmente programadas.

Excepto en el caso de la playa de Rodas, situada en las Islas Cíes (Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia) en la que la toma de muestras es realizada por personal propio del Parque, el resto de muestreos ha sido realizado por equipos técnicos del CEDEX. Para ello, las diferentes playas se agruparon por fachadas marítimas y proximidad geográfica para optimizar los costes materiales necesarios para el muestreo. Lógicamente, para la playa de Famara, en la isla de Lanzarote, debe realizarse un desplazamiento específico sin resultar posible su agrupamiento con cualquier otra playa. Asimismo, en la campaña de otoño, para el caso de las playas de la Demarcación Noratlántica se realzó la toma de muestras aprovechando el desplazamiento de técnicos del CEDEX a zonas próximas para otros trabajos. De esta manera, se han realizado durante la anualidad un total de 7 campañas específicas para este trabajo (4 en primavera y 3 en otoño).

En lo que a la metodología analítica se refiere, las técnicas para la separación de las partículas plásticas y su cuantificación se han mantenido invariables respecto a 2017.

Los análisis de laboratorio permitieron obtener los resultados que se resumen en las tablas 17 y 18, en las que se han separado los datos de las dos campañas estacionales para resaltar las posibles diferencias existentes entre primavera y otoño:



| Tabla 17 RESUMEN DE RESULTADOS PRIMAVERA 2018 | | | |
|--|------------------------|---------|--|
| Concentración máxima (por réplica) | Nº part/kg | 270,3 | Playa de Cabo de Gata (R-3) |
| | Nº part/m ² | 3.591,7 | |
| Concentración máxima (media playa) | Nº part/kg | 152,1 | Playa de Cabo de Gata |
| | Nº part/m ² | 1972,9 | |
| Concentración mínima (por réplica) | Nº part/kg | 0,00 | Playas de Oyambre, Rodas, Azucenas, La Llana, Marenys y Cal Francés |
| | Nº part/m ² | 0,00 | |
| Concentración mínima (media playa) | Nº part/kg | 0,0 | Playa de Rodas |
| | Nº part/m ² | 0,0 | |
| Concentración media (conjunto de playas) | Nº part/kg | 25,1 | |
| | Nº part/m ² | 287,6 | |
| Masa máxima (por réplica) | mg/kg | 993,9 | Playa de Famara (R-2) |
| | mg/m ² | 10.840 | Playa de Famara (R-2) |
| Masa máxima (media playa) | mg/kg | 331,8 | Playa de Famara |
| | mg/m ² | 3.644,0 | Playa de Famara |
| Masa media (conjunto de playas) | mg/kg | 31,5 | |
| | mg/m ² | 344,73 | |
| Rango de tamaño medio más frecuente | <0,2 mm | | 43,8 % |
| Rango de tamaño medio con mayor concentración | <0,2 mm | | 20,2 partículas/kg |
| Forma preponderante | Fragmentos granulares | | 52,3 % |
| Máximo MP primarios (media playa) | 64,7% | | Playa de La Pineda |
| Máximo MP secundarios (media playa) | 100% | | Playas de Oyambre, Covas, Castilnovo, Azucenas, Cabo de Gata, Marenys y Cal Francés |
| Medio MP primarios (conjunto de playas) | 9,3 % | | |
| Medio MP secundarios (conjunto de playas) | 81,6 % | | |
| Color más frecuente ⁸ | Ámbar | | 39,4 % |

⁸ Al utilizarse una tinción en la muestra destinada a la separación y determinación de microplásticos de tamaño inferior a 1 mm, resulta imposible discriminar su color original. El atributo "color" se refiere, por tanto a los microplásticos de tamaño comprendido entre 1 y 5 mm.



CEDEX

| Tabla 18 RESUMEN DE RESULTADOS OTOÑO 2018 | | | |
|--|------------------------|----------|---|
| Concentración máxima (por réplica) | Nº part/kg | 352,4 | Playa de La Pineda (R-3) |
| | Nº part/m ² | 2.693,9 | |
| Concentración máxima (media playa) | Nº part/kg | 199,0 | Playa de La Pineda |
| | Nº part/m ² | 1.836,20 | |
| Concentración mínima (por réplica) | Nº part/kg | 0,00 | Playas de Covas, Castilnovo, Azucenas, Cabo de Gata, La Llana y Marenys |
| | Nº part/m ² | 0,00 | |
| Concentración mínima (media playa) | Nº part/kg | 1,0 | Playa de Castilnovo |
| | Nº part/m ² | 12,5 | |
| Concentración media (conjunto de playas) | Nº part/kg | 30,8 | |
| | Nº part/m ² | 295,8 | |
| Masa máxima (por réplica) | mg/kg | 4.756,7 | Playa de La Pineda (R-3) |
| | mg/m ² | 36.360,0 | Playa de La Pineda (R-3) |
| Masa máxima (media playa) | mg/kg | 2.474,1 | Playa de La Pineda |
| | mg/m ² | 22.432,0 | Playa de La Pineda |
| Masa media (conjunto de playas) | mg/kg | 233,0 | |
| | mg/m ² | 2.116,4 | |
| Rango de tamaño más frecuente | 4-5 mm | | 45,4 % |
| Rango de tamaño con mayor concentración | <0,2 mm | | 11,6 partículas/kg |
| Forma preponderante | Pellets cilíndricos | | 56,3 % |
| Máximo MP primarios (media playa) | 78,7% | | Playa de La Pineda |
| Máximo MP secundarios (media playa) | 100% | | Playas de Castilnovo, Azucenas, Cabo de Gata, La Llana y Famara |
| Medio MP primarios (conjunto de playas) | 14,5 % | | |
| Medio MP secundarios (conjunto de playas) | 85,5 % | | |
| Color más frecuente ⁸ | Blanco | | 49,4 % |



A la vista de los resultados obtenidos en ambas campañas estacionales y aun debiendo resaltar que tanto en uno como en otro caso se han detectado en una playa concreta (Cabo de Gata en primavera y La Pineda en otoño) concentraciones de microplásticos muy superiores a las del resto de playas, lo que puede desvirtuar cualquier tipo de comparación estacional, podría apuntarse que:

- En 5 playas la abundancia de microplásticos en primavera es superior a la detectada en otoño mientras que en 4 la situación es la inversa. En las playas de La Llana y Marenys los resultados obtenidos en ambas campañas son muy similares.
- En la totalidad de las 11 playas incluidas en el Subprograma se han encontrado microplásticos en la arena (al menos en alguna réplica y campaña). La única excepción fue el resultado obtenido en la playa de Rodas en el muestreo de primavera en el que no se detectó microplástico alguno en ninguna de las 5 réplicas de arena.
- En el extremo contrario, tanto en primavera (playa de Cabo de Gata) como en otoño (playa de La Pineda) se han detectado concentraciones de microplásticos anormalmente altas en comparación con el resto de playas.
- Se observa, al igual que el pasado año, una gran variabilidad estadística en los resultados obtenidos entre las réplicas obtenidas en una misma playa, con coeficientes de variación de entre el 42 y el 224% (similares en ambas campañas)⁹.
- En la campaña de otoño la masa media de microplásticos detectada resulta significativamente superior a la detectada en primavera, situación que es exactamente la contraria a la detectada en la anualidad anterior.
- En ambas campañas los microplásticos del rango de tamaño más pequeño (inferior a 200 μm) es el que ha presentado una mayor concentración respecto al resto de tamaños.
- En lo que se refiere al tipo y forma de partícula, mientras que en primavera fueron los fragmentos de tipo granular las partículas más frecuentes, en otoño las que resultaron más abundantes fueron los pellets pre-producción (y dentro de estos, los de forma cilíndrica). No obstante este resultado puede verse desvirtuado por el peso relativo que tiene la concentración anormalmente alta detectada en la playa de La Pineda.
- Los pellets pre-producción, además de en la playa de La Pineda, han aparecido en las de Cal Francés y Famara. En el resto de playas su presencia ha sido prácticamente inexistente o despreciable.

⁹ No se considera el resultado de la playa de Rodas en primavera, en el que no se detectaron microplásticos en ninguna de las réplicas, siendo matemáticamente imposible el cálculo del coeficiente de variación.

- Las fibras y filamentos, microesferas, láminas y gomaespumas prácticamente no han aparecido en ninguna de las dos campañas estacionales en ninguna de las playas integradas en el Subprograma.
- En la campaña de otoño de 2017 llamó poderosamente la atención la importante cantidad de fragmentos de poliestireno que se detectaron, cuando llegaron a constituir el 50% de los microplásticos. En 2018 las concentraciones de estas partículas detectadas tanto en primavera como en otoño son muy inferiores (1,0 y 3,9% respectivamente).
- Mientras que en otoño se mantiene respecto a anualidades anteriores el color blanco como mayoritario, en la campaña de primavera fue, sin embargo, el ámbar el que resultó más frecuente.
- Aunque el volumen de datos existente es absolutamente insuficiente como para hacer un análisis de tendencias, la siguiente figura muestra las concentraciones medias calculadas para el conjunto de playas que integran el Subprograma y de la misma podría deducirse una cierta tendencia creciente. No obstante, resulta imprescindible esperar a tener un conjunto de datos estadísticamente robusto para poder obtener conclusiones al respecto.

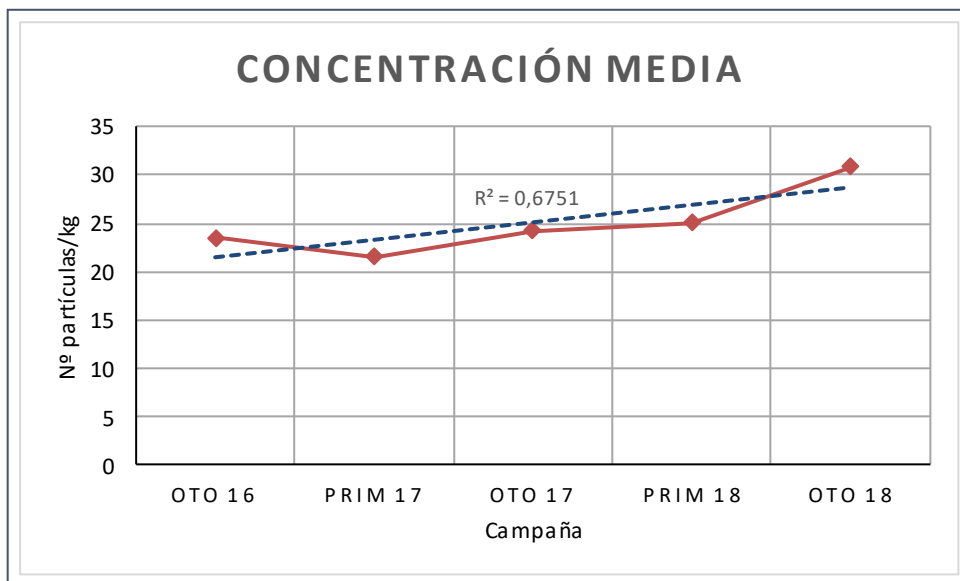


Figura 40. Variación de la concentración media a lo largo del desarrollo del Subprograma BM-6

- La concentración media de microplásticos detectada para la anualidad de 2018 ha resultado ser de 27,96 partículas por kg de arena, resultando la concentración media en otoño (30,8 partículas/kg) ligeramente superior a la detectada en primavera (25,1 partículas/kg). Respecto a la anualidad de 2017, la concentración media es un 22% superior a la detectada entonces.

- En lo que respecta a trabajos adicionales, durante 2018 se llevaron a cabo inspecciones y muestreos que llevaron a la selección e integración en el Subprograma de una playa adicional en la Demarcación marina del Estrecho y Alborán. Se trata de la playa de Cabo de Gata que, en el presente informe, se ha tratado ya como parte integrante del Programa de vigilancia.
- A tenor de los resultados negativos obtenidos en la experiencia realizada durante este año para comprobar si aumentando la distancia entre las diferentes réplicas de una playa podría incrementarse la representatividad espacial del muestreo, se recomienda mantener invariable la metodología utilizada en la toma de muestras.

Madrid, diciembre de 2018

El autor del informe,



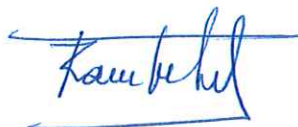
D. Jose L. Buceta Miller
Licenciado en Ciencias Biológicas

Examinado y conforme,



Dª Ana Lloret Capote
Licenciada en Ciencias del Mar
Directora de Medio Marino

Vº Bº



D. Ramón Mª Gutiérrez Serret
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Centro de Estudios de Puertos y Costas

ANEJOS



ANEJO 1

SITUACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

| | | | |
|--------------------|---------------------|--------------|----------------|
| DEMARCACIÓN | NORATLÁNTICA | PLAYA | OYAMBRE |
|--------------------|---------------------|--------------|----------------|



| | MUESTREOS | Fecha | Tiempo tras pleamar |
|--|------------------|-------------------|----------------------------|
| | Primavera | 18/04/2018 | 10 h |
| | Otoño | 14/10/2018 | 4,5 h |

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

NORATLÁNTICA

PLAYA

COVAS



MUESTREOS

Fecha

Tiempo tras pleamar

Primavera

19/04/2018

5 h

Otoño

03/10/2018

2 h

| ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS | | | |
|--|--------------|---------------------|-------|
| DEMARCACIÓN | NORATLÁNTICA | PLAYA | RODAS |
|  | | | |
| MUESTREOS | Fecha | Tiempo tras pleamar | |
| | Primavera | 14/04/2018 | 5 h |
| | Otoño | 27/09/2018 | 4,5 h |

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

SUDATLÁNTICA

PLAYA

CASTILNOVO



MUESTREOS

Fecha

Tiempo tras pleamar

Primavera

07/05/2018

9 h

Otoño

03/10/2018

10 h

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

| | | | |
|-------------|--------------------|-------|--------------|
| DEMARCACIÓN | ESTRECHO Y ALBORÁN | PLAYA | LAS AZUCENAS |
|-------------|--------------------|-------|--------------|



| | MUESTREOS | Fecha | Tiempo tras pleamar |
|---|-----------|------------|---------------------|
| ■ | Primavera | 08/05/2018 | 4 h |
| ■ | Otoño | 03/10/2018 | 2,5 h |

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

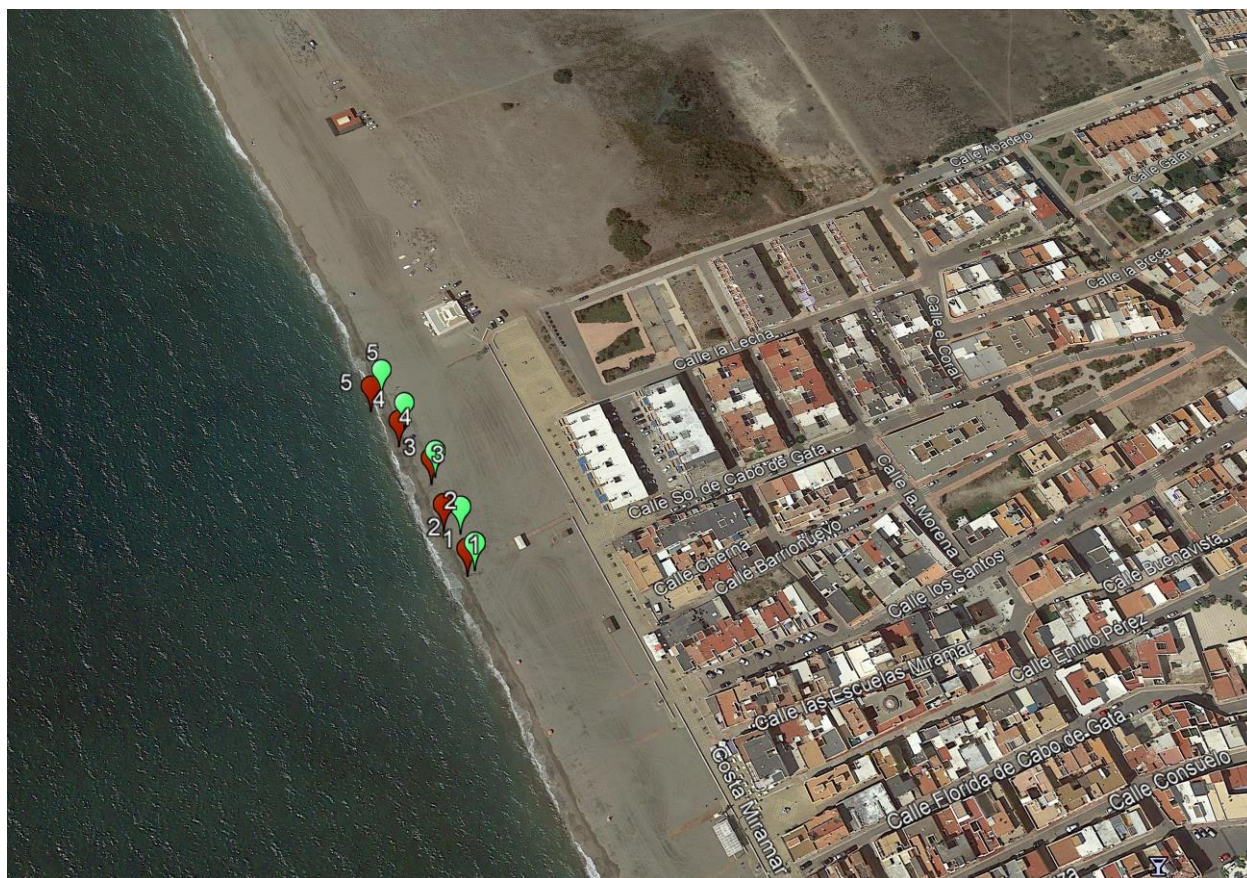
| | | | |
|-------------|-------------------------------|-------|---------------------|
| DEMARCACIÓN | ESTRECHO Y ALBORÁN | PLAYA | LAS AZUCENAS |
|-------------|-------------------------------|-------|---------------------|



| | MUESTREOS | Fecha | Tiempo tras pleamar |
|--|-----------|------------|---------------------|
| | Primavera | 08/05/2018 | 4 h |
| | Otoño | 03/10/2018 | 2,5 h |

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

| | | | |
|-------------|--------------------|-------|----------------------------|
| DEMARCACIÓN | ESTRECHO Y ALBORÁN | PLAYA | SAN MIGUEL DE CABO DE GATA |
|-------------|--------------------|-------|----------------------------|



| | MUESTREOS | Fecha | Tiempo tras pleamar |
|--|-----------|------------|---------------------|
| | Primavera | 09/05/2018 | 12 h |
| | Otoño | 04/10/2018 | 11,5 h |

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

LEVANTINO BALEAR

PLAYA

LA LLANA



MUESTREOS

Fecha

Tiempo tras pleamar

Primavera

09/05/2018


5 h

Otoño

04/10/2018

4,5 h

ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS

| DEMARCACIÓN | LEVANTINO BALEAR | PLAYA | MARENYS |
|---|------------------|---------------------|---------|
|  | | | |
| MUESTREOS | Fecha | Tiempo tras pleamar | |
| | Primavera | 03/04/2018 | 1 h |
| | Otoño | 24/09/2018 | 10 h |

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

LEVANTINO BALEAR

PLAYA

LA PINEDA



MUESTREOS

Fecha

Tiempo tras pleamar

Primavera

03/04/2018

4 h

Otoño

26/09/2018

1,5 h

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

| DEMARCACIÓN | LEVANTINO BALEAR | PLAYA | CAL FRANCÉS |
|---|------------------|---------------------|-------------|
|  | | | |
| MUESTREOS | Fecha | Tiempo tras pleamar | |
| | Primavera | 04/04/2018 | 11 h |
| | Otoño | 26/09/2018 | 2,5 h |



CEDEX

ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS

DEMARCACIÓN

CANARIAS

PLAYA

FAMARA



MUESTREOS

Fecha

Tiempo tras pleamar

Primavera

17/04/2018

1,5 h

Otoño

26/09/2018

2 h



ANEJO 2

RESULTADOS DE LABORATORIO

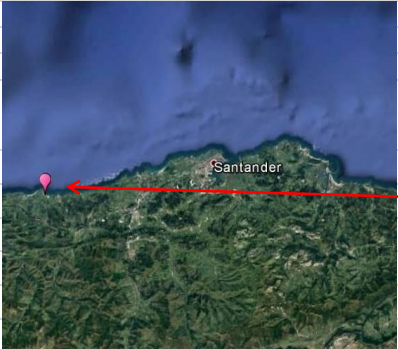

2.1. CAMPAÑA DE PRIMAVERA



| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|---|
| Nombre de la playa: | | OYAMBRE | | Municipio | VALDALUGA (CANTABRIA) | | |
| Fecha muestreo: | | 18/04/2018 | | Tpo tras pleamar | 10h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 43° 23' 25,2" N | 43° 23' 24,9" N | 43° 23' 24,7" N | 43° 23' 24,3" N | 43° 23' 24,0" N | |
| | Longitud | 4° 19' 49,9" W | 4° 19' 49,0" W | 4° 19' 47,7" W | 4° 19' 45,9" W | 4° 19' 44,4" W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2230,90 | 2467,50 | 1852,70 | 2205,70 | 2362,90 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 0,21 | 0,09 | 0,08 | 0,13 | 0,07 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,01 | 200,02 | 200,02 | 200,03 | 200,01 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partic. contadas | Partic. contadas | Partic. contadas | Partic. contadas | Partic. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | | | | | | |
| | 0,2-0,4 | | | | | 1 | |
| | 0,4-0,6 | | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | | |
| | 1-2 | | | | | | |
| | 2-3 | | | | | | |
| | 3-4 | | | | | | |
| 4-5 | | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | 1 |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | | | | | |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| Gomas/pumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| Indeterminado | | | | | | 1 | |
| Masa de partículas (g) | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | |

DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

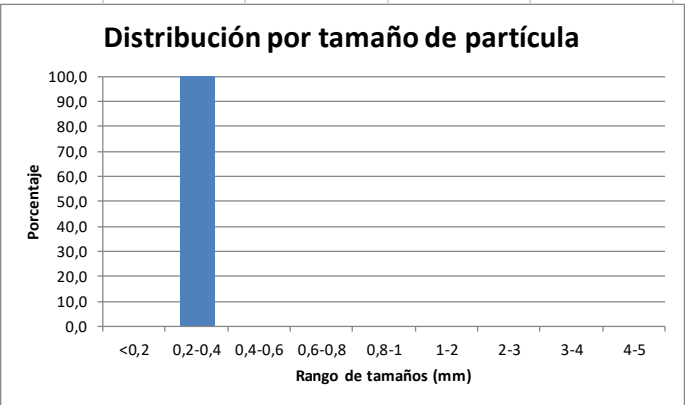
| | | | | |
|---------------------|-----------------------|------------------------------------|------|--|
| PLAYA | OYAMBRE | | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | VALDALIGA (CANTABRIA) | | | |
| Fecha | 18/04/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 10 h | |

| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | |
|---------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Nº partículas/kg | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| Nº partículas/m ² | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 47,3 |
| Masa (mg/kg) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| Masa (mg/m ²) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 |

| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) |
|-------------|------------------|------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | 1,0 | 9,5 | 0,4 |

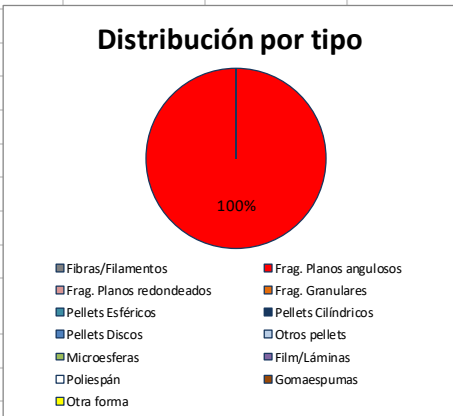
Distribución por tamaño de partícula



Porcentaje

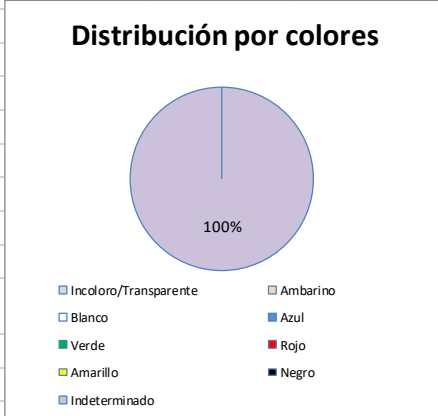
Rango de tamaños (mm)

Distribución por tipo



- Fibras/Filamentos
- Frag. Planos redondeados
- Pellets Esféricos
- Pellets Discos
- Microesferas
- Poliespán
- Otra forma
- Frag. Planos angulosos
- Frag. Granulares
- Pellets Cilíndricos
- Otros pellets
- Film/Láminas
- Gomaespumas

Distribución por colores



- Incoloro/Transparente
- Blanco
- Verde
- Amarillo
- Indeterminado
- Ambarino
- Azul
- Rojo
- Negro

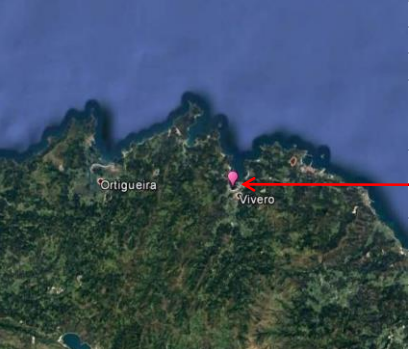



CEDEX

| Nombre de la playa: | | COVAS | | | Municipio | VIVEIRO (LUGO) | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---|
| Fecha muestreo: | | 19/04/2018 | | | Tpo tras pleamar | 5 h | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 43° 40' 21,1" N | 43° 40' 20,8" N | 43° 40' 20,6" N | 43° 40' 20,0" N | 43° 40' 19,8" N | |
| | Longitud | 7° 36' 41,4" W | 7° 36' 40,6" W | 7° 36' 39,4" W | 7° 36' 38,8" W | 7° 36' 37,7" W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2006,40 | 2070,90 | 2133,30 | 2032,60 | 1223,70 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 6,09 | 4,89 | 0,17 | 0,13 | 0,11 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,01 | 200,02 | 200,02 | 200,06 | 200,06 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 9 | 8 | 2 | 1 | 2 | |
| | 0,2-0,4 | | | | | | |
| | 0,4-0,6 | | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | | |
| | 1-2 | | | | | | |
| | 2-3 | | | | | | |
| | 3-4 | | | | | | |
| 4-5 | | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 9 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| | Indeterminado | | 9 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | |

DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

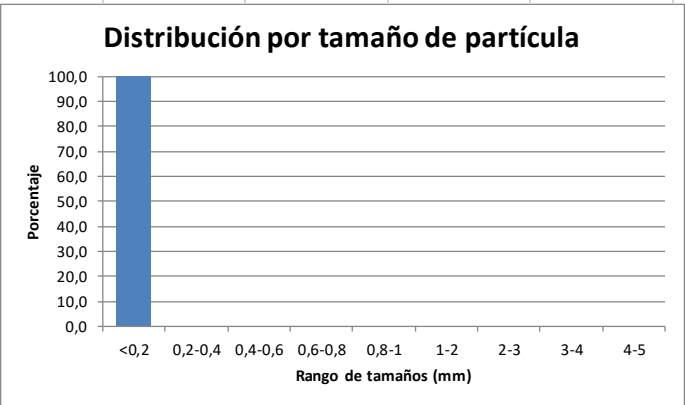
| | | | | |
|---------------------|----------------|------------------------------------|-----|--|
| PLAYA | COVAS | | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | VIVEIRO (LUGO) | | | |
| Fecha | 19/04/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 5 h | |

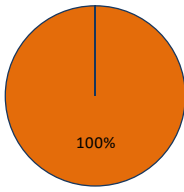
| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | |
|---------------------------------|--------------------|-------|------|------|------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Nº partículas/kg | 45,0 | 40,0 | 10,0 | 5,0 | 10,0 |
| Nº partículas/m ² | 360,0 | 330,5 | 85,3 | 40,6 | 48,9 |
| Masa (mg/kg) | 2,5 | 2,4 | 2,3 | 2,5 | 4,1 |
| Masa (mg/m ²) | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 |

| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) |
|-------------|------------------|------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | 22,0 | 173,1 | 2,8 |

Distribución por tamaño de partícula

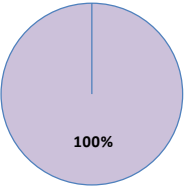


Distribución por tipo



- Fibras/Filamentos
- Frag. Planos angulosos
- Frag. Planos redondeados
- Frag. Granulares
- Pellets Esféricos
- Pellets Cilíndricos
- Pellets Discos
- Otros pellets
- Microesferas
- Film/Láminas
- Poliespán
- Gomaespumas
- Otra forma

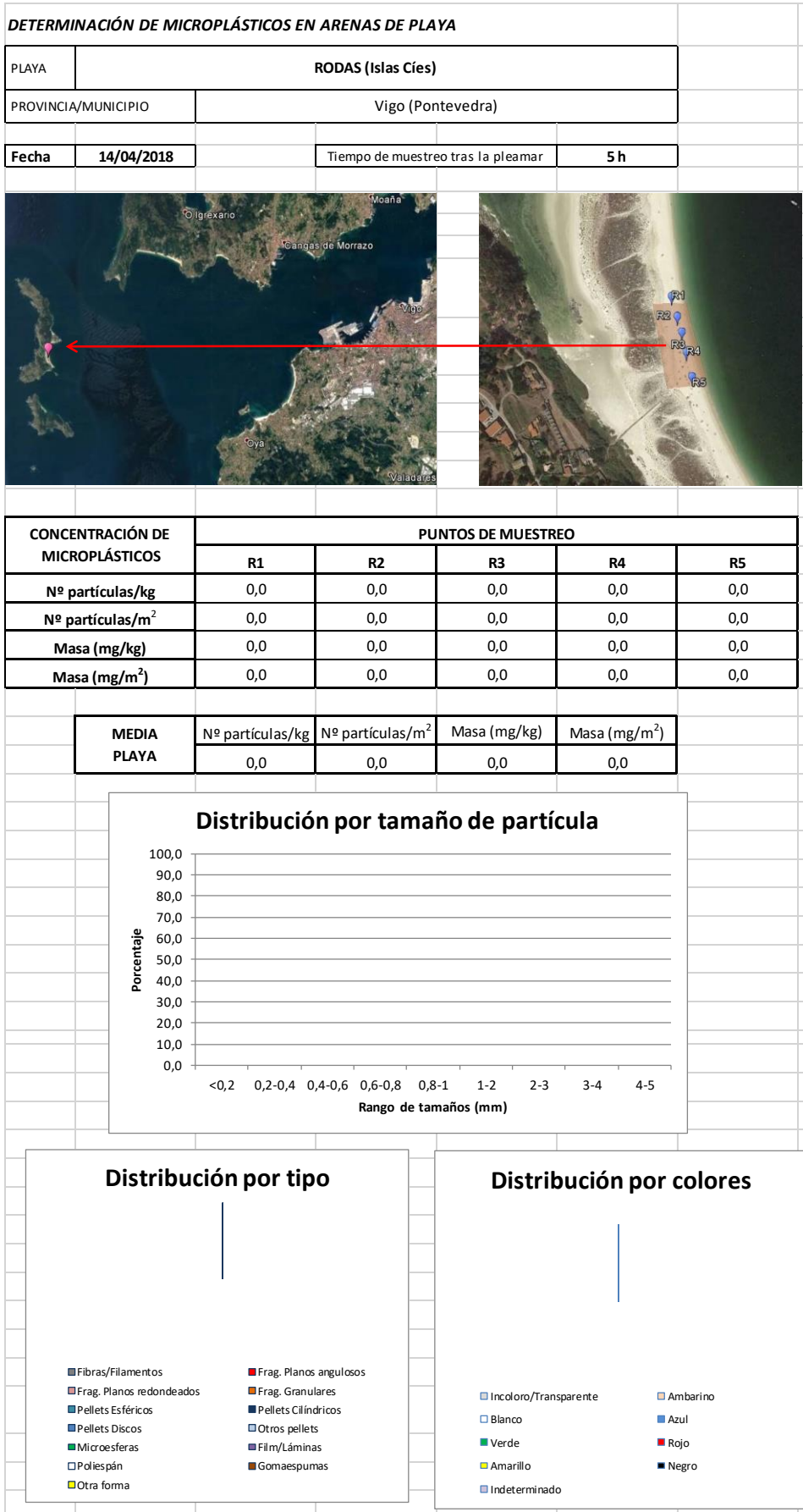
Distribución por colores



- Incoloro/Transparente
- Ambarino
- Blanco
- Azul
- Verde
- Rojo
- Amarillo
- Negro
- Indeterminado



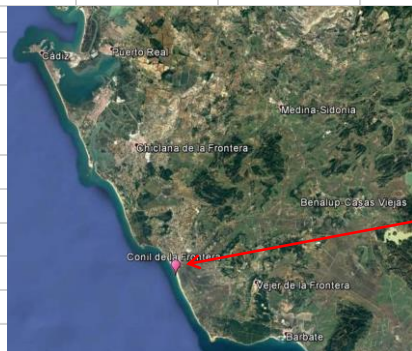
| Nombre de la playa: | | RODAS (Islas Cíes) | | Municipio | Vigo (Pontevedra) | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Fecha muestreo: | | 14/04/2018 | | Tpo tras pleamar | 5 h | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Coordenadas | Latitud | 42° 13' 11,0'' N | 42° 13' 11,6'' N | 42° 13' 12,5'' N | 42° 13' 13,4'' N | 42° 13' 14,2'' N |
| | Longitud | 8° 54' 05,9'' W | 8° 54' 06,2'' W | 8° 54' 06,5'' W | 8° 54' 06,7'' W | 8° 54' 07,0'' W |
| Masa inicial procesada (gr) | | 1721,70 | 1826,30 | 1809,90 | 1831,90 | 2011,50 |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 0,74 | 6,79 | 1,38 | 0,83 | 0,97 |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,04 | 200,03 | 200,01 | 200,02 | 200,10 |
| RESULTADOS RECuento: | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas |
| Tamaños (mm) | <0,2 | | | | | |
| | 0,2-0,4 | | | | | |
| | 0,4-0,6 | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | |
| | 1-2 | | | | | |
| | 2-3 | | | | | |
| | 3-4 | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | |
| | | Granulares | | | | |
| | Pellets | Esféricos | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | |
| | | Discos | | | | |
| | | Otros | | | | |
| | Microesferas | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | |
| | Poliespán | | | | | |
| | Gomaespumas | | | | | |
| Otra forma | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | |
| | Ambarino | | | | | |
| | Blanco | | | | | |
| | Azul | | | | | |
| | Verde | | | | | |
| | Rojo | | | | | |
| | Amarillo | | | | | |
| | Negro | | | | | |
| | Indeterminado | | | | | |
| Masa de partículas (g) | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |



| Nombre de la playa: | | CASTILNOVO | | | Municipio | CONIL DE LA FRONTERA (CADIZ) | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------|---|
| Fecha muestreo: | | 07/05/2018 | | | Tpo tras pleamar | 9 h | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 36° 15' 24,2'' N | 36° 15' 24,9'' N | 36° 15' 25,7'' N | 36° 15' 26,3'' N | 36° 15' 27,0'' N | |
| | Longitud | 6° 05' 04,0'' W | 6° 05' 04,3'' W | 6° 05' 04,6'' W | 6° 05' 04,9'' W | 6° 05' 05,2'' W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2070,90 | 2467,10 | 3793,05 | 2628,20 | 2725,00 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 8,04 | 0,00 | 76,96 | 35,92 | 28,34 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,03 | 200,01 | 200,01 | 200,04 | 200,03 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | |
| | 0,2-0,4 | | | | | | |
| | 0,4-0,6 | | | 1 | | 1 | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | 1 | 1 | | | 2 | |
| | 1-2 | | | | 2 | | |
| | 2-3 | | | | 2 | | |
| | 3-4 | | | | | | |
| 4-5 | | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | 1 | 1 | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | 1 | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 2 | 1 | 5 | 2 | 5 |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | 3 | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | 3 | |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | | | |
| | Rojo | | | | | 1 | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| Indeterminado | | 3 | 2 | 5 | 2 | 5 | |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,010 | 0,005 | |

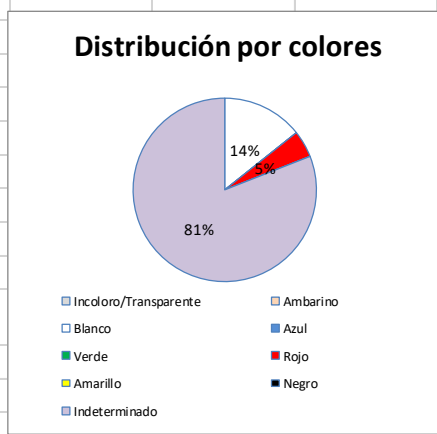
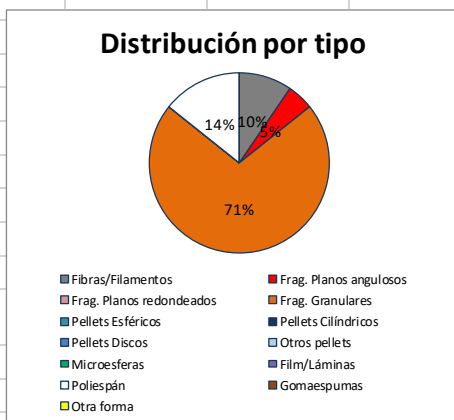
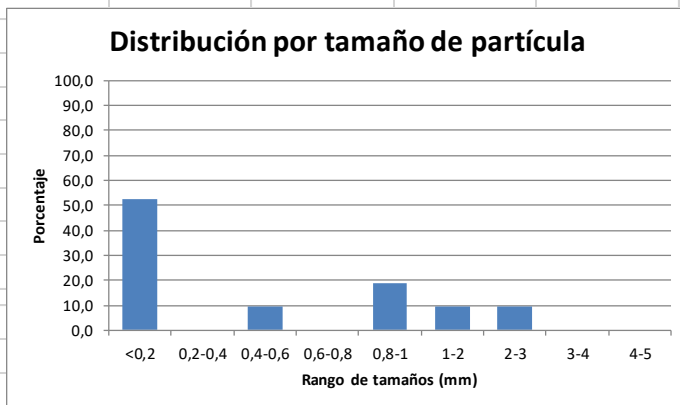
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

| | | | |
|---------------------|------------------------------|------------------------------------|------------|
| PLAYA | CASTILNOVO | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | CONIL DE LA FRONTERA (CADIZ) | | |
| Fecha | 07/05/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 9 h |



| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | |
|---------------------------------|--------------------|------|-------|-------|-------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Nº partículas/kg | 15,0 | 10,0 | 25,0 | 11,5 | 25,0 |
| Nº partículas/m ² | 123,8 | 98,7 | 371,6 | 119,7 | 269,6 |
| Masa (mg/kg) | 2,4 | 2,0 | 1,3 | 3,9 | 1,9 |
| Masa (mg/m ²) | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 40,0 | 20,0 |

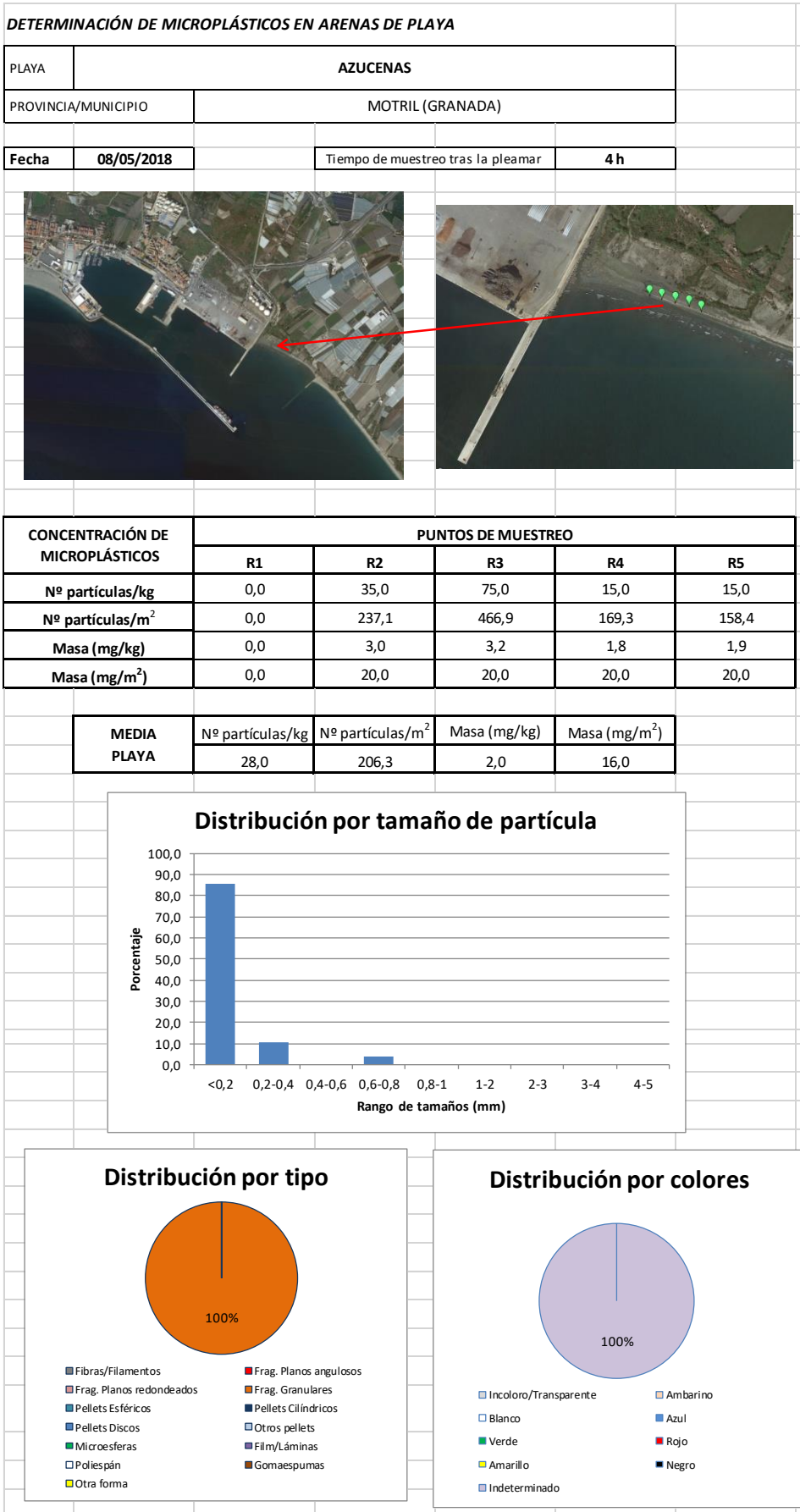
| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) |
|-------------|------------------|------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | 17,3 | 196,7 | 2,3 |





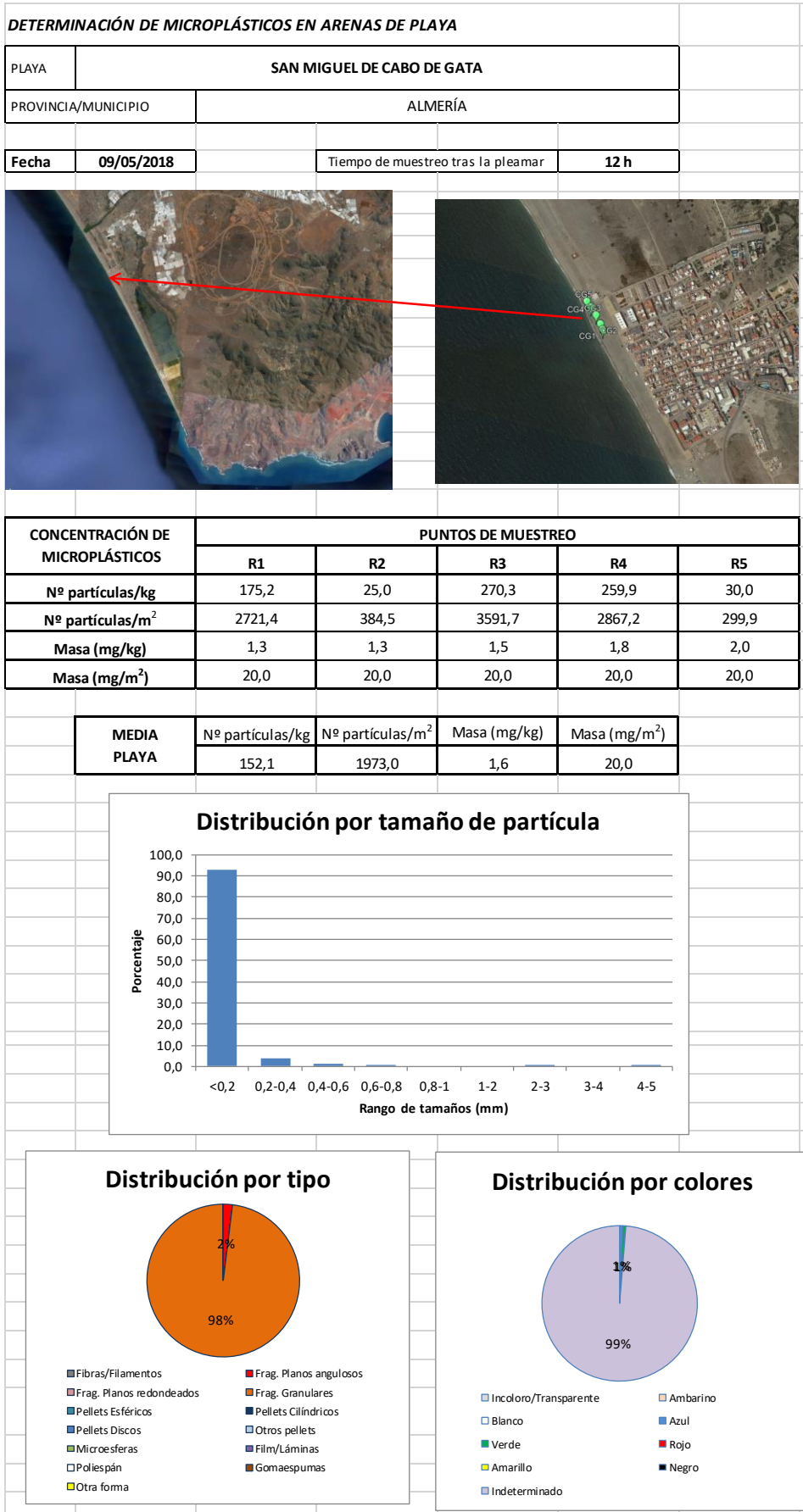
CEDEX

| | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Nombre de la playa: | | AZUCENAS | | Municipio | MOTRIL (GRANADA) | |
| Fecha muestreo: | | 08/05/2018 | | Tpo tras pleamar | 4 h | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Coordenadas | Latitud | 36° 43' 06,1'' N | 36° 43' 06,4'' N | 36° 43' 06,6'' N | 36° 43' 06,8'' N | 36° 43' 07,0'' N |
| | Longitud | 3° 30' 39,1'' W | 3° 30' 38,3'' W | 3° 30' 40,0'' W | 3° 30' 40,9'' W | 3° 30' 41,7'' W |
| Masa inicial procesada (gr) | | 3943,30 | 1740,5 | 1558,6 | 2879,4 | 2651 |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 57,41 | 46,87 | 2,40 | 57,61 | 10,70 |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,02 | 200,01 | 200,00 | 200,01 | 200,01 |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas |
| Tamaños (mm) | <0,2 | | 6 | 13 | 3 | 2 |
| | 0,2-0,4 | | 1 | 2 | | |
| | 0,4-0,6 | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | 1 |
| | 0,8-1 | | | | | |
| | 1-2 | | | | | |
| | 2-3 | | | | | |
| | 3-4 | | | | | |
| 4-5 | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | |
| | | Granulares | | 7 | 15 | 3 |
| | Pellets | Esféricos | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | |
| | | Discos | | | | |
| | | Otros | | | | |
| | Microesferas | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | |
| | Poliespán | | | | | |
| | Gomaespumas | | | | | |
| Otra forma | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | |
| | Ambarino | | | | | |
| | Blanco | | | | | |
| | Azul | | | | | |
| | Verde | | | | | |
| | Rojo | | | | | |
| | Amarillo | | | | | |
| | Negro | | | | | |
| | Indeterminado | | | 7 | 15 | 3 |
| Masa de partículas (g) | | 0,000 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 |



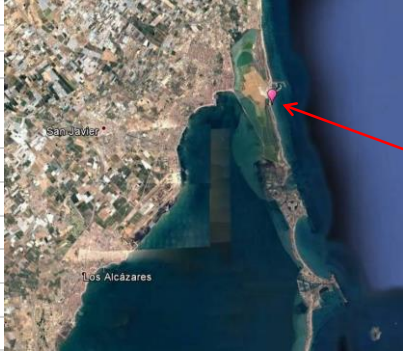

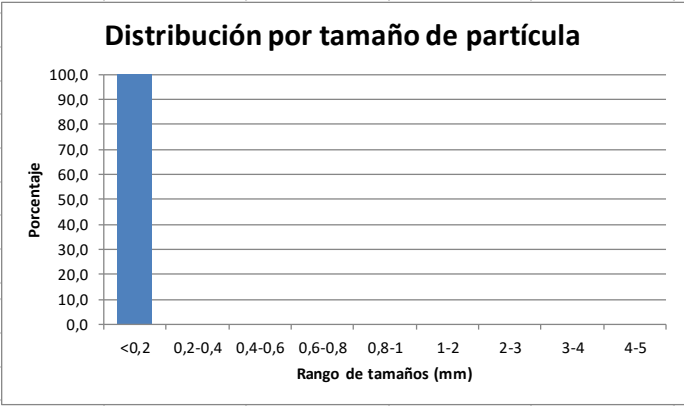
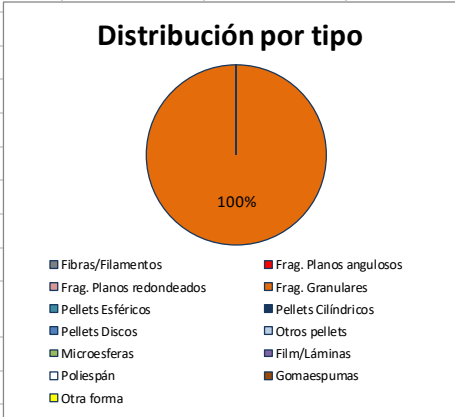
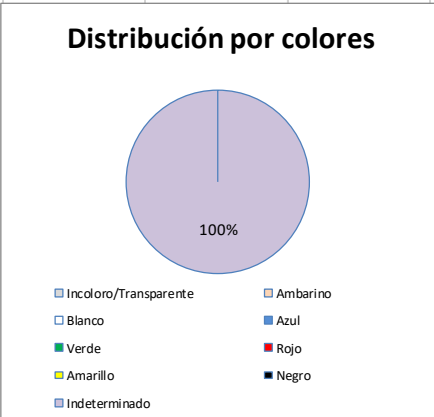


| | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----|
| | Nombre de la playa: | SAN MIGUEL DE CABO DE GATA | | | Municipio | ALMERÍA | |
| | Fecha muestreo: | 09/05/2018 | | | Tpo tras pleamar | 12 h | |
| | Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Coordenadas | Latitud | 36° 46' 53,1" N | 36° 46' 53,6" N | 36° 46' 54,4" N | 36° 46' 55,1" N | 36° 46' 55,6" N | |
| | Longitud | 2° 14' 48,3" W | 2° 14' 48,7" W | 2° 14' 49,4" W | 2° 14' 50,2" W | 2° 14' 50,8" W | |
| | Masa inicial procesada (gr) | 3938,40 | 3892,40 | 3498,50 | 2790,10 | 2634,20 | |
| | Masa retenida en 5 mm (gr) | 56,14 | 46,83 | 176,07 | 32,59 | 134,55 | |
| | Masa procesada < 1 mm (gr) | 200,01 | 200,02 | 200,03 | 200,04 | 200,03 | |
| | RESULTADOS RECuento: | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 31 | 5 | 54 | 49 | 4 | |
| | 0,2-0,4 | 3 | | | 2 | 1 | |
| | 0,4-0,6 | 1 | | | 1 | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | 1 | |
| | 0,8-1 | | | | | | |
| | 1-2 | | | | | | |
| | 2-3 | 1 | | | | | |
| | 3-4 | | | | | | |
| | 4-5 | | | 1 | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | 1 | | 1 | | 1 |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 35 | 5 | 54 | 52 | 5 |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| | Gomaespumas | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | 1 | | | | |
| | Verde | | | | 1 | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| | Indeterminado | | 35 | 5 | 54 | 52 | 6 |
| | Masa de partículas (g) | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | |



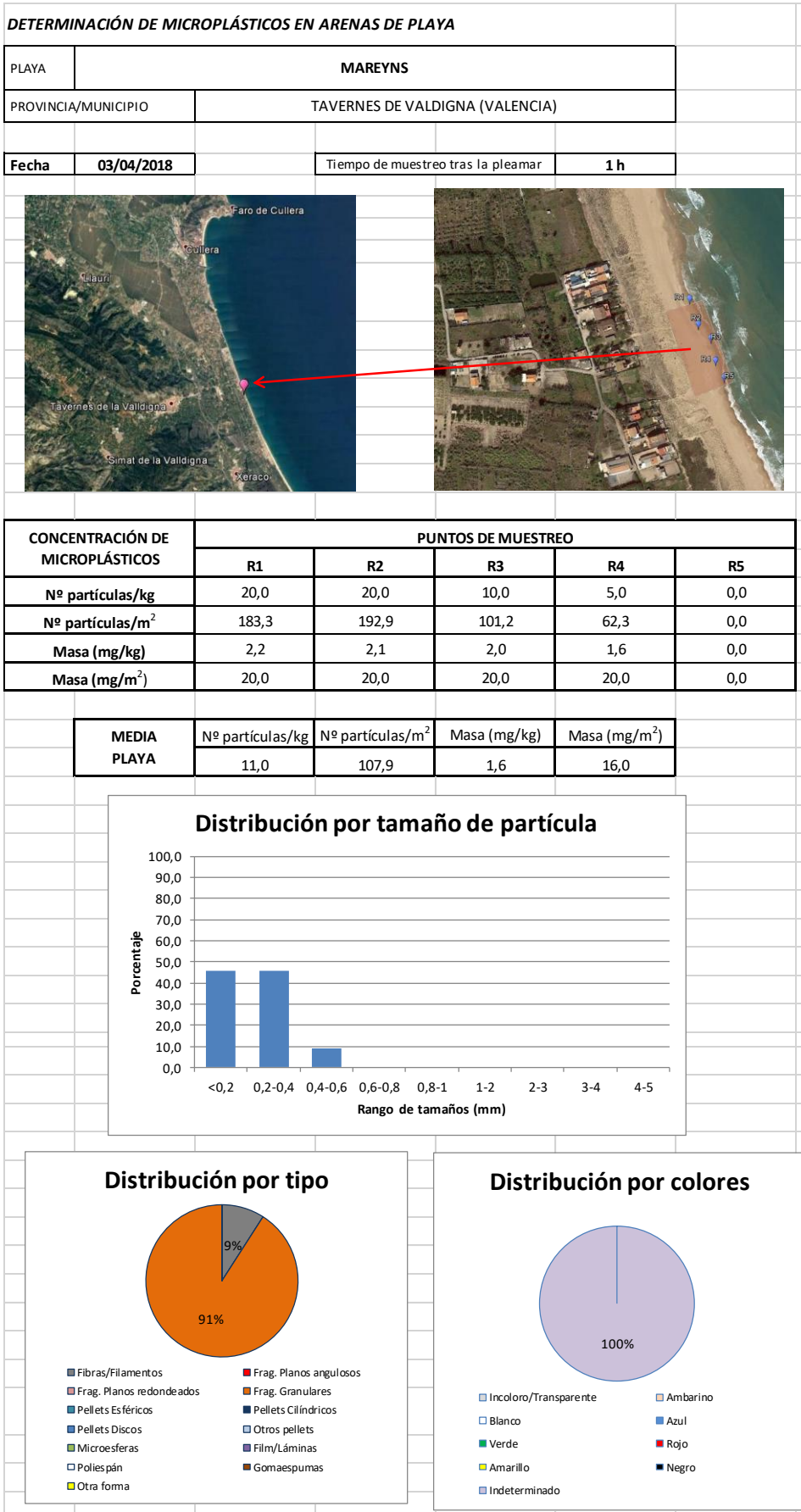


| | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|
| Nombre de la playa: | | LA LLANA | | Municipio | S. PEDRO DEL PINATAR (MURCIA) | |
| Fecha muestreo: | | 09/05/2018 | | Tpo tras pleamar | 5 h | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Coordenadas | Latitud | 37° 48' 54,3'' N | 37° 48' 53,6'' N | 37° 48' 52,8'' N | 37° 48' 52,2'' N | 37° 48' 51,6'' N |
| | Longitud | 0° 45' 28,9'' W | 0° 45' 28,7'' W | 0° 45' 28,6'' W | 0° 45' 28,6'' W | 0° 45' 28,1'' W |
| Masa inicial procesada (gr) | | 3005,30 | 2491,70 | 3570,10 | 2718,00 | 2964,60 |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 2,67 | 0,68 | 0,05 | 0,32 | 1,03 |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,03 | 200,04 | 200,02 | 200,01 | 200,04 |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas |
| Tamaños (mm) | <0,2 | | 3 | 2 | | |
| | 0,2-0,4 | | | | | |
| | 0,4-0,6 | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | |
| | 1-2 | | | | | |
| | 2-3 | | | | | |
| | 3-4 | | | | | |
| 4-5 | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | |
| | | Granulares | | 3 | 2 | |
| | Pellets | Esféricos | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | |
| | | Discos | | | | |
| | | Otros | | | | |
| | Microesferas | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | |
| | Poliespán | | | | | |
| Gomaespumas | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | |
| | Ambarino | | | | | |
| | Blanco | | | | | |
| | Azul | | | | | |
| | Verde | | | | | |
| | Rojo | | | | | |
| | Amarillo | | | | | |
| | Negro | | | | | |
| | Indeterminado | | | 3 | 2 | |
| Masa de partículas (g) | | 0,000 | 0,005 | 0,005 | 0,000 | 0,000 |

| DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA | | | | | | |
|--|-------------------------------|--|--|---------------------------|-----|-----|
| PLAYA | LA LLANA | | | | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | S. PEDRO DEL PINATAR (MURCIA) | | | | | |
| Fecha | 09/05/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 5 h | | | |
|  | |  | | | | |
| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | | |
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | Nº partículas/kg | 0,0 | 15,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Nº partículas/m ² | 0,0 | 149,4 | 142,8 | 0,0 | 0,0 |
| | Masa (mg/kg) | 0,0 | 2,0 | 1,4 | 0,0 | 0,0 |
| Masa (mg/m ²) | 0,0 | 20,0 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | |
| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) | | |
| | 5,0 | 58,4 | 0,7 | 8,0 | | |
| Distribución por tamaño de partícula | | | | | | |
|  | | | | | | |
| Distribución por tipo | | | Distribución por colores | | | |
|  | | |  | | | |

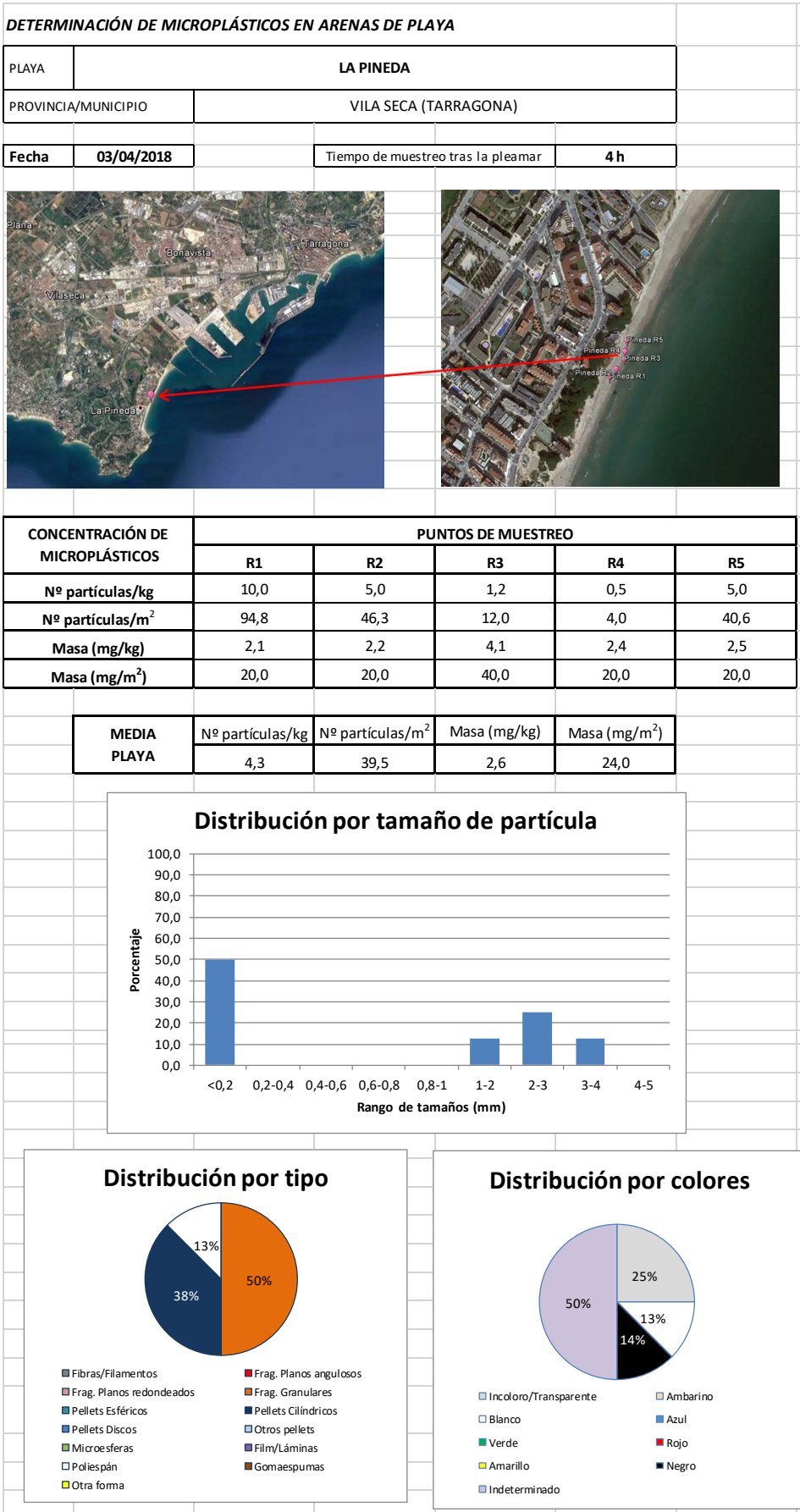


| Nombre de la playa: | | MAREYNS | | | Municipio | FAVERNES DE VALDIGNA (VALENCIA) | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------------|--|
| Fecha muestreo: | | 03/04/2018 | | | Tpo tras pleamar | 1 h | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 39° 04' 33.7'' N | 39° 04' 33.0'' N | 39° 04' 32.5'' N | 39° 04' 31.9'' N | 39° 04' 31.0'' N | |
| | Longitud | 0° 12' 31.3'' W | 0° 12' 31.0'' W | 0° 12' 30.9'' W | 0° 12' 30.6'' W | 0° 12' 30.2'' W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2294,40 | 2424,98 | 2541,1 | 3120,3 | 2599,8 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 2,21 | 13,88 | 11,83 | 5,80 | 4,38 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,06 | 200,01 | 200,02 | 200,04 | 200,03 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 3 | 1 | | 1 | | |
| | 0,2-0,4 | 1 | 3 | 1 | | | |
| | 0,4-0,6 | | | 1 | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | | |
| | 1-2 | | | | | | |
| | 2-3 | | | | | | |
| | 3-4 | | | | | | |
| 4-5 | | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | 1 | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| Indeterminado | | 4 | 4 | 2 | 1 | | |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,000 | |





| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|---|
| Nombre de la playa: | | LA PINEDA | | Municipio | VILA SECA (TARRAGONA) | | |
| Fecha muestreo: | | 03/04/2018 | | Tpo tras pleamar | 4 h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 41° 04' 41,6'' N | 41° 04' 43,0'' N | 41° 04' 44,2'' N | 41° 04' 45,5'' N | 41° 04' 47,0'' N | |
| | Longitud | 1° 11' 03,2'' E | 1° 11' 04,3'' E | 1° 11' 05,0'' E | 1° 11' 06,1'' E | 1° 11' 07,6'' E | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2383,30 | 2323,4 | 2419,3 | 2136,9 | 2047 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 12,98 | 6,98 | 6,25 | 19,21 | 16,80 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,02 | 200,01 | 200,05 | 200,04 | 200,04 | |
| RESULTADOS RECuento: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 2 | 1 | | | 1 | |
| | 0,2-0,4 | | | | | | |
| | 0,4-0,6 | | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | | |
| | 1-2 | | | 1 | | | |
| | 2-3 | | | 2 | | | |
| | 3-4 | | | | 1 | | |
| 4-5 | | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 2 | 1 | | | 1 |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | 2 | 1 | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | 1 | | |
| | Gomaespumas | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | 2 | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | 1 | | |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | 1 | |
| Indeterminado | | 2 | 1 | | | 1 | |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,005 | 0,010 | 0,005 | 0,005 | |

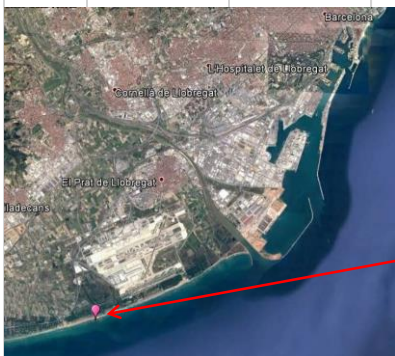




| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------|--|
| Nombre de la playa: | | CAL FRANCÉS | | Municipio | VILADECANS (BARCELONA) | | |
| Fecha muestreo: | | 04/04/2018 | | Tpo tras pleamar | 11 h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 41° 16' 27,7" N | 41° 16' 27,1" N | 41° 16' 26,4" N | 41° 16' 26,4" N | 41° 16' 25,8" N | |
| | Longitud | 2° 03' 47,8" E | 2° 03' 45,7" E | 2° 03' 44,0" E | 2° 03' 41,6" E | 2° 03' 39,6" E | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2850,90 | 2800,8 | 3198,7 | 3055,5 | 3001,1 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 0,19 | 2,50 | 0,00 | 4,02 | 0,00 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,05 | 200,02 | 200,04 | 200,01 | 200,03 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 3 | 2 | 1 | 1 | | |
| | 0,2-0,4 | 1 | 1 | | 2 | | |
| | 0,4-0,6 | | | | 1 | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | 1 | | | | | |
| | 1-2 | | | | | | |
| | 2-3 | | | | | | |
| | 3-4 | | | | | | |
| 4-5 | | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | 1 | | | 1 | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 4 | 3 | 1 | 3 | |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| | Indeterminado | | 5 | 3 | 1 | 4 | |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,000 | |

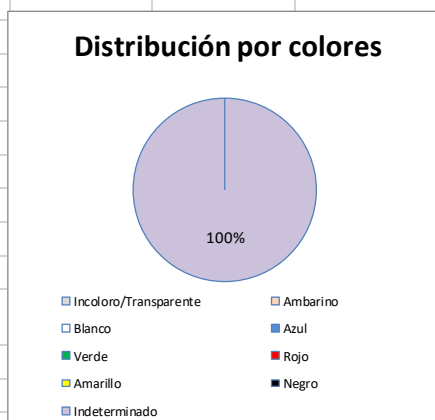
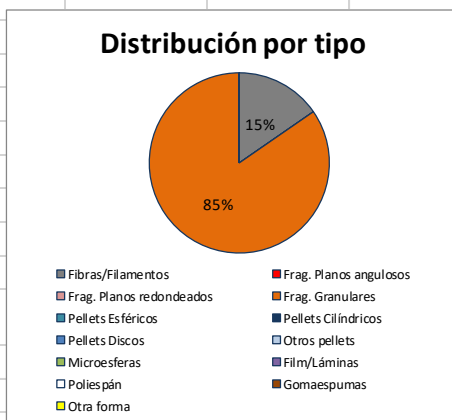
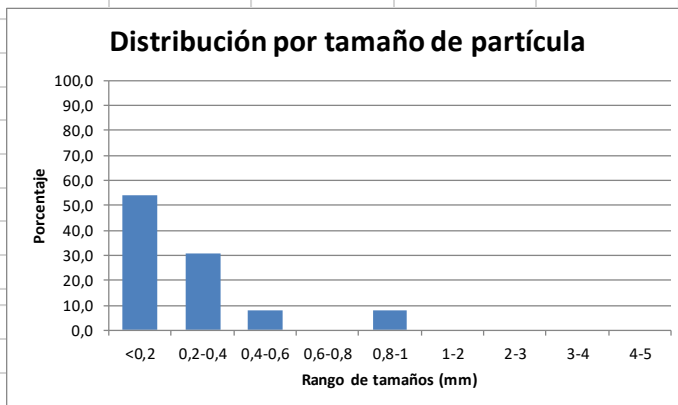
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

| | | | |
|---------------------|------------------------|------------------------------------|-------------|
| PLAYA | CAL FRANCÉS | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | VILADECANS (BARCELONA) | | |
| Fecha | 04/04/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 11 h |



| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | |
|---------------------------------|--------------------|-------|------|-------|-----|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Nº partículas/kg | 25,0 | 15,0 | 5,0 | 20,0 | 0,0 |
| Nº partículas/m ² | 285,0 | 167,9 | 64,0 | 244,1 | 0,0 |
| Masa (mg/kg) | 1,8 | 1,8 | 1,6 | 1,6 | 0,0 |
| Masa (mg/m ²) | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 0,0 |

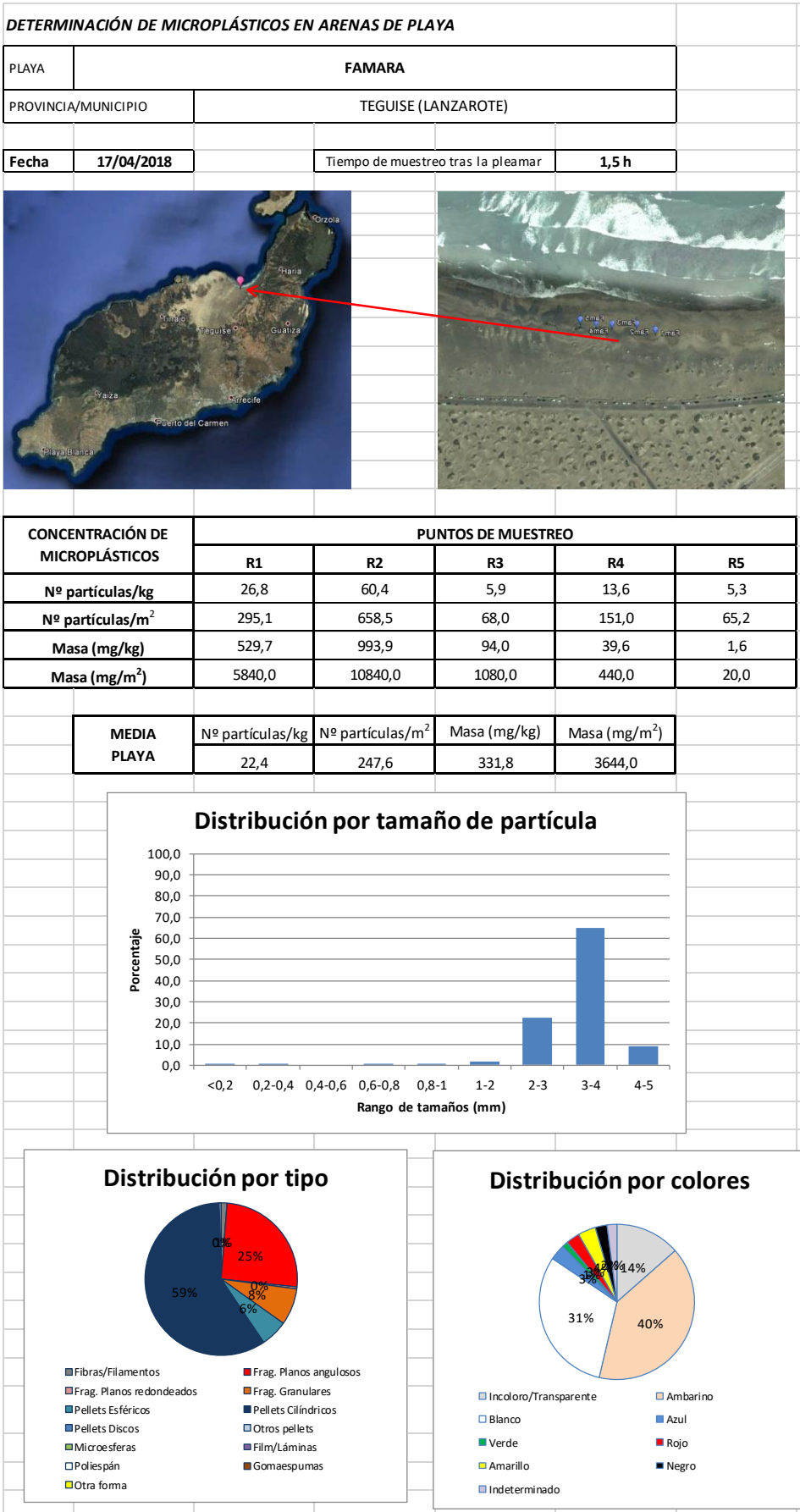
| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) |
|-------------|------------------|------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | 13,0 | 152,2 | 1,3 |





CEDEX

| Nombre de la playa: | | FAMARA | | Municipio | TEGUISE (LANZAROTE) | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|---|
| Fecha muestreo: | | 17/04/2018 | | Tpo tras pleamar | 1,5 h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 29° 06' 55,3'' N | 29° 06' 55,3'' N | 29° 06' 55,6'' N | 29° 06' 55,8'' N | 29° 06' 55,7'' N | |
| | Longitud | 13° 33' 28,2'' W | 13° 33' 27,1'' W | 13° 33' 26,4'' W | 13° 33' 25,5'' W | 13° 33' 24,7'' W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2757,90 | 2729,60 | 2873,60 | 2775,30 | 3062,00 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 1,50 | 3,09 | 0,32 | 0,14 | 0,39 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,02 | 200,01 | 200,03 | 200,00 | 200,03 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | | 1 | | | | |
| | 0,2-0,4 | | | | 1 | 1 | |
| | 0,4-0,6 | | | | | | |
| | 0,6-0,8 | 1 | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | 1 | | |
| | 1-2 | | | 1 | 3 | | |
| | 2-3 | | 51 | 1 | 2 | 1 | |
| | 3-4 | 56 | 87 | 12 | 3 | | |
| | 4-5 | 4 | 13 | 3 | 2 | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | 1 | | | 1 | 1 |
| | Fragmentos | Planos angulosos | 8 | 54 | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | 1 |
| | | Granulares | | 1 | 8 | 10 | |
| | Pellets | Esféricos | 5 | 9 | | | |
| | | Cilíndricos | 47 | 88 | 9 | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | 1 | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | 33 | | | | |
| | Ambarino | | 6 | 88 | 4 | | |
| | Blanco | | 9 | 45 | 11 | 9 | 1 |
| | Azul | | 1 | 6 | 1 | | |
| | Verde | | 1 | 2 | | | |
| | Rojo | | 1 | 5 | | 1 | |
| | Amarillo | | 7 | 2 | | | |
| | Negro | | 2 | 3 | 1 | | |
| | Indeterminado | | 1 | 1 | | 2 | 1 |
| Masa de partículas (g) | | 1,460 | 2,710 | 0,270 | 0,110 | 0,005 | |



2.2. PLAYAS ADICIONALES EN LA DEMARCACIÓN MARINA DEL ESTRECHO Y ALBORÁN

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE MICROPARTÍCULAS EN PLAYAS (BM-6) - 2018

| Nombre de la playa: | | PUNTA ENTINAS | | Municipio | EL EGIDO (ALMERIA) | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|---|
| Fecha muestreo: | | 08/05/2018 | | Tpo tras pleamar | 7 h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 36° 41' 11,3" N | 36° 41' 11,7" N | 36° 41' 12,3" N | 36° 41' 12,9" N | 36° 41' 13,6" N | |
| | Longitud | 2° 46' 26,0" W | 2° 46' 26,3" W | 2° 46' 26,9" W | 2° 46' 27,7" W | 2° 46' 28,3" W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 3778,80 | 4115,9 | 4164,6 | 3110,2 | 3401,20 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 292,90 | 729,33 | 96,34 | 21,50 | 144,24 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,00 | 200,03 | 200,01 | 200,02 | 200,03 | |
| RESULTADOS RECUESTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 6 | 3 | 2 | 39 | 2 | |
| | 0,2-0,4 | 2 | 3 | | 1 | 2 | |
| | 0,4-0,6 | | 1 | 1 | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | 1 | | |
| | 1-2 | | 2 | 3 | 1 | | |
| | 2-3 | | | | 1 | | |
| | 3-4 | | | | 1 | | |
| | 4-5 | | | | | 1 | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | 1 | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 8 | 7 | 4 | 40 | 5 |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | 2 | 2 | 3 | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | 2 | 2 | 3 | |
| | Azul | | | | 1 | | 1 |
| | Verde | | | | | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| | Indeterminado | | 8 | 7 | 3 | 41 | 4 |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,010 | 0,010 | |



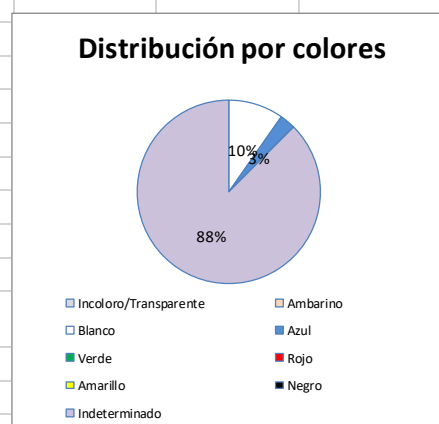
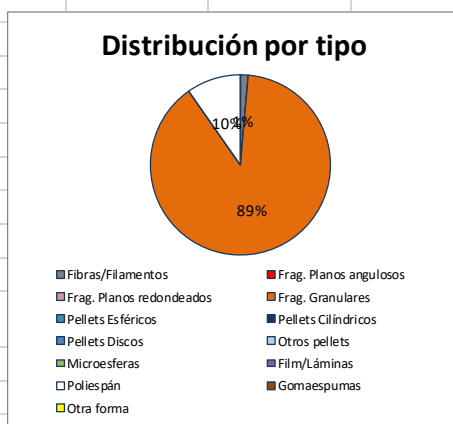
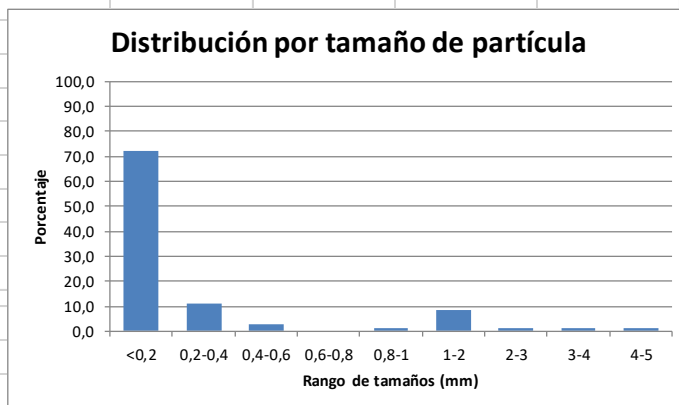
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

| | | | |
|---------------------|----------------------|------------------------------------|------------|
| PLAYA | PUNTA ENTINAS | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | EL EGIDO (ALMERIA) | | |
| Fecha | 08/05/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 7 h |



| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | |
|---------------------------------|--------------------|-------|-------|--------|-------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Nº partículas/kg | 40,0 | 35,6 | 15,7 | 206,0 | 20,3 |
| Nº partículas/m ² | 557,7 | 482,0 | 256,1 | 2544,5 | 264,5 |
| Masa (mg/kg) | 1,4 | 1,5 | 1,2 | 3,2 | 3,1 |
| Masa (mg/m ²) | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 40,0 | 40,0 |

| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) |
|-------------|------------------|------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | 63,5 | 821,0 | 2,1 |



PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE MICROPARTÍCULAS EN PLAYAS (BM-6) - 2018

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----|
| Nombre de la playa: | | RETAMAR | | Municipio | ALMERÍA | | |
| Fecha muestreo: | | 09/05/2018 | | Tpo tras pleamar | 10 h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 36° 49' 47,3" N | 36° 49' 47,6" N | 36° 49' 48,0" N | 36° 49' 48,4" N | 36° 49' 48,8" N | |
| | Longitud | 2° 18' 41,6" W | 2° 18' 42,3" W | 2° 18' 43,1" W | 2° 18' 43,8" W | 2° 18' 44,4" W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 3684,40 | 2439,20 | 3746,70 | 3377,30 | 3709,80 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 882,30 | 508,80 | 121,95 | 57,74 | 277,19 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,01 | 200,04 | 200,02 | 200,02 | 200,03 | |
| RESULTADOS RECUESTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 4 | 11 | 20 | 17 | 21 | |
| | 0,2-0,4 | 1 | 5 | 2 | | 7 | |
| | 0,4-0,6 | 3 | | | 2 | 1 | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | 1 | | |
| | 1-2 | | | 1 | | 1 | |
| | 2-3 | | | | 1 | | |
| | 3-4 | | | | | 1 | |
| 4-5 | | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | 1 |
| | | Granulares | 8 | 16 | 23 | 20 | 29 |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | 1 | 1 |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | 1 | 1 |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | 1 | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | 1 |
| | Negro | | | | | | |
| | Indeterminado | | 8 | 16 | 22 | 20 | 29 |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | |

| DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|------|---|---------|------|---------|------------|-----------------------|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| PLAYA | RETAMAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | ALMERÍA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha | 09/05/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 10 h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº partículas/kg | 40,0 | 80,0 | 110,3 | 100,3 | 145,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº partículas/m ² | 448,3 | 617,6 | 1598,7 | 1331,7 | 1998,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Masa (mg/kg) | 1,8 | 2,6 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Masa (mg/m ²) | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 95,2 | 1199,0 | 1,7 | 20,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <h3>Distribución por tamaño de partícula</h3> <table border="1"> <caption>Distribución por tamaño de partícula</caption> <thead> <tr> <th>Rango de tamaños (mm)</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><0,2</td><td>75,0</td></tr> <tr><td>0,2-0,4</td><td>15,0</td></tr> <tr><td>0,4-0,6</td><td>5,0</td></tr> <tr><td>0,6-0,8</td><td>2,0</td></tr> <tr><td>0,8-1</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>1-2</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>1,0</td></tr> </tbody> </table> | | | | | Rango de tamaños (mm) | Porcentaje | <0,2 | 75,0 | 0,2-0,4 | 15,0 | 0,4-0,6 | 5,0 | 0,6-0,8 | 2,0 | 0,8-1 | 1,0 | 1-2 | 1,0 | 2-3 | 1,0 | 3-4 | 1,0 | 4-5 | 1,0 |
| Rango de tamaños (mm) | Porcentaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <0,2 | 75,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,2-0,4 | 15,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,4-0,6 | 5,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,6-0,8 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,8-1 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-3 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-4 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-5 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <h3>Distribución por tipo</h3> <table border="1"> <caption>Distribución por tipo</caption> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Frag. Planos angulosos</td><td>97%</td></tr> <tr><td>Frag. Planos redondeados</td><td>2%</td></tr> </tbody> </table> | | Tipo | Porcentaje | Frag. Planos angulosos | 97% | Frag. Planos redondeados | 2% | <h3>Distribución por colores</h3> <table border="1"> <caption>Distribución por colores</caption> <thead> <tr> <th>Color</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Incoloro/Transparente</td><td>96%</td></tr> <tr><td>Amarillo</td><td>2%</td></tr> </tbody> </table> | | | Color | Porcentaje | Incoloro/Transparente | 96% | Amarillo | 2% | | | | | | | | |
| Tipo | Porcentaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frag. Planos angulosos | 97% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frag. Planos redondeados | 2% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color | Porcentaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Incoloro/Transparente | 96% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Amarillo | 2% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

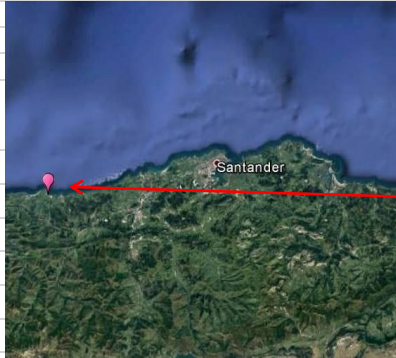
2.3. CAMPAÑA DE OTOÑO



| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|----|
| Nombre de la playa: | | OYAMBRE | | Municipio | VALDALIGA (CANTABRIA) | | |
| Fecha muestreo: | | 14/10/2018 | | Tpo tras pleamar | 4,5 h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 43° 23' 25,4" N | 43° 23' 25,0" N | 43° 23' 24,6" N | 43° 23' 24,3" N | 43° 23' 23,4" N | |
| | Longitud | 4° 19' 49,3" W | 4° 19' 48,7" W | 4° 19' 47,8" W | 4° 19' 47,0" W | 4° 19' 45,9" W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2297,40 | 2212,90 | 2369,50 | 2318,10 | 2473,30 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 0,00 | 0,16 | 1,22 | 1,99 | 0,97 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,02 | 200,01 | 200,04 | 200,01 | 200,01 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | | 1 | | | 1 | |
| | 0,2-0,4 | 1 | | | | | |
| | 0,4-0,6 | 1 | 1 | | | 1 | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | | |
| | 1-2 | | | | 1 | 7 | |
| | 2-3 | 1 | | | | 2 | |
| | 3-4 | | | | | 4 | |
| | 4-5 | | | 1 | | 6 | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | 1 | 1 | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | 1 | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 2 | 2 | | 1 | 13 |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | 7 |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| | Gomaespumas | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | 1 | |
| | Blanco | | | | | 3 | |
| | Azul | | 1 | | 1 | 7 | |
| | Verde | | | | | 3 | |
| | Rojo | | | | | 1 | 2 |
| | Amarillo | | | | | | 2 |
| | Negro | | | | | | |
| | Indeterminado | | 2 | 2 | | | 3 |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,000 | 0,005 | 0,005 | 0,120 | |

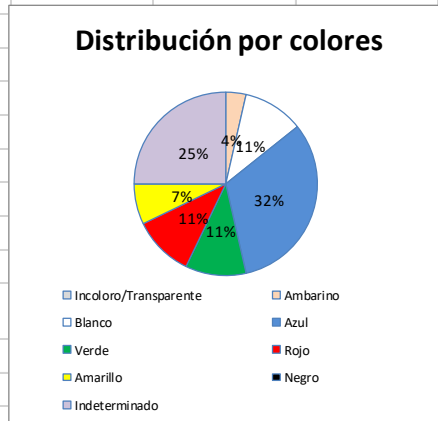
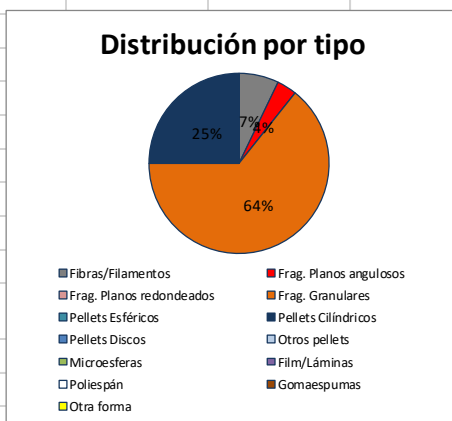
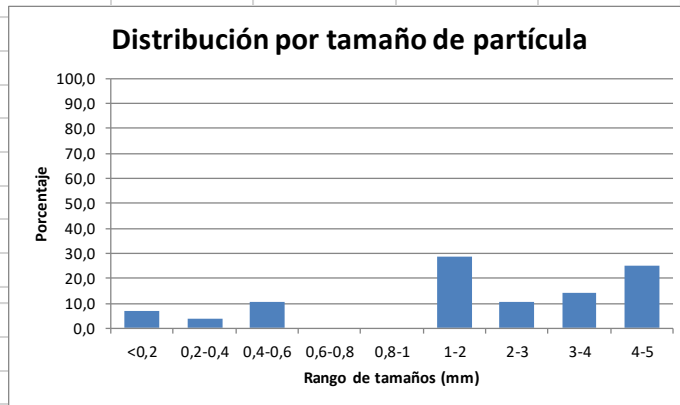
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

| | | | |
|---------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------|
| PLAYA | OYAMBRE | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | VALDALIGA (CANTABRIA) | | |
| Fecha | 14/10/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 4,5 h |



| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | |
|---------------------------------|--------------------|------|------|------|-------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Nº partículas/kg | 10,4 | 10,0 | 0,4 | 0,4 | 17,7 |
| Nº partículas/m ² | 95,9 | 88,5 | 4,0 | 4,0 | 174,9 |
| Masa (mg/kg) | 2,2 | 0,0 | 2,1 | 2,2 | 48,5 |
| Masa (mg/m ²) | 20,0 | 0,0 | 20,0 | 20,0 | 480,0 |

| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) |
|-------------|------------------|------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | 7,8 | 73,5 | 11,0 |





| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---|
| Nombre de la playa: | | COVAS | | Municipio | VIVEIRO (LUGO) | | |
| Fecha muestreo: | | 03/10/2018 | | Tpo tras pleamar | 2 h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 43° 40' 21,6'' N | 43° 40' 21,3'' N | 43° 40' 20,9'' N | 43° 40' 20,5'' N | 43° 40' 20,1'' N | |
| | Longitud | 7° 36' 41,1'' W | 7° 36' 40,1'' W | 7° 36' 39,1'' W | 7° 36' 38,3'' W | 7° 36' 37,5'' W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2130,50 | 2165,30 | 2181,00 | 2233,10 | 2158,10 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,07 | 0,02 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,03 | 200,00 | 200,01 | 200,01 | 200,00 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | | 2 | 1 | | 2 | |
| | 0,2-0,4 | | | 1 | | | |
| | 0,4-0,6 | | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | 1 | |
| | 1-2 | | | | | | |
| | 2-3 | | | | | | |
| | 3-4 | | | | | | |
| | 4-5 | | | | 1 | 3 | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | 1 | 3 |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | | 2 | 1 | | 3 |
| | Pellets | Esféricos | | | 1 | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | | 1 | 3 |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| | Indeterminado | | | 2 | 2 | | 3 |
| Masa de partículas (g) | | 0,000 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,010 | |

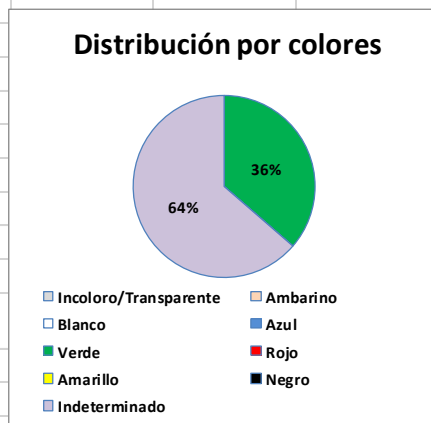
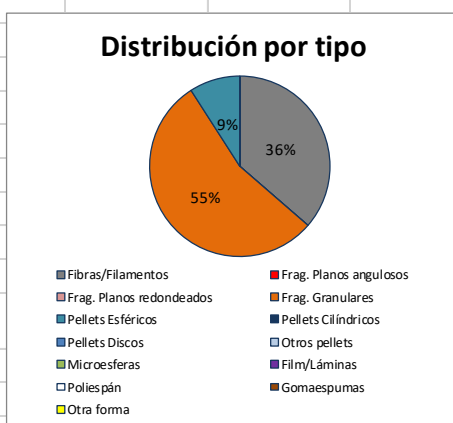
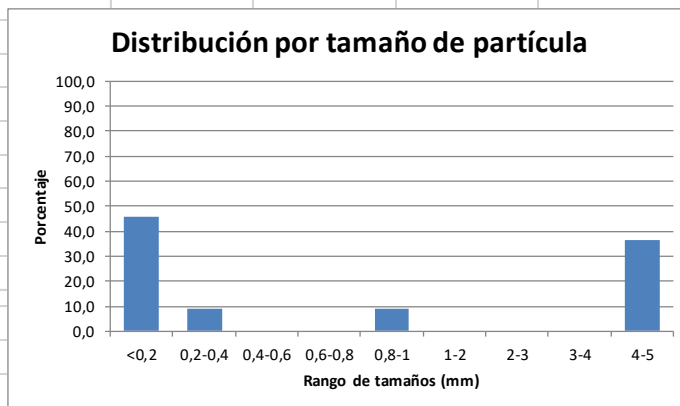
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

| | | | |
|---------------------|-------------------|------------------------------------|------------|
| PLAYA | COVAS | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | VIVEIRO (LUGO) | | |
| Fecha | 03/10/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 2 h |



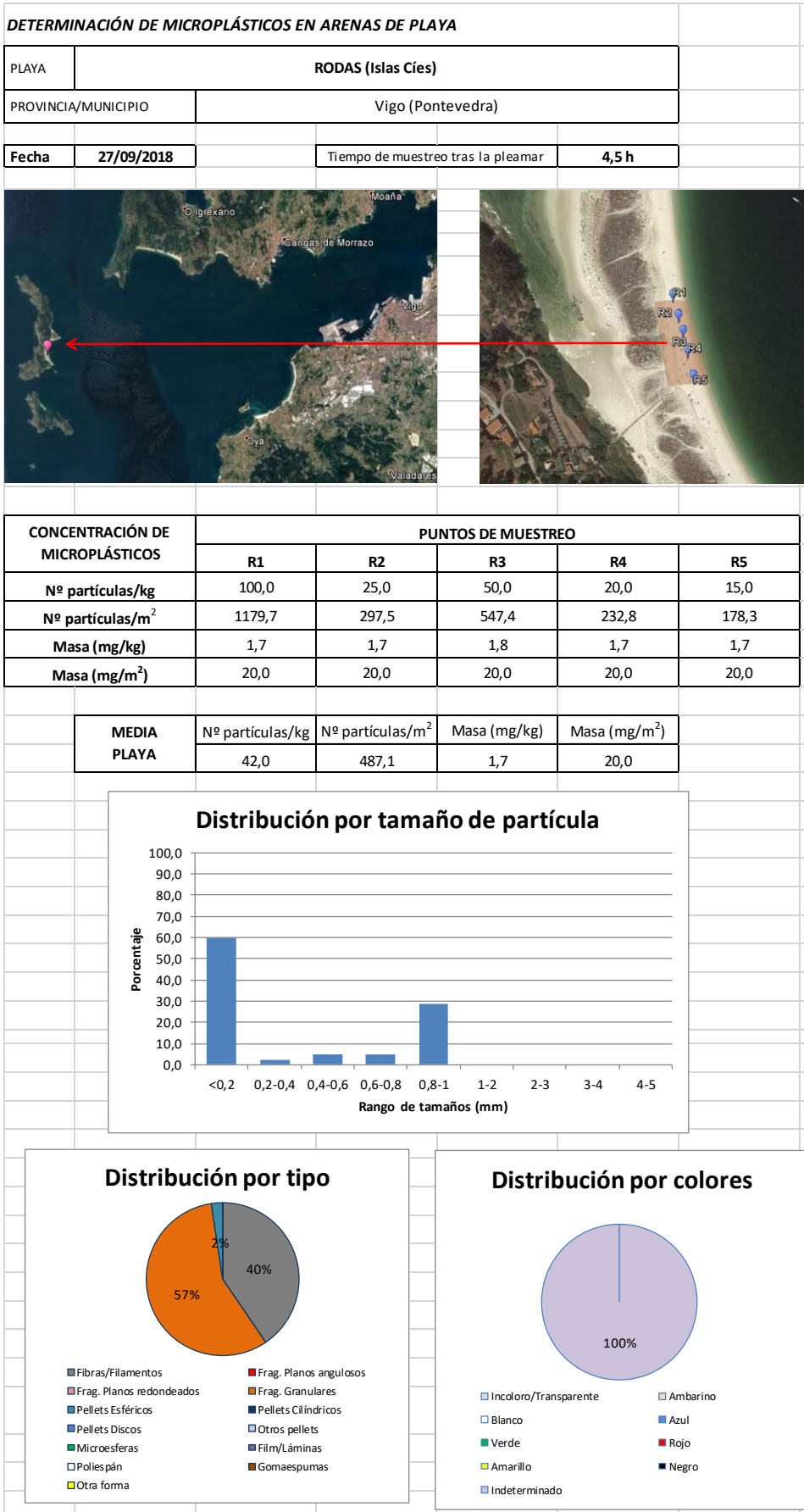
| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | |
|---------------------------------|--------------------|------|------|------|-------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Nº partículas/kg | 0,0 | 10,0 | 10,0 | 0,4 | 16,4 |
| Nº partículas/m ² | 0,0 | 86,6 | 87,2 | 4,0 | 141,5 |
| Masa (mg/kg) | 0,0 | 2,3 | 2,3 | 2,2 | 4,6 |
| Masa (mg/m ²) | 0,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 40,0 |

| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) |
|-------------|------------------|------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | 7,4 | 63,9 | 2,3 |



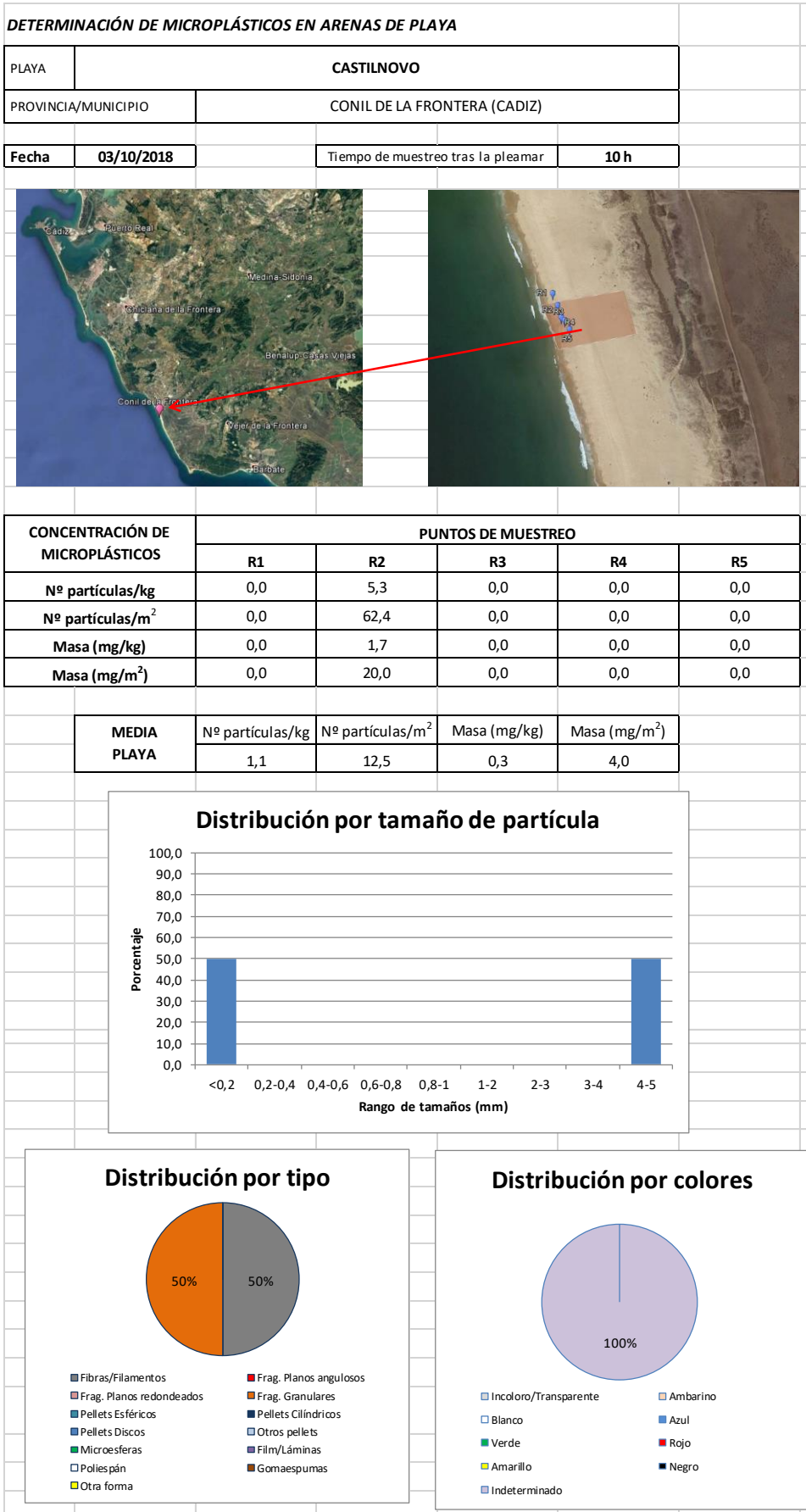


| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|---|
| Nombre de la playa: | | RODAS (Islas Cíes) | | Municipio | Vigo (Pontevedra) | | |
| Fecha muestreo: | | 27/09/2018 | | Tpo tras pleamar | 4,5 h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 42° 13' 14,1'' N | 42° 13' 13,3'' N | 42° 13' 12,7'' N | 42° 13' 11,7'' N | 42° 13' 10,9'' N | |
| | Longitud | 8° 54' 07,0'' W | 8° 54' 06,8'' W | 8° 54' 06,2'' W | 8° 54' 06,3'' W | 8° 54' 06,1'' W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2950,70 | 2981,90 | 2741,10 | 2915,90 | 2973,40 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 0,94 | 6,39 | 3,67 | 6,32 | 1,46 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,04 | 200,01 | 200,04 | 200,01 | 200,00 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partic. contadas | Partic. contadas | Partic. contadas | Partic. contadas | Partic. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 10 | 3 | 5 | 4 | 3 | |
| | 0,2-0,4 | 1 | | | | | |
| | 0,4-0,6 | | | 2 | | | |
| | 0,6-0,8 | | 2 | | | | |
| | 0,8-1 | 9 | | 3 | | | |
| | 1-2 | | | | | | |
| | 2-3 | | | | | | |
| | 3-4 | | | | | | |
| | 4-5 | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | 9 | 2 | 5 | | 1 |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 10 | 3 | 5 | 4 | 2 |
| | Pellets | Esféricos | 1 | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| | Indeterminado | | 20 | 5 | 10 | 4 | 3 |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | |



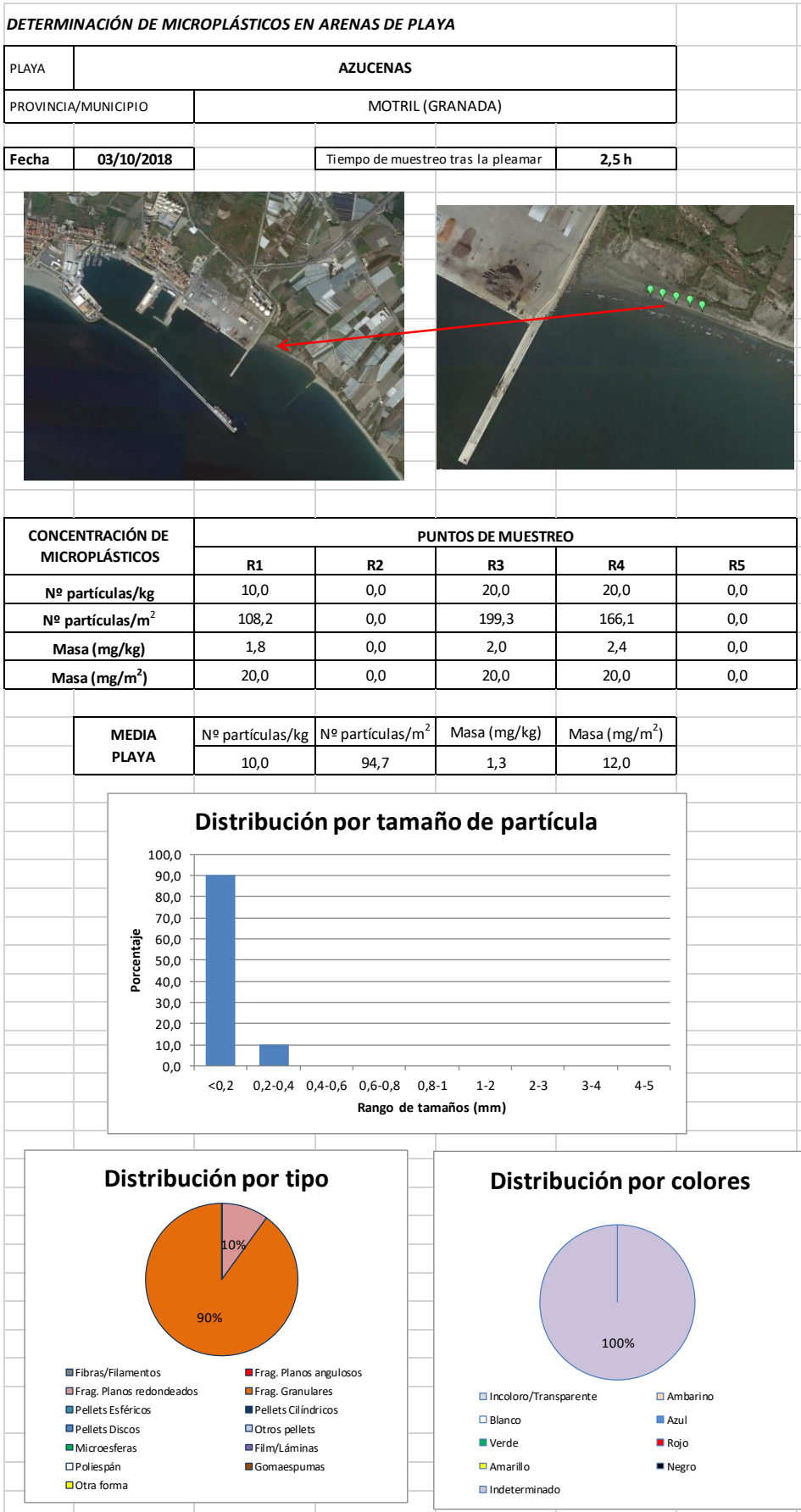


| | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------------------|------------------|
| Nombre de la playa: | | CASTILNOVO | | Municipio | CONIL DE LA FRONTERA (CADIZ) | |
| Fecha muestreo: | | 03/10/2018 | | Tpo tras pleamar | 10 h | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Coordenadas | Latitud | 36° 15' 23,9" N | 36° 15' 24,7" N | 36° 15' 25,3" N | 36° 15' 26,6" N | 36° 15' 27,4" N |
| | Longitud | 6° 05' 05,2" W | 6° 05' 05,4" W | 6° 05' 04,4" W | 6° 05' 06,3" W | 6° 05' 06,6" W |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2588,10 | 2923,00 | 2632,10 | 2611,90 | 3286,50 |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 0,08 | 0,27 | 0,17 | 0,17 | 1,96 |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,01 | 200,04 | 200,00 | 200,02 | 200,03 |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas |
| Tamaños (mm) | <0,2 | | 1 | | | |
| | 0,2-0,4 | | | | | |
| | 0,4-0,6 | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | |
| | 1-2 | | | | | |
| | 2-3 | | | | | |
| | 3-4 | | | | | |
| | 4-5 | | 1 | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | 1 | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | |
| | | Granulares | | 1 | | |
| | Pellets | Esféricos | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | |
| | | Discos | | | | |
| | | Otros | | | | |
| | Microesferas | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | |
| | Poliespán | | | | | |
| | Gomaespumas | | | | | |
| Otra forma | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | |
| | Ambarino | | | | | |
| | Blanco | | | | | |
| | Azul | | | | | |
| | Verde | | | | | |
| | Rojo | | | | | |
| | Amarillo | | | | | |
| | Negro | | | | | |
| | Indeterminado | | | 2 | | |
| Masa de partículas (g) | | 0,000 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |





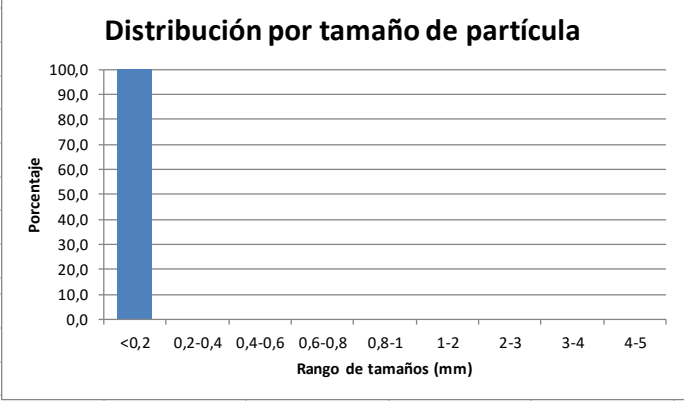
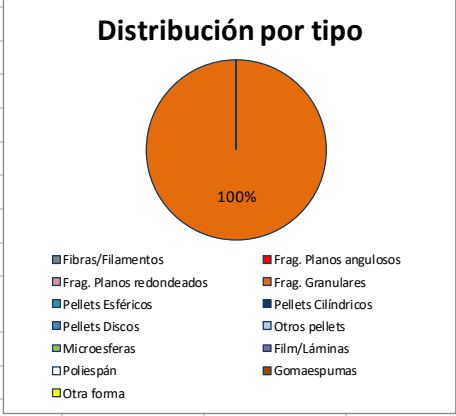



| Nombre de la playa: | | AZUCENAS | | Municipio | MOTRIL (GRANADA) | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Fecha muestreo: | | 03/10/2018 | | Tpo tras pleamar | 2,5 h | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Coordenadas | Latitud | 36° 43' 06,1'' N | 36° 43' 06,3'' N | 36° 43' 06,8'' N | 36° 43' 06,7'' N | 36° 43' 07,0'' N |
| | Longitud | 3° 30' 38,3'' W | 3° 30' 38,9'' W | 3° 30' 40,0'' W | 3° 30' 40,7'' W | 3° 30' 41,4'' W |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2778,00 | 2929,1 | 2628,4 | 2582,1 | 3291,4 |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 72,53 | 375,48 | 137,62 | 505,42 | 155,93 |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,03 | 200,02 | 200,00 | 200,00 | 200,02 |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 2 | | 4 | 3 | |
| | 0,2-0,4 | | | | 1 | |
| | 0,4-0,6 | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | |
| | 1-2 | | | | | |
| | 2-3 | | | | | |
| | 3-4 | | | | | |
| 4-5 | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | |
| | | Planos redondeados | 1 | | | |
| | | Granulares | 1 | | 4 | 4 |
| | Pellets | Esféricos | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | |
| | | Discos | | | | |
| | | Otros | | | | |
| | Microesferas | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | |
| | Poliespán | | | | | |
| | Gomaespumas | | | | | |
| Otra forma | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | |
| | Ambarino | | | | | |
| | Blanco | | | | | |
| | Azul | | | | | |
| | Verde | | | | | |
| | Rojo | | | | | |
| | Amarillo | | | | | |
| | Negro | | | | | |
| | Indeterminado | | 2 | | 4 | 4 |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,000 | 0,005 | 0,005 | 0,000 |





| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----|
| | Nombre de la playa: | SAN MIGUEL DE CABO DE GATA | | Municipio | ALMERÍA | | |
| | Fecha muestreo: | 04/10/2018 | | Tpo tras pleamar | 11,5 h | | |
| | Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Coordenadas | Latitud | 36° 46' 53,0" N | 36° 46' 53,6" N | 36° 46' 54,4" N | 36° 46' 54,8" N | 36° 46' 55,3" N | |
| | Longitud | 2° 14' 48,4" W | 2° 14' 49,0" W | 2° 14' 49,4" W | 2° 14' 50,2" W | 2° 14' 50,9" W | |
| | Masa inicial procesada (gr) | 2984,30 | 2816,00 | 3189,20 | 3114,40 | 2916,80 | |
| | Masa retenida en 5 mm (gr) | 418,81 | 319,61 | 271,93 | 269,64 | 310,28 | |
| | Masa procesada < 1 mm (gr) | 200,01 | 200,04 | 200,03 | 200,02 | 200,01 | |
| RESULTADOS RECuento: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 1 | | | | 2 | |
| | 0,2-0,4 | | | | | | |
| | 0,4-0,6 | | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | | |
| | 1-2 | | | | | | |
| | 2-3 | | | | | | |
| | 3-4 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 1 | | | | 2 |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| | Gomaespumas | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| | Indeterminado | | 1 | | | | 2 |
| | Masa de partículas (g) | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | |

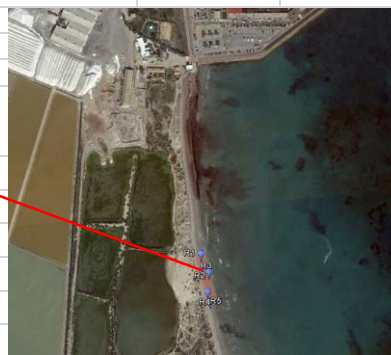
| DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|--|--------------|---------------------------|-----------------------|------------|------------------|-------|-------------------|-----|--------------------------|-----|-------------------|-----|---------------------|-----|----------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|-----------|-----|------------|-----|------------------------|-----|---------------|-----|-------------|-----|-------|------------|---------------|-------|-----------------------|-----|--------|-----|-------|-----|----------|-----|---------------|-----|----------|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|
| PLAYA | SAN MIGUEL DE CABO DE GATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | ALMERÍA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha | 04/10/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 11,5 h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº partículas/kg | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº partículas/m ² | 51,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 104,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Masa (mg/kg) | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Masa (mg/m ²) | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3,0 | 31,1 | 0,8 | 8,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <h3>Distribución por tamaño de partícula</h3>  <table border="1"> <caption>Distribución por tamaño de partícula</caption> <thead> <tr> <th>Rango de tamaños (mm)</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><0,2</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>0,2-0,4</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>0,4-0,6</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>0,6-0,8</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>0,8-1</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>1-2</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>2-3</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>3-4</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>4-5</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | Rango de tamaños (mm) | Porcentaje | <0,2 | 100,0 | 0,2-0,4 | 0,0 | 0,4-0,6 | 0,0 | 0,6-0,8 | 0,0 | 0,8-1 | 0,0 | 1-2 | 0,0 | 2-3 | 0,0 | 3-4 | 0,0 | 4-5 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rango de tamaños (mm) | Porcentaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <0,2 | 100,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,2-0,4 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,4-0,6 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,6-0,8 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,8-1 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-3 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-4 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-5 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <h3>Distribución por tipo</h3>  <table border="1"> <caption>Distribución por tipo</caption> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frag. Granulares</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>Fibras/Filamentos</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Frag. Planos redondeados</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Pellets Esféricos</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Pellets Cilíndricos</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Pellets Discos</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Microesferas</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Film/Láminas</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Poliespán</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Otra forma</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Frag. Planos angulosos</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Otros pellets</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Gomaespumas</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <h3>Distribución por colores</h3>  <table border="1"> <caption>Distribución por colores</caption> <thead> <tr> <th>Color</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Indeterminado</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>Incoloro/Transparente</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Blanco</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Verde</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Amarillo</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Indeterminado</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Ambarino</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Azul</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Rojo</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>Negro</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> | | | | | Tipo | Porcentaje | Frag. Granulares | 100,0 | Fibras/Filamentos | 0,0 | Frag. Planos redondeados | 0,0 | Pellets Esféricos | 0,0 | Pellets Cilíndricos | 0,0 | Pellets Discos | 0,0 | Microesferas | 0,0 | Film/Láminas | 0,0 | Poliespán | 0,0 | Otra forma | 0,0 | Frag. Planos angulosos | 0,0 | Otros pellets | 0,0 | Gomaespumas | 0,0 | Color | Porcentaje | Indeterminado | 100,0 | Incoloro/Transparente | 0,0 | Blanco | 0,0 | Verde | 0,0 | Amarillo | 0,0 | Indeterminado | 0,0 | Ambarino | 0,0 | Azul | 0,0 | Rojo | 0,0 | Negro | 0,0 |
| Tipo | Porcentaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frag. Granulares | 100,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fibras/Filamentos | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frag. Planos redondeados | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pellets Esféricos | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pellets Cilíndricos | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pellets Discos | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Microesferas | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Film/Láminas | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poliespán | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Otra forma | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frag. Planos angulosos | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Otros pellets | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gomaespumas | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Color | Porcentaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indeterminado | 100,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Incoloro/Transparente | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Blanco | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verde | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Amarillo | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indeterminado | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ambarino | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Azul | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rojo | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Negro | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|---|
| Nombre de la playa: | | LA LLANA | | Municipio | S. PEDRO DEL PINATAR (MURCIA) | | |
| Fecha muestreo: | | 04/10/2018 | | Tpo tras pleamar | 4,5 h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 37° 48' 53,9" N | 37° 48' 53,1" N | 37° 48' 52,5" N | 37° 48' 51,5" N | 37° 48' 50,8" N | |
| | Longitud | 0° 45' 29,1" W | 0° 45' 28,9" W | 0° 45' 28,5" W | 0° 45' 28,5" W | 0° 45' 28,2" W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 2565,10 | 3144,40 | 3083,00 | 2824,40 | 3311,70 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 0,15 | 4,74 | 0,81 | 0,30 | 0,96 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,01 | 200,00 | 200,04 | 200,02 | 200,02 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | | | | 1 | | |
| | 0,2-0,4 | | | | | | |
| | 0,4-0,6 | | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | 2 | | |
| | 1-2 | | | | 2 | | |
| | 2-3 | | | | | | |
| | 3-4 | | | | | 2 | |
| 4-5 | | | | | 11 | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | 9 |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | | | | 5 | 4 |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | | | | 2 | 4 |
| | Verde | | | | | | 5 |
| | Rojo | | | | | | 3 |
| | Amarillo | | | | | | 1 |
| | Negro | | | | | | |
| Indeterminado | | | | | 3 | | |
| Masa de partículas (g) | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,040 | |

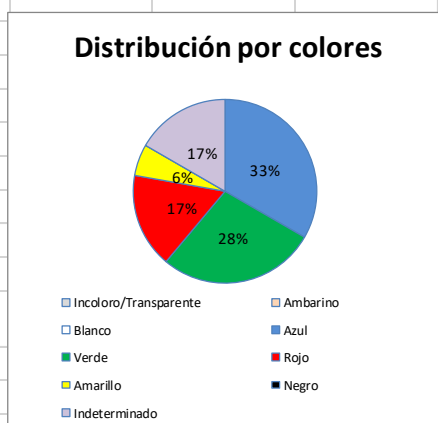
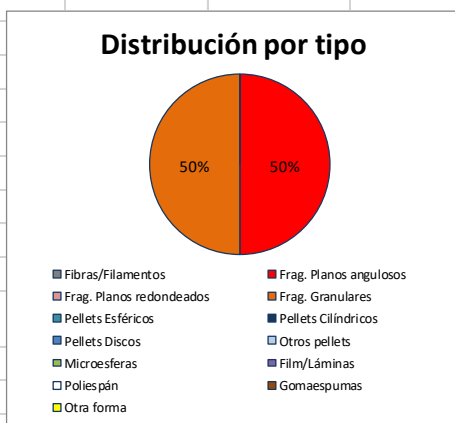
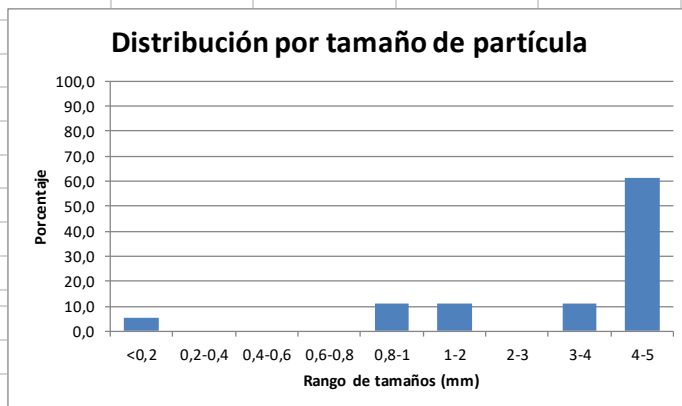
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

| | | | |
|---------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|
| PLAYA | LA LLANA | | |
| PROVINCIA/MUNICIPIO | S. PEDRO DEL PINATAR (MURCIA) | | |
| Fecha | 04/10/2018 | Tiempo de muestreo tras la pleamar | 4,5 h |



| CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS | PUNTOS DE MUESTREO | | | | |
|---------------------------------|--------------------|-----|-----|-------|-------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| Nº partículas/kg | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15,7 | 3,9 |
| Nº partículas/m ² | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 177,4 | 52,0 |
| Masa (mg/kg) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 | 12,1 |
| Masa (mg/m ²) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 160,0 |

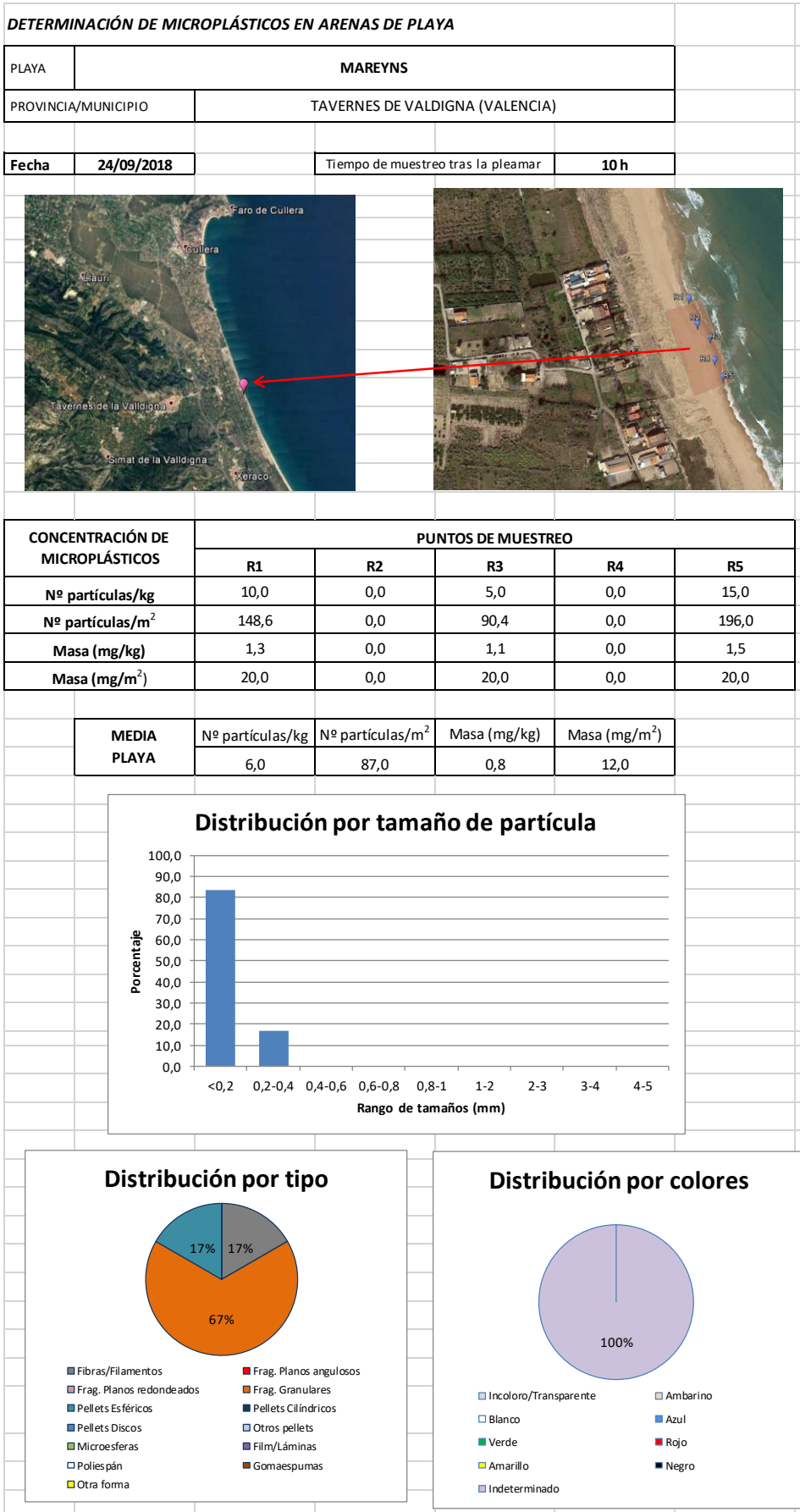
| MEDIA PLAYA | Nº partículas/kg | Nº partículas/m ² | Masa (mg/kg) | Masa (mg/m ²) |
|-------------|------------------|------------------------------|--------------|---------------------------|
| | | 3,9 | 45,9 | 2,8 |





CEDEX

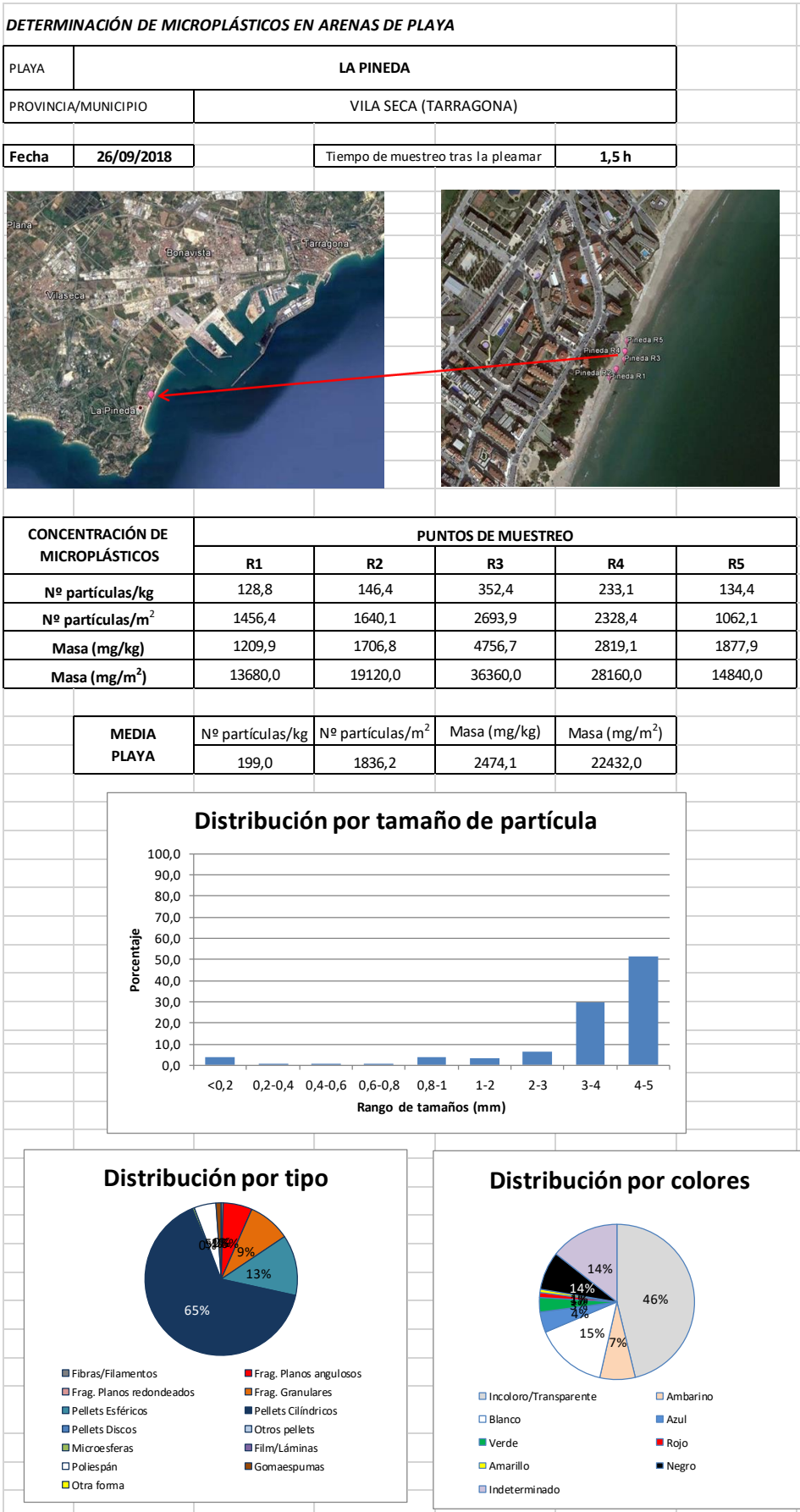
| Nombre de la playa: | | MAREYNS | | Municipio | FAVERNES DE VALDIGNA (VALENCIA) | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|---------------------------------|------------------|---|
| Fecha muestreo: | | 24/09/2018 | | Tpo tras pleamar | 10 h | | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 39° 04' 33,8'' N | 39° 04' 33,2'' N | 39° 04' 32,5'' N | 39° 04' 31,6'' N | 39° 04' 30,9'' N | |
| | Longitud | 0° 12' 31,8'' W | 0° 12' 31,4'' W | 0° 12' 30,9'' W | 0° 12' 30,5'' W | 0° 12' 30,0'' W | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 3718,40 | 3748,2 | 4524,4 | 3896,9 | 3271,6 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 3,95 | 4,01 | 4,82 | 8,19 | 5,03 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,01 | 200,01 | 200,02 | 200,00 | 200,04 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 1 | | 1 | | 3 | |
| | 0,2-0,4 | 1 | | | | | |
| | 0,4-0,6 | | | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | | | | |
| | 1-2 | | | | | | |
| | 2-3 | | | | | | |
| | 3-4 | | | | | | |
| 4-5 | | | | | | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | 1 | | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | | | | | |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 1 | | | | 3 |
| | Pellets | Esféricos | | | 1 | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | | | | | |
| | Verde | | | | | | |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| Indeterminado | | 2 | | 1 | | 3 | |
| Masa de partículas (g) | | 0,005 | 0,000 | 0,005 | 0,000 | 0,005 | |





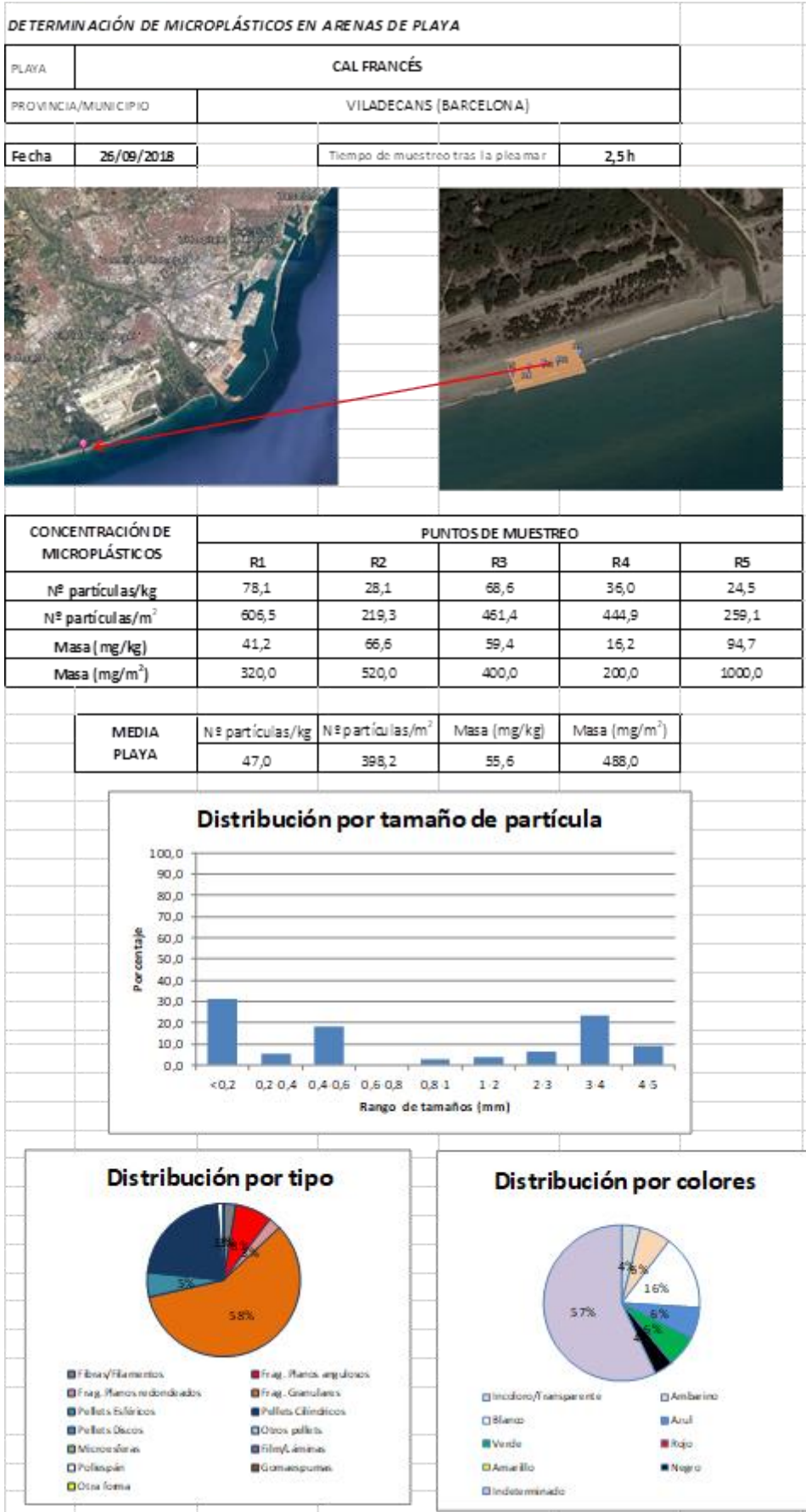
CEDEX

| | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------|----|--|
| | Nombre de la playa: | LA PINEDA | | | Municipio | VILA SECA (TARRAGONA) | | |
| | Fecha muestreo: | 26/09/2018 | | | Tpo tras pleamar | 1,5 h | | |
| | Réplica | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | | |
| Coordenadas | Latitud | 41° 04' 45,5'' N | 41° 04' 44,7'' N | 41° 04' 44,2'' N | 41° 04' 43,4'' N | 41° 04' 42,8'' N | | |
| | Longitud | 1° 11' 06,3'' E | 1° 11' 05,9'' E | 1° 11' 05,0'' E | 1° 11' 05,0'' E | 1° 11' 04,4'' E | | |
| | Masa inicial procesada (gr) | 2930,70 | 2872,3 | 1942,4 | 2627,8 | 2022,60 | | |
| | Masa retenida en 5 mm (gr) | 104,02 | 71,68 | 31,40 | 130,58 | 46,98 | | |
| | Masa procesada < 1 mm (gr) | 200,02 | 200,03 | 200,03 | 200,03 | 200,01 | | |
| | RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 12 | 9 | 8 | 11 | 7 | | |
| | 0,2-0,4 | 1 | | | 3 | | | |
| | 0,4-0,6 | | | 3 | 2 | 1 | | |
| | 0,6-0,8 | | 2 | 2 | | | | |
| | 0,8-1 | 3 | 5 | 24 | 9 | 4 | | |
| | 1-2 | 7 | | 20 | 7 | 4 | | |
| | 2-3 | 9 | 13 | 32 | 20 | 2 | | |
| | 3-4 | 28 | 54 | 140 | 79 | 47 | | |
| | 4-5 | 94 | 119 | 128 | 164 | 94 | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | 1 | | 3 | | 1 | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | 8 | 5 | 34 | 18 | 7 | |
| | | Planos redondeados | | | | | | |
| | | Granulares | 14 | 15 | 45 | 22 | 9 | |
| | Pellets | Esféricos | 37 | 10 | 33 | 24 | 46 | |
| | | Cilíndricos | 85 | 157 | 221 | 219 | 81 | |
| | | Discos | | | | | | |
| | | Otros | | | | | | |
| | Microesferas | | | | | 5 | | |
| | Film/Láminas | | | | | | | |
| | Poliespán | 8 | 12 | 17 | 9 | 8 | | |
| | Gomaespumas | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | | |
| Otra forma | | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | 15 | 105 | 147 | 182 | 90 | | |
| | Ambarino | 16 | 21 | 16 | 19 | 14 | | |
| | Blanco | 86 | 26 | 20 | 23 | 21 | | |
| | Azul | 4 | 5 | 29 | 8 | 4 | | |
| | Verde | 5 | 2 | 15 | 10 | 3 | | |
| | Rojo | | | 7 | 2 | 3 | | |
| | Amarillo | | | 5 | 1 | 2 | | |
| | Negro | 7 | 20 | 41 | 18 | 7 | | |
| | Indeterminado | 21 | 23 | 77 | 32 | 15 | | |
| | Masa de partículas (g) | 3,420 | 4,780 | 9,090 | 7,040 | 3,710 | | |





| Nombre de la playa: | | CAL FRANCÉS | | | Municipio | VILADECANS (BARCELONA) | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|----|
| Fecha muestreo: | | 26/09/2018 | | | Tpo tras pleamar | 2,5 h | |
| Réplica | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 41° 16' 27,3'' N | 41° 16' 27,1'' N | 41° 16' 26,6'' N | 41° 16' 26,6'' N | 41° 16' 26,5'' N | |
| | Longitud | 2° 03' 45,7'' E | 2° 03' 44,8'' E | 2° 03' 43,8'' E | 2° 03' 42,6'' E | 2° 03' 41,9'' E | |
| Masa inicial procesada (gr) | | 1945,00 | 1954,2 | 1685,2 | 3094,1 | 2641 | |
| Masa retenida en 5 mm (gr) | | 3,04 | 1,15 | 2,91 | 2,18 | 2,17 | |
| Masa procesada < 1 mm (gr) | | 200,03 | 200,04 | 200,02 | 200,00 | 200,01 | |
| RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 9 | 4 | 5 | 4 | 2 | |
| | 0,2-0,4 | 1 | 1 | | | 2 | |
| | 0,4-0,6 | 5 | | 7 | 2 | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | | | 1 | 1 | | |
| | 1-2 | 1 | 2 | | | | |
| | 2-3 | 4 | | 1 | | | |
| | 3-4 | | 3 | 4 | | 11 | |
| 4-5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | 1 | | | 1 | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | 1 | 1 | | 3 | 1 |
| | | Planos redondeados | 2 | | | | |
| | | Granulares | 14 | 5 | 15 | 6 | 5 |
| | Pellets | Esféricos | 3 | 1 | | | |
| | | Cilíndricos | | 3 | 4 | | 10 |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | 1 | | | |
| Gomaespumas | | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | 3 | | | |
| | Ambarino | | | 2 | 2 | | 1 |
| | Blanco | | 4 | | 2 | 1 | 5 |
| | Azul | | 1 | | 1 | 1 | 2 |
| | Verde | | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | 1 | | | | 2 |
| | Indeterminado | | 15 | 5 | 13 | 7 | 4 |
| Masa de partículas (g) | | 0,080 | 0,130 | 0,100 | 0,050 | 0,250 | |





| | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|----|
| | Nombre de la playa: | FAMARA | | | Municipio | TEGUISE (LANZAROTE) | |
| | Fecha muestreo: | 26/09/2018 | | | Tpo tras pleamar | 2 h | |
| | Réplica | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| Coordenadas | Latitud | 29° 06' 55,8" N | 29° 06' 55,9" N | 29° 06' 56,1" N | 29° 06' 56,2" N | 29° 06' 56,4" N | |
| | Longitud | 13° 33' 27,5" W | 13° 33' 26,6" W | 13° 33' 25,7" W | 13° 33' 24,8" W | 13° 33' 24,1" W | |
| | Masa inicial procesada (gr) | 2674,10 | 2735,60 | 2512,30 | 2640,50 | 2860,30 | |
| | Masa retenida en 5 mm (gr) | 0,09 | 0,29 | 0,09 | 0,36 | 0,73 | |
| | Masa procesada < 1 mm (gr) | 200,02 | 200,03 | 200,01 | 200,02 | 200,02 | |
| | RESULTADOS RECUENTO: | | | | | | |
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | |
| | | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | Partíc. contadas | |
| Tamaños (mm) | <0,2 | 2 | | 2 | 2 | | |
| | 0,2-0,4 | | | | | | |
| | 0,4-0,6 | 1 | 1 | | | | |
| | 0,6-0,8 | | | | | | |
| | 0,8-1 | 1 | | 1 | | | |
| | 1-2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | |
| | 2-3 | | | | 1 | 4 | |
| | 3-4 | | | | | 2 | |
| | 4-5 | 2 | 2 | | 1 | 1 | |
| FORMA | Fibras/Filamentos | | | 1 | | | |
| | Fragmentos | Planos angulosos | 3 | 2 | 1 | 6 | 10 |
| | | Planos redondeados | | | | | |
| | | Granulares | 4 | 1 | 4 | 2 | |
| | Pellets | Esféricos | | | | | |
| | | Cilíndricos | | | | | |
| | | Discos | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Microesferas | | | | | | |
| | Film/Láminas | | | | | | |
| | Poliespán | | | | | | |
| | Gomaespumas | | | | | | |
| Otra forma | | | | | | | |
| COLOR | Incoloro/Transparente | | | | | | |
| | Ambarino | | | | | | |
| | Blanco | | | | | | |
| | Azul | | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 |
| | Verde | | | | | 1 | 5 |
| | Rojo | | | | | | |
| | Amarillo | | | | | | |
| | Negro | | | | | | |
| | Indeterminado | | 4 | 1 | 3 | 2 | |
| | Masa de partículas (g) | 0,020 | 0,020 | 0,005 | 0,040 | 0,090 | |

