

"Estrategias Marinas de España, protegiendo el mar para todos"



## Estrategia marina de la Demarcación canaria



**ANEXO PARTE II. FICHAS DEL ANÁLISIS  
DE PRESIONES E IMPACTOS**

**Madrid, 2019**

## 2. Presiones físicas

### 2.1. Perturbaciones físicas del fondo marino (temporales o reversibles) (CAN-PF-01)

#### 1. Evaluación de la presión

##### 1.1. Descriptores afectados

El descriptor principalmente relacionado con esta presión es el Descriptor 6: Integridad de los fondos marinos, afectando a la estructura, funciones y procesos de los ecosistemas, y actuando fundamentalmente a nivel de los individuos de diferentes especies de mamíferos marinos, aves, tortugas o peces.

##### 1.2. Descripción de la presión

El fondo marino puede verse perturbado tanto en su perfil como en su naturaleza por la remoción de sedimentos consecuencia de la instalación de estructuras enterradas, como cables submarinos; por la alteración de los procesos sedimentarios producidos por las instalaciones de acuicultura; por el fondeo de embarcaciones; por el vertido de material dragado y por la pesca de arrastre. Si bien las perturbaciones producidas por estas actividades son temporales o reversibles producen alteración de los hábitats y comunidades bentónicas.

##### 1.3. Variación espacial y temporal de la presión sobre el medio marino en la demarcación

En la valoración de la intensidad y variación espacio-temporal de esta presión sobre el medio marino se han considerado los siguientes aspectos con el fin de calcular la superficie marina afectada por cada uno de ellos (se indica entre paréntesis la procedencia de la información que se ha utilizado para caracterizar los diferentes aspectos):

- Los vertidos de material dragado procedente de los dragados portuarios (ficha CAN-A-05 Reestructuración de la morfología del fondo marino, incluido el dragado y el depósito de materiales). Indicar que no se dispone de datos de la superficie afectada por los vertidos de material dragado.

La información sobre los volúmenes vertidos de material dragado procede de los datos notificados a los convenios internacionales de protección del medio marino (CEDEX, varios años) del periodo 2011-2016, cuya actualización la realiza anualmente el CEDEX desde el año 2006 y que incluye los datos de los puertos autonómicos.

- Los cables (ficha CAN-A-12 Transporte de electricidad y comunicaciones). La información disponible sobre los cables submarinos hace referencia a su longitud por lo que la superficie ocupada por los mismos se ha estimado en base a unas características medias y considerando que se perturba el fondo marino tanto tras el tendido de estos por cubrimiento de la zanja como por su posado sobre el fondo por el efecto barrera que suponen sobre la fauna bentónica. En este sentido, el *International Cable Protection Committee* indica que los cables se entierran dentro de un corredor de 1 m de ancho (aprox.) y que la zanja se realiza mediante agua a presión o utilizando un arado.
- La pesca de arrastre (ficha CAN-A-13 Pesca y marisqueo (profesional, recreativa)). No se dispone de información actualizada sobre la superficie del fondo marino afectada por esta actividad.
- Las instalaciones de acuicultura marina (ficha CAN-A-17 Acuicultura marina, incluida la infraestructura). La información disponible de las instalaciones de acuicultura instaladas procede del Acuivisor del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Los fondeaderos de embarcaciones comerciales (ficha CAN-A-22 Transporte marítimo). Para la definición de estas zonas se ha realizado un análisis de la densidad de embarcaciones en las zonas II o exteriores de las aguas portuarias utilizando datos AIS facilitados por SASEMAR, considerando todos los buques presentes y que circulan por ellas con una velocidad inferior a 1 nudo. Se ha considerado como umbral mínimo para su consideración como zona de fondeo una densidad de buques superior a 0,01 buques/km<sup>2</sup>. Se ha seleccionado el mes de enero de 2016 porque la actividad pesquera no es muy elevada, no interfiriendo así los buques pesqueros que están faenando a baja velocidad con los buques que están fondeados.
- Las zonas de fondeo reguladas de la navegación recreativa (ficha CAN-A-28 Infraestructuras de turismo y ocio). En la información al respecto que se facilita en la Guía de Playas de 2017 de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar no se especifica el tipo de fondeadero (campo de boyas o fondeo con anclas) por lo que no se puede evaluar la superficie del fondo marino afectada por estos.

La superficie mínima del fondo marino de la Demarcación canaria que ha sufrido algún tipo de perturbación durante el presente periodo de evaluación (Tabla 1) es de 98 millones de m<sup>2</sup> lo que representa el 0,02% de la superficie de la demarcación. El fondeo de embarcaciones comerciales es la actividad evaluada (no se ha evaluado la perturbación asociada a la pesca de arrastre) que puede haber provocado más perturbación del fondo marino con una superficie de cerca de 95 millones de m<sup>2</sup> (Tabla 2), aunque el mayor valor de superficie perturbada corresponde a una probabilidad baja de perturbación. Las zonas con una probabilidad muy alta de perturbación del fondo marino en la demarcación (Figura 1) se ubican en las proximidades del Puerto de Las Palmas. Las zonas con una probabilidad alta de perturbación se localizan en las proximidades del Puerto del Rosario. Destacan los puertos de Santa Cruz de La Palma, San Sebastián de La Gomera y Arrecife con una probabilidad moderada de perturbación.

Le sigue en importancia los cables de fibra óptica Canalink, WACS (West African Cable System) y ACE (Africa Coast to Europe) que afectan a una superficie de 2,3 millones de m<sup>2</sup>.

Las instalaciones de acuicultura, principalmente jaulas flotantes, afectan a una superficie del fondo marino de 980.803 m<sup>2</sup> (Figura 2).

Las cantidades vertidas de material dragado en los vertederos de material dragado de la demarcación se presentan en la Figura 3 donde se observa que las cantidades vertidas de material dragado han sido pequeñas en el presente periodo de evaluación.

NOMBRE	Tipo de actuación	Año	Superficie perturbada (m <sup>2</sup> )
Canalink	Cable submarino	2011-2016	2.300.000
WACS (West African Cable System)	Cable submarino		
ACE (Africa Coast to Europe)	Cable submarino		
Municipio de Adeje	Instalaciones de acuicultura	2016	7.364
Municipio de Arona	Instalaciones de acuicultura	2016	37.584
Municipio de El Paso	Instalaciones de acuicultura	2016	63.117
Municipio de San Bartolomé de Tirajana	Instalaciones de acuicultura	2016	503.611
Municipio de Telde	Instalaciones de acuicultura	2016	110.810
Municipio de Yaiza	Instalaciones de acuicultura	2016	258.317
-	Fondeaderos buques	-	94.871.011
SUPERFICIE MÍNIMA PERTURBADA (m <sup>2</sup> )			98.151.814

Tabla 1. Superficie perturbada del fondo marino de la Demarcación canaria para el periodo 2011-2016 (Fuente: Tabla elaborada por el CEDEX a partir de los datos contenidos en las fichas de actividades)

PROBABILIDAD	Superficie perturbada (m <sup>2</sup> )
Baja	41.094.185
Moderada	36.092.412
Alta	7.342.953
Muy alta	10.341.461
TOTAL	94.871.011

Tabla 2. Probabilidad de perturbación del fondo marino por fondeo y superficie perturbada en la Demarcación canaria (Fuente: Tabla elaborada por el CEDEX a partir de los datos AIS de SASEMAR)



Figura 1. Ubicación de las zonas del fondo marino perturbadas por fondeo según la probabilidad de perturbación de la Demarcación canaria (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de los datos AIS de SASEMAR)

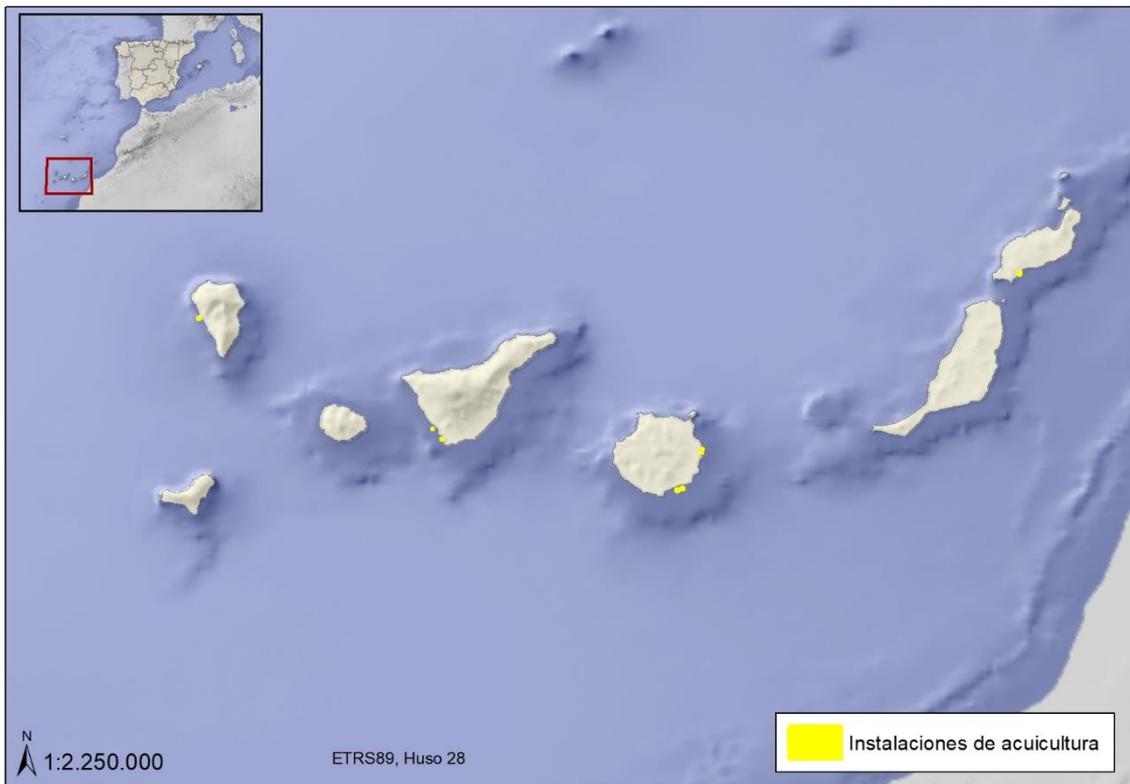


Figura 2. Instalaciones de acuicultura de la Demarcación canaria en 2016 (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos de la Secretaría General de Pesca)

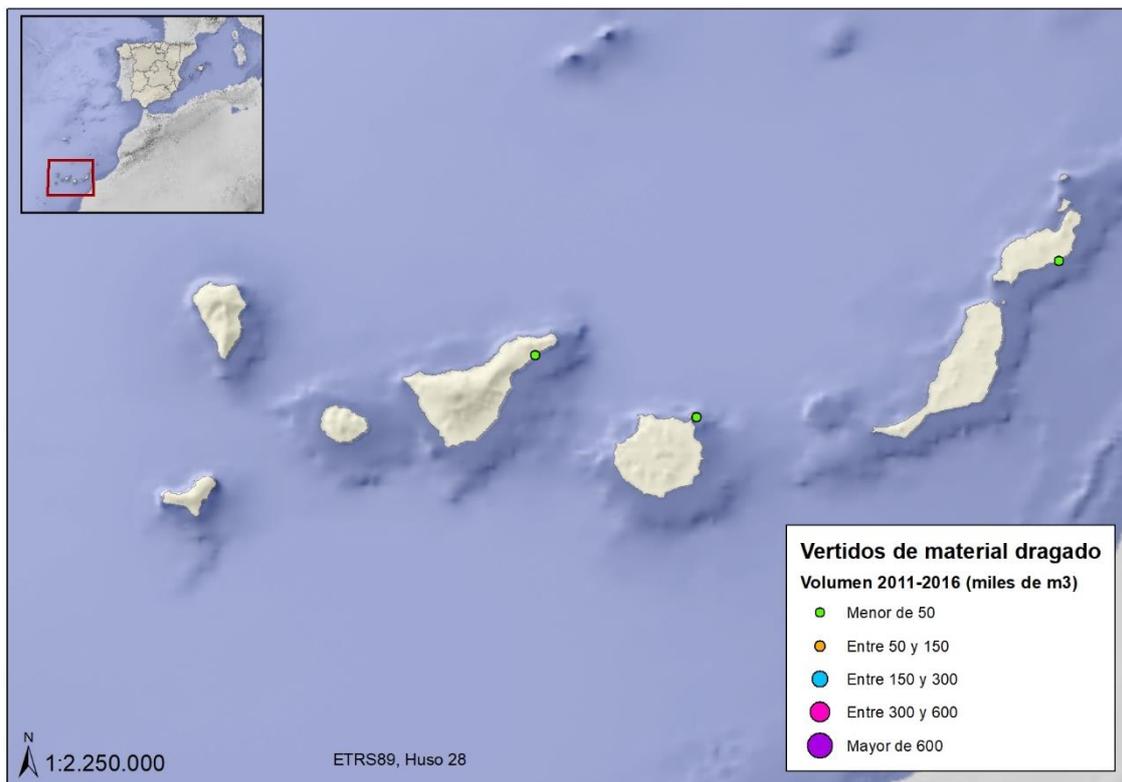


Figura 3. Volúmenes vertidos de material dragado para el periodo 2011-2016 de la Demarcación canaria (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX)

#### 1.4. Conclusiones

La superficie mínima del fondo marino de la Demarcación canaria que ha sufrido algún tipo de perturbación durante el presente periodo de evaluación es de 98 millones de m<sup>2</sup> lo que representa el 0,02% de la superficie de la demarcación. El fondeo de embarcaciones comerciales es la actividad evaluada (no se ha evaluado la perturbación asociada a la pesca de arrastre) que puede haber provocado más perturbación del fondo marino con una superficie de cerca de 95 millones de m<sup>2</sup>, aunque el mayor valor de superficie perturbada corresponde a una probabilidad baja de perturbación. Las zonas con una probabilidad muy alta de perturbación del fondo marino en la demarcación se ubican en las proximidades del Puerto de Las Palmas. Las zonas con una probabilidad alta de perturbación se localizan en las proximidades del Puerto del Rosario. Los puertos de Santa Cruz de La Palma, San Sebastián de La Gomera y Arrecife presentan una probabilidad moderada de perturbación.

## 2. Enfoque DPSIR: relación entre las actividades, presiones, impactos, objetivos ambientales y medidas

### 2.1. Actividades humanas que generan la presión

- Reestructuración de la morfología del fondo marino, incluido el dragado y el depósito de materiales (A-05)
- Transporte de electricidad y comunicaciones (cables) (A-12)
- Pesca y marisqueo (profesional, recreativa) (A-13)
- Acuicultura marina, incluida la infraestructura (A-17)
- Transporte marítimo (A-22)
- Infraestructuras de turismo y ocio (A-28)

### 2.2. Impactos ambientales que genera dicha presión

La perturbación de los fondos marinos produce la alteración de las comunidades bentónicas pudiendo llegar a su destrucción, bien por eliminación directa como por enterramiento de las mismas. Si en los sedimentos de fondo hubiese sustancias peligrosas o nutrientes, estas podrían resultar resuspendidas y pasar a formar parte de la cadena trófica al ser ingeridas por organismos. El impacto producido depende de la vulnerabilidad de las comunidades afectadas.

Los impactos relacionados con el criterio de la Decisión 2017/848 D6C3 Efectos adversos de las perturbaciones físicas sobre los hábitats bentónicos se describen en la ficha de evaluación inicial del Descriptor 6.

### 2.3. Efectos transfronterizos

En relación a las perturbaciones físicas del fondo marino, al tratarse de una presión localizada o con un radio de afección limitado no presenta efectos transfronterizos.

### 3. Fuentes de información

CEDEX, Fichas de actividades:

- CAN-A-05 Reestructuración de la morfología del fondo marino, incluido el dragado y el depósito de materiales)
- CAN-A-12 Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)
- CAN-A-13 Pesca y marisqueo (profesional, recreativa)
- CAN-A-17 Acuicultura marina, incluida la infraestructura
- CAN-A-22 Transporte marítimo
- CAN-A-28 Infraestructuras de turismo y ocio

CEDEX (varios años). Informe de vertidos al mar de material dragado para el Convenio de Londres. Clave CEDEX año 2016: 23-417-5-006.

International Cable Protection Committee (2011). Acerca de cables submarinos de telecomunicaciones.

<https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwivyMCBpcXgAhUq2OAKHeZ2CL4QFjABegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.iscpc.org%2Fdocuments%2F%3Fid%3D1748&usg=AOvVaw0rP5LCwtXzHYqct5-7ncJk>

Secretaría General de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación General de Pesca. Información sobre instalaciones de acuicultura. Información perteneciente al Acuivisor.

<https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/acuicultura/visor-de-instalaciones/>

## 2. Presiones físicas

### 2.2. Pérdidas físicas (debido a un cambio permanente del sustrato o la morfología del fondo marino y a la extracción de sustrato del fondo marino) (CAN-PF-02)

#### 1. Evaluación de la presión

##### 1.1. Descriptores afectados

El descriptor principalmente relacionado con esta presión es el Descriptor 6: Integridad de los fondos marinos, afectando a la estructura, funciones y procesos de los ecosistemas, y actuando fundamentalmente a nivel de los individuos de diferentes especies de mamíferos marinos, aves, tortugas o peces.

##### 1.2. Descripción de la presión

Se entiende por pérdidas físicas en los ecosistemas marinos la desaparición/modificación permanente del sustrato o de hábitats motivada por el sellado o la variación del perfil del fondo.

La instalación en el medio marino de diferentes infraestructuras permanentes provoca el sellado de los fondos marinos. Este sellado implica la modificación permanente del sustrato y la consiguiente alteración de las comunidades bentónicas.

Entre las infraestructuras marítimas que producen sellado se encuentran:

- Las infraestructuras portuarias.
- Las infraestructuras de defensa costera, fundamentalmente las transversales como espigones, y los diques exentos.
- Los arrecifes artificiales que se instalan sobre fondo marino con diferentes fines.
- Las plataformas de exploración y explotación de hidrocarburos.
- Los parques eólicos marinos cimentados sobre el fondo.
- Otras infraestructuras instaladas mar adentro, como plataformas científico-técnicas.

Entre las actividades que producen la modificación del perfil y de la naturaleza del fondo se encuentran:

- La extracción de sedimentos del fondo marino, ya sea para regeneración de playas, para aumentar o mantener el calado de los puertos o como material de relleno para infraestructuras portuarias. Son varios los sistemas que se emplean en la extracción de materiales, dejando en los fondos marcas de diferente naturaleza. Así por ejemplo la succión de arrastre genera surcos menos profundos, pero que ocupan una mayor superficie que la succión estacionaria, donde los socavones son más localizados. La morfología final del lecho marino depende también del tipo de sustrato (arena o grava) y de la capacidad de las corrientes locales para redistribuir el sedimento.
- La creación de playas artificiales.

### 1.3. Variación espacial y temporal de la presión sobre el medio marino en la demarcación

En la valoración de la intensidad y variación espacio-temporal de esta presión sobre el medio marino se han considerado los siguientes aspectos con el fin de calcular la superficie marina afectada por cada uno de ellos (se indica entre paréntesis la procedencia de la información que se ha utilizado para caracterizar los diferentes aspectos):

- Las ampliaciones y demoliciones realizadas en los puertos de interés general y en los puertos autonómicos (ficha CAN-A-21 Infraestructura de transportes).
- La construcción y retirada de espigones y diques exentos (ficha CAN-A-03 Defensa costera y protección contra las inundaciones). En el cálculo de la superficie afectada por los espigones se han considerado estos en toda su longitud y únicamente su parte emergida.
- Los arrecifes artificiales instalados (ficha CAN-A-04 Infraestructuras mar adentro (excepto las destinadas a explotación de petróleo, gas o energías renovables). La superficie considera el polígono arrecifal y no la superficie ocupada por cada módulo instalado por lo que este dato se considera como superficie máxima sellada por el arrecife artificial.
- Las infraestructuras instaladas mar adentro (fichas CAN-A-04 Infraestructuras mar adentro (excepto las destinadas a explotación de petróleo, gas o energías renovables) y CAN-A-07 Extracción de petróleo y gas, incluida la infraestructura).

A este respecto, indicar que en la Demarcación canaria no existe ninguna plataforma ni infraestructura de exploración y explotación de hidrocarburos.

Además, aunque el Estudio Estratégico del Litoral Español para la Instalación de Parques Eólicos Marinos elaborado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo en 2009 establecía en la Demarcación canaria una serie de zonas aptas para la instalación de parques eólicos marinos, no existen estas estructuras en la demarcación, excepto la instalada por PLOCAN en 2018 como experiencia piloto.

Entre las plataformas científico-técnicas, se ha considerado la Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN).

- Los sedimentos extraídos del fondo marino para regeneración de playas (ficha CAN-A-06 Extracción de minerales (roca, minerales metálicos, grava, arena, conchas).
- Los dragados portuarios (ficha CAN-A-05 Reestructuración de la morfología del fondo marino, incluido el dragado y el depósito de materiales). Indicar que se dispone de datos de la superficie afectada por los dragados desde el año 2015, aunque no de todas las actuaciones, por lo que este dato se considera como la superficie mínima afectada por este tipo de actuaciones. Debido que algunas de las actuaciones de dragado son de carácter plurianual, se ha considerado la superficie afectada en el año de finalización de la obra.
- La creación de playas artificiales.

La superficie del fondo marino de la Demarcación canaria sellada durante el presente periodo de evaluación (Tabla 3) es de un máximo de 347.000 m<sup>2</sup>. La ampliación de los puertos, fundamentalmente el Puerto de Granadilla, es la actividad que ha producido más sellado del fondo marino. La plataforma oceánica PLOCAN y el arrecife artificial La Atlántida, a 200 m de la bocana del puerto deportivo de Mogán (Gran Canaria) que consta de 309 estructuras con una altura entre 80 cm y 4 m colocadas entre 12 y 20 m de profundidad, siguen en importancia a los puertos en cuanto a superficie sellada aunque, en este último caso y como se ha indicado anteriormente, la superficie indicada debe entenderse como la superficie máxima sellada.

NOMBRE	Tipo de infraestructura	Superficie ocupada (m <sup>2</sup> )	Superficie retirada (m <sup>2</sup> )
Santa Cruz de Tenerife	Puerto de interés general	39.561	-
San Sebastián de la Gomera	Puerto de interés general	2.499	-
Las Palmas	Puerto de interés general	12.066	-
Arrecife	Puerto de interés general	60.430	-
Granadilla	Puerto de interés general	161.161	-
La Restinga	Puerto	1.231	-
Tazacorte	Puerto	46.215	-
Playa de Güímar	Espigón	1.225	-
Frente litoral de Santa Cruz de La Palma	Espigón	13.623	-
Parque submarino La Atlántida	Arrecife artificial	3.000	-
PLOCAN	Plataforma científico-técnica	5.600	-
TOTAL SUPERFICIE MÁXIMA SELLADA (m <sup>2</sup> )		346.611	

Tabla 3. Superficie del fondo marino de la Demarcación canaria sellada según las diferentes infraestructuras para el periodo 2011-2016 (Fuente: Tabla elaborada por el CEDEX a partir de los datos contenidos en las fichas de actividades)

La superficie del fondo marino de la Demarcación canaria afectada por la extracción y deposición de sedimentos durante el presente periodo de evaluación (Tabla 1) es de 1.237.205 m<sup>2</sup>. La extracción de sedimentos de yacimientos submarinos es la actuación que más superficie marina ha afectado seguida de las obras de dragado de los puertos de interés general. En este sentido, de las 16 actuaciones de dragado realizadas en los puertos de interés general de la demarcación, se dispone de datos de la superficie afectada de 13 actuaciones que han afectado a más de 400.000 m<sup>2</sup> del fondo marino. Por último, la rehabilitación del frente litoral de Santa Cruz de La Palma (Isla de La Palma) (Figura 4) ha supuesto la alteración de 60.166 m<sup>2</sup> de sustrato en cuanto a la granulometría y perfil del fondo y la creación de la Playa de Tauro en el municipio de Mogán (Gran Canaria) (Figura 5) de 22.500 m<sup>2</sup> de sustrato. Las actuaciones en las Calas de La Jaquita no han afectado al fondo marino ya que para el acondicionamiento de las calas se han aprovechado los terrenos agrícolas que existían en la trasplaya (Figura 6).

NOMBRE	Tipo de actuación	Año	Superficie afectada (m <sup>2</sup> )
Frente litoral de Santa Cruz de La Palma	Extracción yacimiento submarino	2014	750.000
Calas de La Jaquita	Creación playa artificial	2014	-
Playa de Tauro	Creación playa artificial	2016	22.500
Santa Cruz de La Palma	Creación playa artificial	2016	60.166
Puerto de Santa Cruz de Tenerife	Dragado mantenimiento	2015	2.300
Puerto del Rosario	Dragado mantenimiento	2015	24.728
Puerto de Arrecife	Dragado mantenimiento	2015	865
Puerto de Arrecife	Dragado primer establecimiento	2015	70.240
Puerto de La Luz	Dragado mantenimiento	2016	185.546
Dársena de Anaga (Sta. Cruz de Tenerife)	Dragado primer establecimiento	2016	120.000
Puerto del Rosario	Dragado primer establecimiento	2016	860
TOTAL SUPERFICIE AFECTADA (m <sup>2</sup> )			1.237.205

Tabla 4. Superficie alterada del fondo marino de la Demarcación canaria para el periodo 2011-2016 (Fuente: Tabla elaborada por el CEDEX a partir de los datos contenidos en las fichas de actividades)

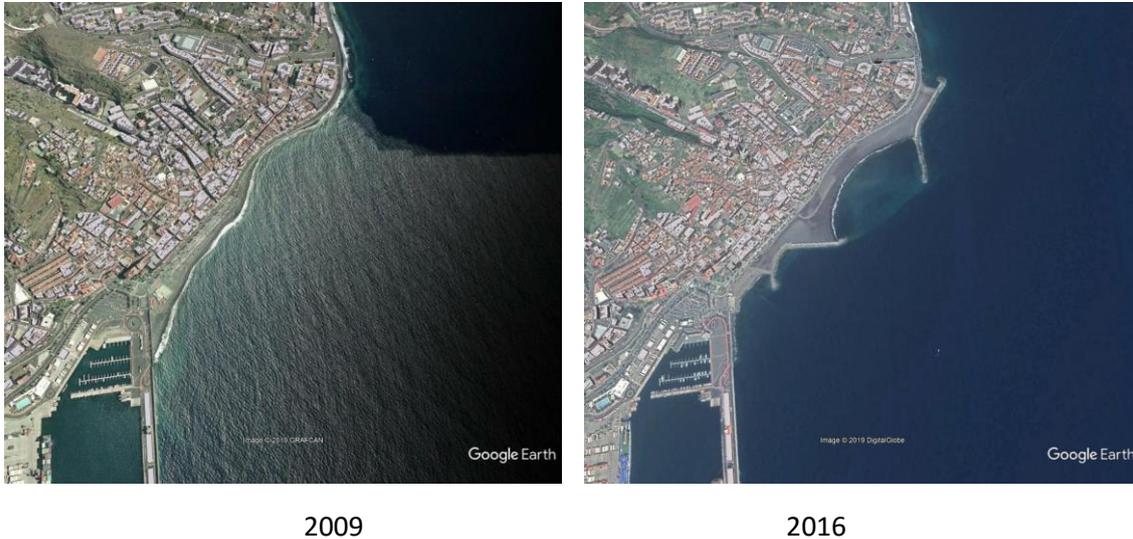


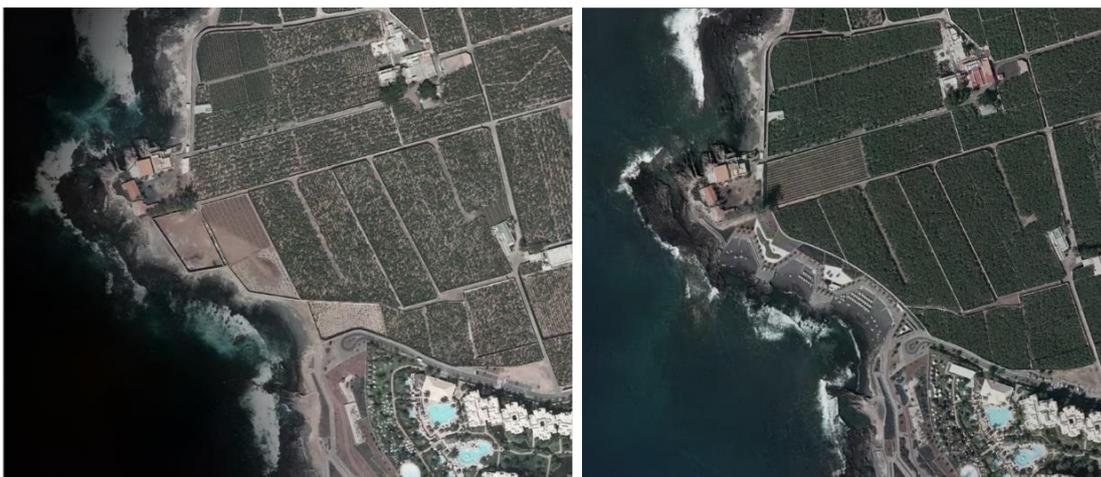
Figura 4. Frente litoral de Santa Cruz de La Palma (isla de La Palma) (Fuente: Google Earth)



2015

2017

Figura 5. Playa del Tauro (isla de Gran Canaria) (Fuente: Google Earth)



2012

2015

Figura 6. Calas de La Jaquita (isla de Tenerife) (Fuente: Plan Nacional de Ortofotografía Aérea)

Así, según los datos presentados, las pérdidas físicas de sustrato de la Demarcación canaria durante el periodo 2011-2016 fueron de 1.583.816 m<sup>2</sup>.

#### 1.4. Conclusiones

En las pérdidas físicas de sustrato marino se consideran el sellado de los fondos marinos y la pérdida de sustrato. La superficie del fondo marino de la Demarcación canaria sellada durante el presente periodo de evaluación es de un máximo de 347.000 m<sup>2</sup>. La ampliación de los puertos, fundamentalmente el Puerto de Granadilla, es la actividad que ha producido más sellado del fondo marino.

La superficie del fondo marino de la demarcación afectada por la extracción y deposición de sedimentos durante el presente periodo de evaluación es de 1.237.205 m<sup>2</sup>. La extracción de sedimentos de yacimientos submarinos es la actuación que más superficie marina ha afectado seguida de las obras de dragado de los puertos de interés general.

Así, las pérdidas físicas de sustrato marino de la Demarcación canaria durante el periodo 2011-2016 fueron de 1.583.816 m<sup>2</sup>.

## 2. Enfoque DPSIR: relación entre las actividades, presiones, impactos, objetivos ambientales y medidas

### 2.1. Actividades humanas que generan la presión

- Defensa costera y protección contra las inundaciones (A-03)
- Infraestructuras mar adentro (excepto las destinadas a explotación de petróleo, gas o energías renovables) (A-04)
- Reestructuración de la morfología del fondo marino, incluido el dragado y el depósito de materiales (A-05)
- Extracción de minerales (roca, minerales metálicos, grava, arena, conchas) (A-06)
- Infraestructura de transportes (A-21)
- Infraestructuras de turismo y ocio (A-28)

### 2.2. Impactos ambientales que genera dicha presión

La pérdida de fondos marinos produce la destrucción de las comunidades bentónicas que habitan estos fondos. El impacto producido depende de la vulnerabilidad de las comunidades bentónicas afectadas.

Los impactos relacionados con el criterio de la Decisión 2017/848 D6C3 *Efectos adversos de las perturbaciones físicas sobre los hábitats bentónicos* se describen en la ficha de evaluación inicial del Descriptor 6.

### 2.3. Efectos transfronterizos

En relación a las pérdidas físicas, al tratarse de una presión localizada no presenta efectos transfronterizos.

### 3. Fuentes de información

CEDEX, Fichas de actividades:

- CAN-A-04 Infraestructuras mar adentro (excepto las destinadas a explotación de petróleo, gas o energías renovables)
- CAN-A-05 Reestructuración de la morfología del fondo marino, incluido el dragado y el depósito de materiales)
- CAN-A-06 Extracción de minerales (roca, minerales metálicos, grava, arena, conchas)
- CAN-A-07 Extracción de petróleo y gas, incluida la infraestructura
- CAN-A-21 Infraestructura de transportes

Google Earth. Aplicación informática.

Plan Nacional de Ortofotografía Aérea: Servicio WMS de ortofotos históricas  
<http://www.ign.es/wms/pnoa-historico?SERVICE=WMS&>

Plataforma oceánica PLOCAN (2019). Información facilitada por PLOCAN sobre las dimensiones de la plataforma y de la banqueta submarina.

### 3. Presiones por aporte de sustancias, basuras y energía

#### 3.1. Aporte de nutrientes: Fuentes difusas, fuentes puntuales y deposiciones atmosféricas (CAN-PSBE-01)

##### 1. Evaluación de la presión

###### 1.1. Descriptores afectados

El descriptor principalmente relacionado con esta presión es el Descriptor 5, relacionado con la minimización de la eutrofización inducida por las actividades humanas, especialmente los efectos adversos como pueden ser las pérdidas en biodiversidad, la degradación de los ecosistemas, las eflorescencias nocivas de algas y el déficit de oxígeno en el fondo marino.

###### 1.2. Descripción de la presión

El aporte de nutrientes al medio marino constituye una presión compleja y perjudicial en ocasiones para el medio, siendo más habitual en las masas de agua que reciben aportes abundantes de nutrientes y que tienen una baja renovación. De forma general, los nutrientes limitantes para el crecimiento de los organismos fotosintéticos en las aguas son los que contienen nitrógeno y fósforo. Estos llegan al medio marino desde diferentes fuentes:

- ◆ De origen terrestre: vertidos urbanos, industriales, piscícolas, ríos y escorrentía superficial
- ◆ De origen marino: buques, plataformas, piscícolas
- ◆ De origen aéreo: deposiciones atmosféricas

Los vertidos desde tierra se caracterizan en base a la información ofrecida por el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (Registro PRTR). No todas las instalaciones que realizan vertidos al mar están obligadas a enviar información a este Registro, sino sólo aquellas que superan los umbrales que se especifican en el *Real Decreto 508/2007, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas*, y sus modificaciones posteriores. La información que se ofrece no es, por tanto, exhaustiva, sino que tiene en cuenta instalaciones de cierta entidad. De este Registro, se seleccionan aquellos complejos que vierten al litoral, y se le asocian las cargas de nutrientes y contaminantes de las que han informado en el periodo 2011-2016. La definición de litoral es entendida en el mismo en sentido amplio, incluyendo también el dominio público marítimo-terrestre al que dan lugar las aguas de transición. Después de un análisis, se obvian aquellas instalaciones que están situadas lejos de la costa.

Por otra parte, el Gobierno de Canarias dispone de un censo de vertidos tierra-mar que se ha actualizado en 2017. Recoge, además de información sobre características de la conducción y del medio receptor, las características del efluente, aunque no se encuentra entre la información recopilada datos relativos a las cargas de nutrientes aportadas.

Los aportes desde ríos no se analizan para esta demarcación, puesto que en las demarcaciones hidrográficas de las Islas Canarias no se definen masas de agua tipo río. Se considera que los ríos canalizan buena parte de la escorrentía difusa de nutrientes que se pudiesen generar en terrenos de uso agrícola y/o ganadero que existan en las cuencas de los mismos. Por tanto, las fuentes difusas quedan sin caracterizar para esta demarcación.

La acuicultura es una de las actividades que se desarrolla en el medio marino. Al igual que en los vertidos desde tierra, la información de la que se dispone es de la recopilada en el PRTR. No se dispone de información de los vertidos de nutrientes que se hayan podido producir desde buques.

El programa EMEP (Programa Concertado de Vigilancia y Evaluación del Transporte a Larga Distancia de los Contaminantes Atmosféricos en Europa) ha sido la fuente con la que se ha caracterizado la deposición atmosférica de nitrógeno para el resto de demarcaciones. La Demarcación canaria no está incluida en su ámbito de estudio, y por tanto no se dispone de datos de deposición atmosférica para esta demarcación.

### 1.3. Variación espacial y temporal de la presión sobre el medio marino en la demarcación

En este apartado se evalúa cómo varían las cargas aportadas de nutrientes al medio marino en la demarcación por los complejos que informan al Registro PRTR, puesto que es la única información de la que se dispone para evaluar esta presión en la Demarcación canaria.

Los nutrientes considerados son el nitrógeno total (N-Total) y el fósforo total (P-Total). Se han analizado las cargas anuales sólo del periodo que abarca el segundo ciclo de la Estrategia Marina (2011-2016). Es necesario aclarar que el número de complejos no es igual todos los años, sino que hay variaciones importantes entre años.

Se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** los datos para el N-total, tanto del número de complejos que superan los umbrales de información como de la carga vertida al mar. Las mayores cargas tuvieron lugar en 2012, cuando se superó 1,3 kt. En el periodo 2011-2016 las instalaciones que informan al PRTR aportaron unas 5,5 kt de N-Total a la Demarcación canaria, lo que supone un 2,8% del total nacional.

DM canaria	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Número de complejos	5	6	5	3	2	3
Carga (kt/año)	1,0	1,3	1,1	0,7	0,7	0,8

Tabla 5. Información relativa al N-Total  
(Fuente: Tabla elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)

Cuando esta información se desagrega en base a demarcaciones hidrográficas, Gran Canaria es la que mayor número de complejos posee y la que mayor carga de N-total aporta (Figura 7 y Figura 8). Las mayores emisiones se registraron en 2012, a partir de ahí descienden hasta 2015 para volver a incrementarse en 2016.

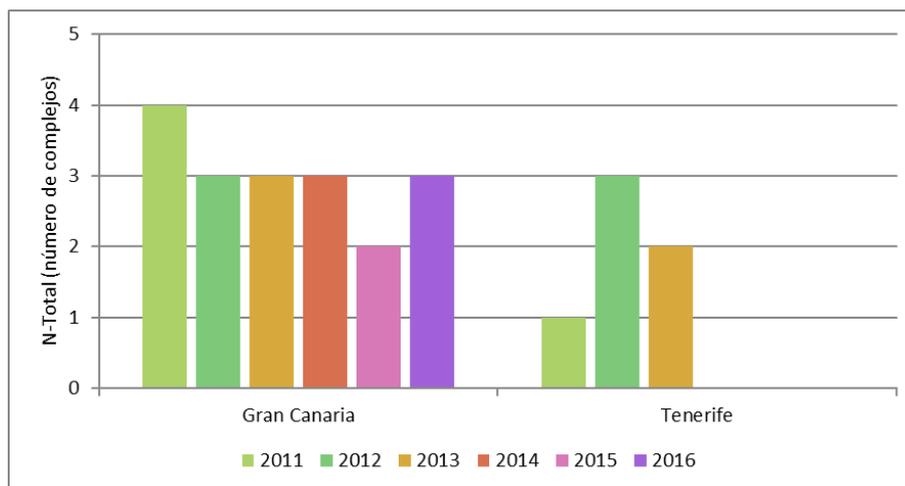


Figura 7. Número de complejos que vierten N-total al litoral canario  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)

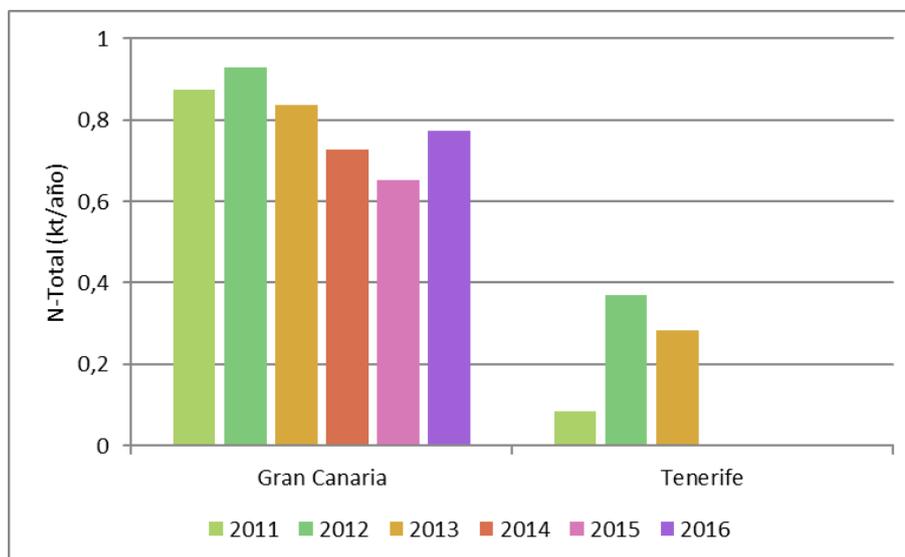


Figura 8. Aportes de N-Total al litoral canario  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)

Información similar a la ofrecida para el N-Total se ofrece a continuación para el P-total (Tabla 6). La primera conclusión que puede extraerse es que los aportes de P-Total son un orden de magnitud inferior a los de N-Total. Para el global del periodo de estudio, la Demarcación canaria aporta el 7,25% del total del P-total aportado por complejos que informan al PRTR en nuestro país.

DM canaria	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Número de complejos	1	4	3	3	3	4
Carga (kt/año)	0,01	0,23	0,30	0,22	0,25	0,30

Tabla 6. Información relativa al P-Total  
(Fuente: Tabla elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)



El número de complejos, en función de la demarcación hidrográfica, se muestra en la Figura 9. En cuanto a las cargas, Gran Canaria aportó para todo el periodo 2011-2016 un poco más de 1 kt, lo que supone el prácticamente el 84% de lo aportado en la demarcación. Si se considera todo el territorio español, esto se corresponde con un 6,1% de lo aportado en España por los complejos seleccionados estaban localizados en Gran Canaria.

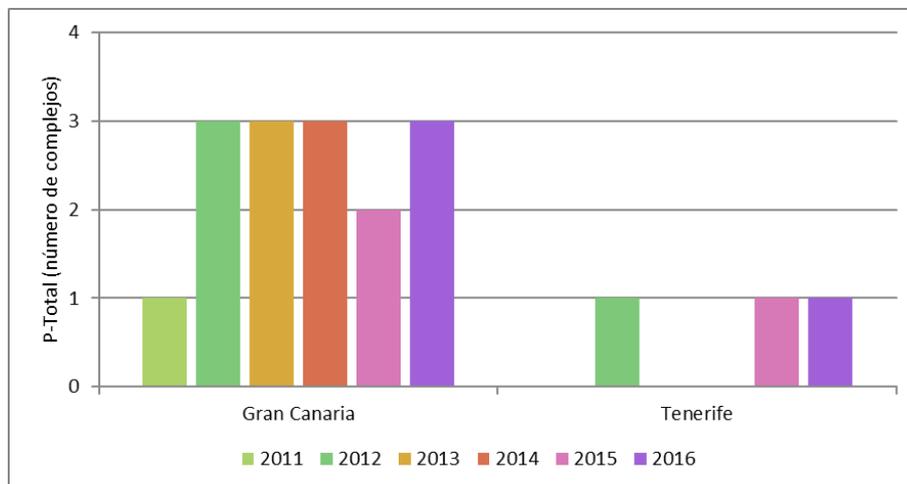


Figura 9. Número de complejos que vierten P-total al litoral canario  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR )

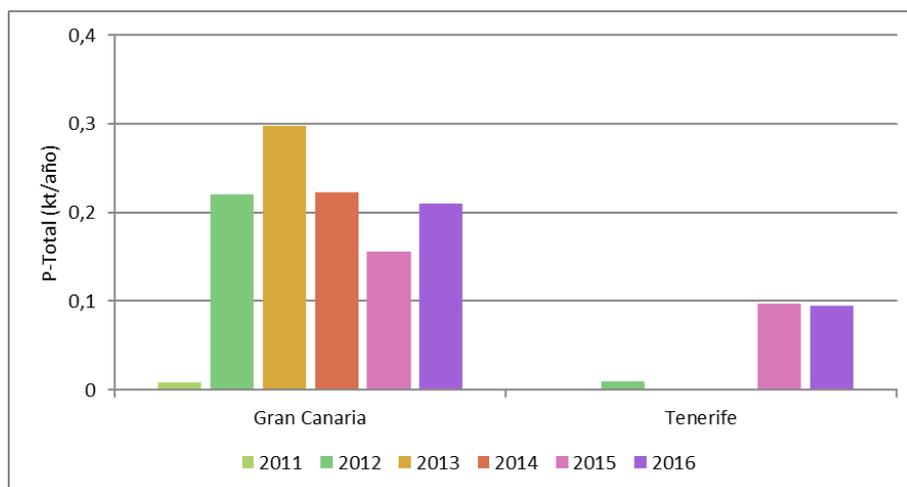


Figura 10. Aportes de P-Total al litoral canario  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)

La Figura 11 muestra los complejos que en alguno de los años del periodo han registrado emisiones de N-Total y/o P-total a la Demarcación canaria. De los 9 presentes, 3 se sitúan en Tenerife, 5 en Gran Canaria y 1 en Lanzarote. Sólo 2 son estaciones depuradoras de aguas residuales localizadas en Gran Canaria (Figura 11).





Figura 11. Localización de los complejos que informan al PRTR que aportaron N-Total y/o P-Total al litoral canario en el periodo 2011-2016 (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)

Según el Censo de Vertidos desde Tierra al Mar del Gobierno de Canarias, en esta demarcación hay registrados 385 vertidos al mar de aguas residuales urbanas e industriales, de los que se desconoce la carga anual de nutrientes que vierten. Por tanto, los datos presentados del análisis de los complejos PRTR hay que tomarlos como emisiones mínimas.

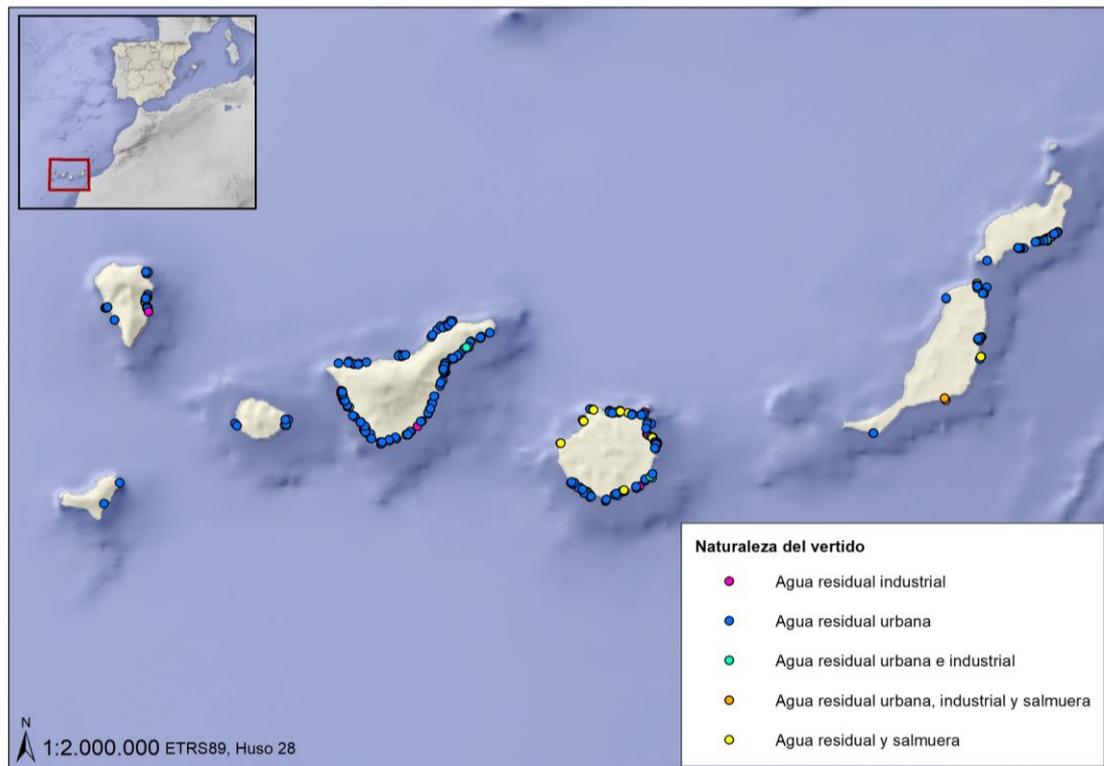


Figura 12. Localización de vertidos tierra-mar (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos de Censo de Vertidos desde Tierra al Mar del Gobierno de Canarias)

#### 1.4. Conclusiones

En la Demarcación canaria resulta difícil cuantificar las emisiones de nutrientes a las aguas costeras. Sólo se dispone de información para los vertidos directos. En las Islas Canarias no hay cursos de agua permanentes lo que dificulta evaluar los aportes desde fuentes difusas. Tampoco se dispone de información de vertidos de nutrientes desde buques.

Según el Censo de Vertidos desde Tierra al Mar actualizado para el año 2017, en esta demarcación se producen 385 vertidos al mar de aguas residuales. Se desconocen las emisiones de nutrientes de cada una de ellas.

Para el análisis de los aportes directos se recurre, por tanto, al Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, que ofrece las cargas aportadas al litoral por complejos que deben informar a este registro por ser de cierta entidad (especificados en el Real Decreto 508/2007 y sus modificaciones posteriores). Los nutrientes considerados son únicamente el nitrógeno total (N-Total) y el fósforo total (P-Total) y se ha seleccionado como periodo de estudio el coincidente con este ciclo de las Estrategias Marinas (2011-2016). 9 instalaciones aportan datos al citado Registro en esta demarcación, 3 se sitúan en Tenerife, 5 en Gran Canaria y 1 en Lanzarote.

Para el N-Total, el número de complejos con información anual varía entre 2 y 6. La carga máxima aportada tuvo lugar en 2012, cuando se superaron las 1,3 kt. De todo el N-total aportado en el periodo 2011-2016 a las aguas españolas por instalaciones que informan al PRTR, sólo el 2,8% tuvo lugar en la Demarcación canaria.

Los aportes de P-Total por vertidos directos son un orden de magnitud inferior a los de N-Total, con un máximo de 0,3 kt en 2013 y 2016. Para el global del periodo de estudio, la Demarcación canaria recibe el 6% del total del P-total aportado por complejos que informan al PRTR. Al igual que en el caso anterior, Gran Canaria es la demarcación hidrográfica que más P-Total aporta.

Las cifras que se proporcionan deben tomarse como las emisiones mínimas que se han vertido a la demarcación, ya que, si bien corresponden a los 9 complejos de mayor entidad, quedan otros 374 vertidos de aguas residuales para los que no se dispone de información.

## 2. Enfoque DPSIR: relación entre las actividades, presiones, impactos, objetivos ambientales y medidas

### 2.1. Actividades humanas que generan la presión

Las principales actividades humanas que contribuyen al aporte de nutrientes al medio marino son:

- ◆ Usos urbanos
- ◆ Usos industriales
- ◆ Acuicultura marina, incluida la infraestructura
- ◆ Agricultura

Otras actividades que también podrían contribuir son transporte marítimo, transporte terrestre y transporte aéreo, si bien se desconoce la magnitud del aporte.

### 2.2. Impactos ambientales que genera dicha presión

La Dirección General del Agua ofrece información sobre las masas de agua costeras que presentaron impactos por nutrientes durante el segundo ciclo de planificación hidrológica, si bien para el caso de las demarcaciones hidrográficas que intersectan con la demarcación canaria, esta información no está disponible.

### 2.3. Efectos transfronterizos

No se prevé que los vertidos directos que se efectúan en esta demarcación tengan efectos transfronterizos, dado lo alejado que se encuentran de las aguas de otros países.

## 3. Fuentes de información

Censo de vertidos desde tierra al mar. Gobierno de Canarias.

<http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/piac/temas/aguas/medidas-y-factores/contaminacion-y-vertidos/medidas-tratamiento-vertidos/control-vertidos/censo-vertidos/>

Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas. BOE núm. 96,

de 21 de abril de 2007, páginas 17686 a 17703. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-8351>

Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR). <http://www.prtr-es.es/>



### 3. Presiones por aporte de sustancias, basuras y energía

#### 3.4. Aporte de materia orgánica: Fuentes difusas y fuentes puntuales (CAN-PSBE-02)

#### 1. Evaluación de la presión

##### 1.1. Descriptores afectados

El descriptor principalmente relacionado con esta presión es el Descriptor 4, Redes Tróficas: *Todos los elementos de las redes tróficas marinas, en la medida en que son conocidos, se presentan en abundancia y diversidad normales y en niveles que pueden garantizar la abundancia de las especies a largo plazo y el mantenimiento pleno de sus capacidades reproductivas.* Aportes abundantes de materia orgánica, debido a su descomposición, pueden causar una disminución del oxígeno disuelto e incluso anoxia, con el consiguiente cambio en las especies presentes en el medio marino. Esto también puede tener incidencia sobre el Descriptor 1: *Se mantiene la biodiversidad. La calidad y la frecuencia de los hábitats y la distribución y abundancia de especies están en consonancia con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.*

##### 1.2. Descripción de la presión

Por aportes de materia orgánica al medio marino se entiende no la generada en el propio medio marino por la muerte de organismos o las excreciones de los mismos, sino aquella que llega al sistema desde el exterior. En este caso se evalúa la materia orgánica aportada desde fuentes terrestres, mediante vertidos puntuales. Fundamentalmente, los vertidos de materia orgánica tienen su origen en las aguas residuales de naturaleza urbana. Los que mayores cargas aportan son aquellos no sometidos a depuración, o los que poseen únicamente un tratamiento primario. También hay procesos industriales que tienen emisiones de este tipo como subproductos.

No se dispone de información sobre los aportes difusos de materia orgánica que pudieran llegar al medio desde ríos o por escorrentía directa. En lo que se refiere a la acuicultura marina, en la Encuesta de Establecimientos de Acuicultura se ofrece información sobre la cantidad de comida aportada a las instalaciones de acuicultura, pero se desconoce qué proporción de la misma es consumida, ni la materia orgánica aportada al medio por las especies cultivadas.

La información que se emplea para estimar la carga de materia orgánica que llega al medio marino desde vertidos puntuales terrestres es la contenida en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR). Este registro no es exhaustivo y sólo contiene información de las instalaciones de cierta entidad. Dentro de las emisiones para las que hay datos en este registro, las relacionadas con la materia orgánica son la demanda química de oxígeno (DQO) y el carbono orgánico total (COT). El Real Decreto 508/2007 establece que, para el COT, el umbral a partir del cual es necesario hacer pública la información sobre las emisiones al agua es de 50.000 kg/año.

Se han seleccionado los complejos con emisiones de DQO o COT al litoral. De los obtenidos, se han descartado aquellos que, una vez ubicados en un mapa, se localizan alejados de la costa.

### 1.3. Variación espacial y temporal de la presión sobre el medio marino en la demarcación

En este apartado se evalúa cómo varían las cargas aportadas de materia orgánica al medio marino en la demarcación. Para el análisis se consideran tanto el número anual de instalaciones para las que hay datos, como las emisiones notificadas por dichas instalaciones. Se presenta también información sobre la localización de las instalaciones.

En la Demarcación marina canaria el número de instalaciones que aportan datos al PRTR en el periodo que comprende el segundo ciclo de las Estrategias Marinas (2011-2016) es de 1 para la DQO y varía entre 3 y 8 para el COT (Figura 13). Se ofrecen también datos del ciclo anterior cuando están disponibles.

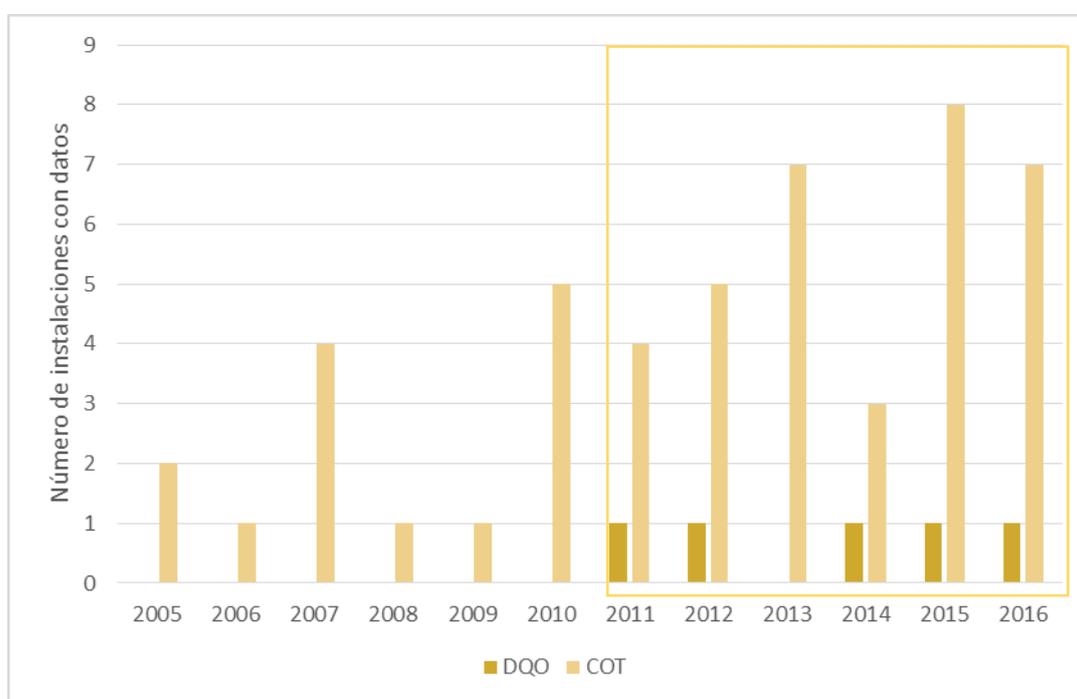


Figura 13. Número de instalaciones que aportan datos de DQO y COT al Registro PRTR. Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR.

El hecho de que el número de instalaciones no sea constante en el tiempo dificulta que se puedan realizar análisis de tendencias en las cargas aportadas. La Figura 14 ofrece los datos disponibles sobre la variación de la DQO por años en Las Palmas. En ella se observa como a lo largo del segundo ciclo de las Estrategias Marinas (2011-2016), los valores han ido disminuyendo hasta el 2014 para empezar a aumentar ligeramente hasta 2016.

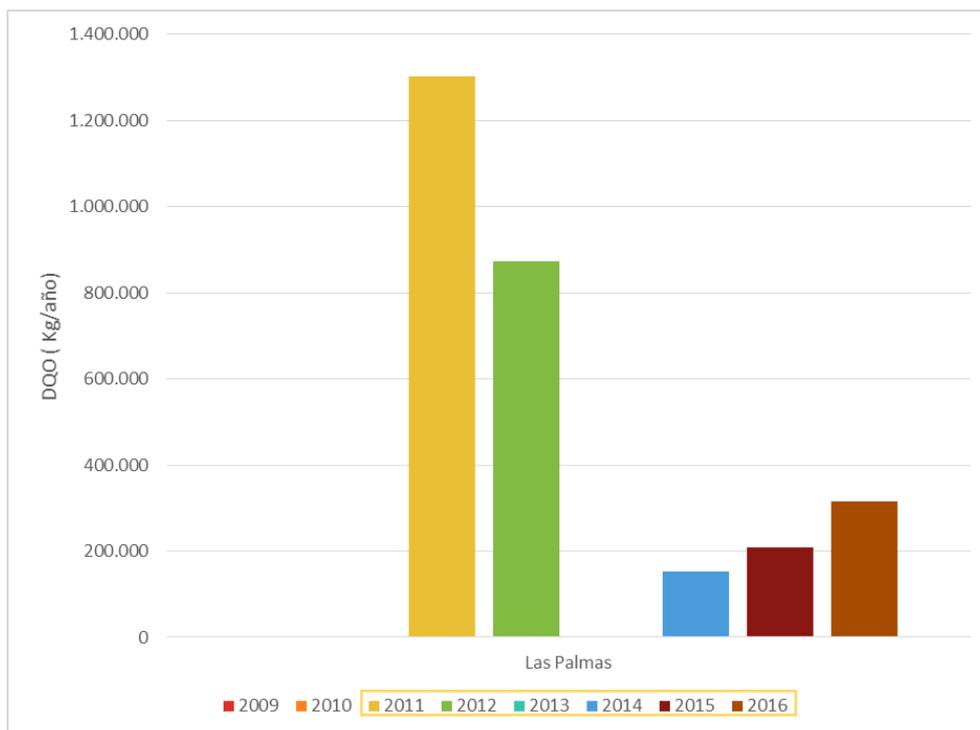


Figura 14. DQO aportada a la demarcación por instalaciones que notifican al Registro PRTR. Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR.

En el caso del COT aportado en la demarcación, se tienen datos de Las Palmas y de Santa Cruz de Tenerife. En general se observa una disminución en los primeros años del segundo ciclo de las Estrategias Marinas (2011-2016), un aumento importante en 2015, sobre todo en Santa Cruz de Tenerife con más de 2000 tn, para volver a disminuir en el año 2016 a 1455 tn.

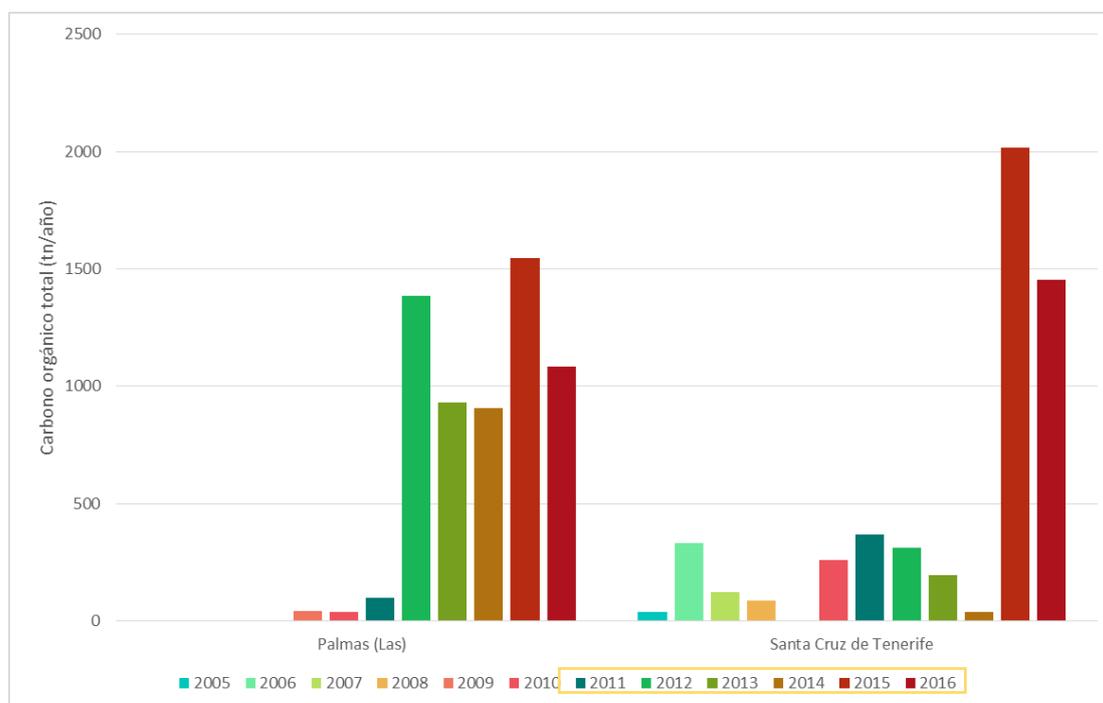


Figura 15. COT aportado a la demarcación por instalaciones que notifican al Registro PRTR. Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR.



La localización de los complejos se muestra en la Figura 16. En ella se puede ver cómo fundamentalmente hay una concentración de los mismos en la costa este de Gran Canaria seguida por la isla de Tenerife. De los 13 complejos mostrados, 2 son estaciones depuradoras de aguas residuales. Estas instalaciones tienen obligación de informar sobre sus emisiones al registro PRTR cuando poseen una capacidad de 100.000 habitantes-equivalentes.

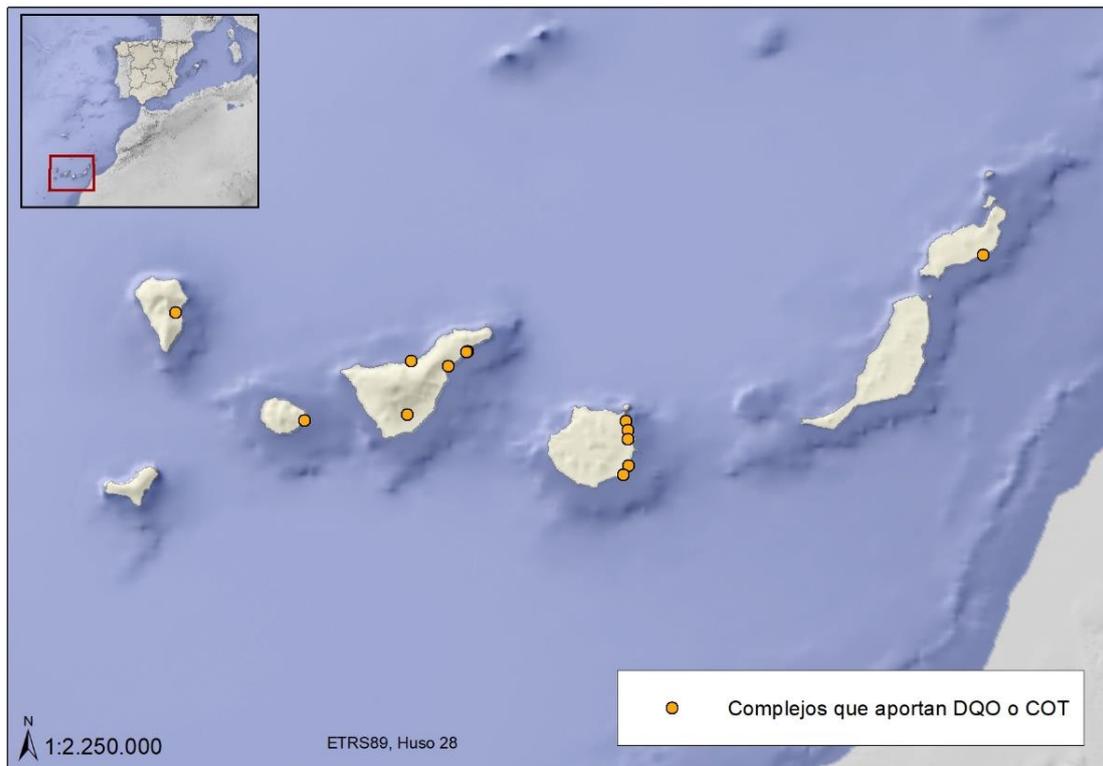


Figura 16. Localización de complejos que notifican al Registro PRTR emisiones de DQO o COT al litoral.  
Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR.

El Ministerio para la Transición Ecológica ofrece la localización de los puntos de vertido de aguas residuales urbanas para el año 2015 (Figura 17). En esta demarcación se localizan 60 puntos, habiendo sido el agua depurada antes de ser vertida con tratamiento secundario en 37 de ellas.

La Comisión Europea abrió un procedimiento de infracción en 2011 contra España por incumplimiento de la Directiva 91/271, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, incluyendo en el mismo el vertido del Valle de Güimar.

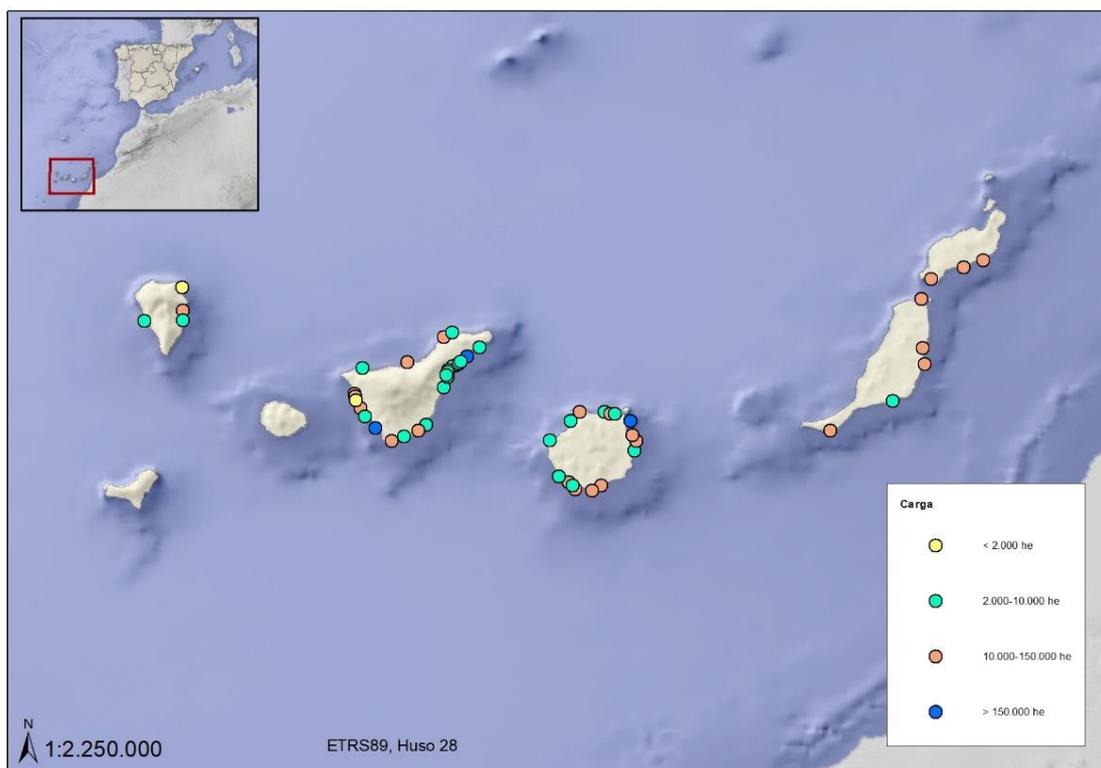


Figura 17. Puntos de vertido de depuradoras urbanas en 2015 (Q2015. Dir 91/271/CEE). Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos de la Dirección General del Agua.

#### 1.4. Conclusiones

Una de las vías de entrada al medio marino de la materia orgánica generada por la actividad humana son las emisiones que se realizan desde fuentes puntuales. La única fuente de datos pública que ofrece información cuantitativa sobre emisiones al mar de carbono orgánico total (COT) y demanda química de oxígeno (DQO) es el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR). Este registro no es exhaustivo y sólo contiene información de las instalaciones de cierta entidad. Así por ejemplo, en el Registro PRTR hay disponible información de 2 estaciones depuradoras de aguas residuales para la Demarcación marina canaria si bien hay 60 vertidos de aguas residuales urbanas en la misma (datos de 2015 recopilados para la notificación a la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas).

El número de instalaciones que aportan datos al PRTR en el periodo que comprende el segundo ciclo de las Estrategias Marinas (2011-2016) es de 1 para la DQO y varía entre 3 y 8 para el COT. A lo largo del segundo ciclo de las Estrategias Marinas (2011-2016), los valores de DQO han ido disminuyendo hasta el 2014 para empezar a aumentar ligeramente hasta 2016, mientras que en el caso del COT se observa una disminución en los primeros años, un aumento importante en 2015, sobre todo en Santa Cruz de Tenerife con más de 2000 tn, para volver a disminuir en el año 2016 a 1455 tn.

La Comisión Europea abrió en 2011 un procedimiento de infracción contra España por incumplimiento de la Directiva 91/271, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, estando incluido en el mismo el vertido de Valle de Güimar.

## 2. Enfoque DPSIR: relación entre las actividades, presiones, impactos, objetivos ambientales y medidas

### 2.1. Actividades humanas que generan la presión

Las principales actividades que generan esta presión son:

- Usos urbanos
- Usos industriales
- Acuicultura marina

### 2.2. Impactos ambientales que genera dicha presión

El aporte de materia orgánica al mar puede suponer un aumento de la actividad de los organismos descomponedores, que se alimentan de la misma, pudiendo causar una disminución del oxígeno disponible para el resto de seres vivos, volviéndose el medio anaerobio, con las consecuencias que ello conlleva.

La Dirección General del Agua ofrece información sobre las masas de agua costeras y de transición que presentaron impactos por materia orgánica durante el segundo ciclo de planificación hidrológica, pero en el caso de la Demarcación marina canaria, no se dispone de información.

### 2.3. Efectos transfronterizos

## 3. Fuentes de información

Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:31991L0271>

Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas. BOE núm. 96, de 21 de abril de 2007, páginas 17686 a 17703. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-8351>

Real Decreto 1341/2007, de 26 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. BOE núm. 257, de 26 de octubre de 2007, páginas 43620 a 43629 <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-18581>

Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR). <http://www.prtr-es.es/>

Puntos de vertido de depuradoras urbanas (Q2015. Dir 91/271/CEE). Servicio de descargas de Inspire con ATOM, Categoría Agua <https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/metadata.show?uuid=e6488344-daae-4fb5-9bff-16e3578e29f7>



### 3. Presiones por aporte de sustancias, basuras y energía

#### 3.3. Aporte de otras sustancias: Fuentes difusas, fuentes puntuales, deposiciones atmosféricas y episodios de contaminación aguda (CAN-PSBE-03)

#### 1. Evaluación de la presión

##### 1.1. Descriptores afectados

Los descriptores principalmente relacionados con esta presión son el Descriptor 8: *Las concentraciones de contaminantes se encuentran en niveles que no dan lugar a efectos de contaminación* y el Descriptor 9: *Los contaminantes presentes en el pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano no superan los niveles establecidos por la normativa comunitaria o por otras normas pertinentes.*

##### 1.2. Descripción de la presión

El aporte de contaminantes al medio marino constituye una presión, sobre todo, para los organismos que en él habitan. Los efectos que tiene sobre los mismos dependen, entre otros factores, del tipo de contaminante. En la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina se ponen como ejemplo los contaminantes de tipo sintético, no sintético o radionucleidos. Los aportes de contaminantes pueden ser:

- ◆ De origen terrestre: vertidos urbanos, industriales, piscícolas, ríos y escorrentía superficial
- ◆ De origen marino: buques, plataformas, piscícolas, vertidos de material dragado
- ◆ De origen aéreo: deposiciones atmosféricas

Los vertidos desde tierra se caracterizan en base a la información ofrecida por el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (Registro PRTR). No todas las instalaciones que realizan vertidos al mar están obligadas a enviar información a este Registro, sino sólo aquellas que superan los umbrales que se especifican en el *Real Decreto 508/2007, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas*, y sus modificaciones posteriores. La información que se ofrece no es, por tanto, exhaustiva, sino que tiene en cuenta instalaciones de cierta entidad. De este Registro, se seleccionan aquellos complejos que vierten al litoral, y se le asocian las cargas de nutrientes y contaminantes de las que han informado en el periodo 2011-2016. Después de un análisis, se obvian aquellas instalaciones que están situadas lejos de la costa.

Por otra parte, el Gobierno de Canarias dispone de un censo de vertidos desde tierra al mar que se ha actualizado en 2017. Recoge, además de información sobre características de la conducción y del medio receptor, las características del efluente, aunque no se encuentra entre la información recopilada los datos relativos a las cargas de contaminantes aportadas.

Los aportes desde ríos no se analizan para esta demarcación, puesto que en las demarcaciones hidrográficas de las Islas Canarias no se definen masas de agua tipo río. Se considera que los cursos de agua permanentes canalizan buena parte de la escorrentía difusa de nutrientes que se pudiesen generar en terrenos de uso agrícola y/o ganadero que existan en las cuencas de los mismos. Por tanto, las fuentes difusas quedan sin caracterizar para esta demarcación.

La acuicultura es una de las actividades que se desarrolla en el medio marino o en tierra utilizando agua marina. Al igual que en los vertidos desde tierra, la información de la que se dispone es la recopilada en el PRTR. Los derrames que se hayan podido producir desde buques se describen en el Criterio 3 del Descriptor 8. En cuanto a los aportes de contaminantes que se hayan podido producir por vertidos de material dragado, no se dispone de información para esta demarcación.

El programa EMEP (Programa Concertado de Vigilancia y Evaluación del Transporte a Larga Distancia de los Contaminantes Atmosféricos en Europa) ha sido la fuente con la que se ha caracterizado la deposición atmosférica de Cd, Hg y Pb para el resto de demarcaciones. La Demarcación canaria no está incluida en su ámbito de estudio, y por tanto no se dispone de datos de deposición atmosférica para esta demarcación.

### 1.3. Variación espacial y temporal de la presión sobre el medio marino en la demarcación

En este apartado se evalúa cómo varían las cargas aportadas de contaminantes al medio marino en la demarcación por los complejos que informan al Registro PRTR, puesto que es la única información de la que se dispone para evaluar esta presión en la Demarcación canaria. Se han analizado las cargas anuales sólo del periodo que abarca el segundo ciclo de la Estrategia Marina (2011-2016).

El número total de complejos que han informado uno o varios años al Registro PRTR es de 9. Es necesario aclarar que el número de complejos no es igual todos los años, sino que hay variaciones importantes entre años, siendo menos numerosos en la segunda mitad del periodo de estudio (Figura 18).

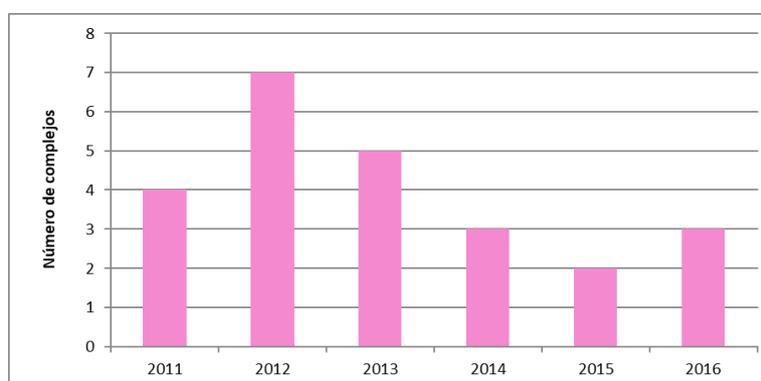


Figura 18. Número de complejos con emisiones al litoral de contaminantes (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)

Las mayores emisiones se observan para los cloruros, de los que se aportan cargas del orden de las kilotoneladas. Son más constantes en la provincia de Gran Canaria, mientras que en Tenerife sólo se informa en la segunda mitad del periodo de estudio, y su variabilidad anual es mayor (Figura 19).

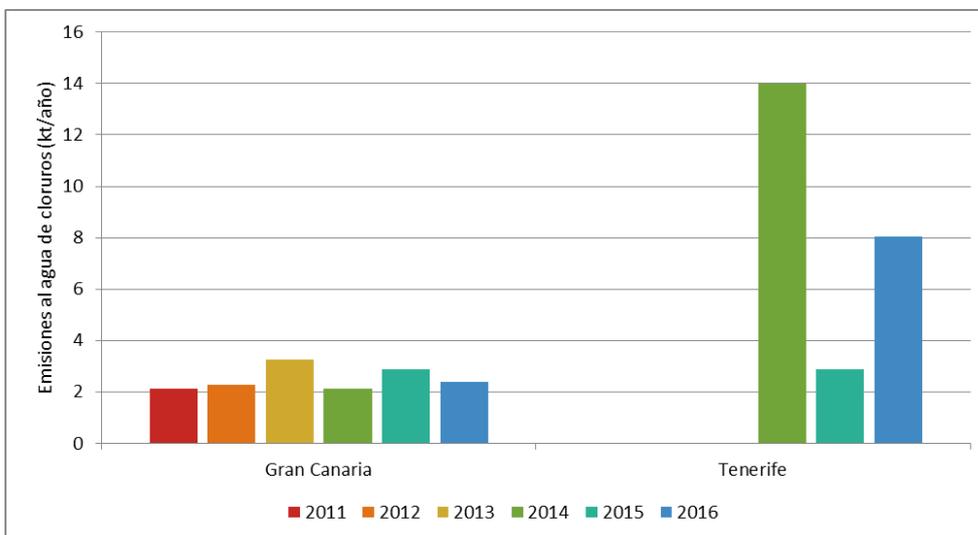


Figura 19. Emisiones de cloruros al litoral canario  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)

La información sobre el resto de contaminantes inorgánicos se muestra en la Figura 7. Destaca sobre todo los aportes de Zn y Ni en la primera mitad del periodo de estudio. En la segunda mitad, los aportes son más bajos, siendo los más notables los de fluoruros.

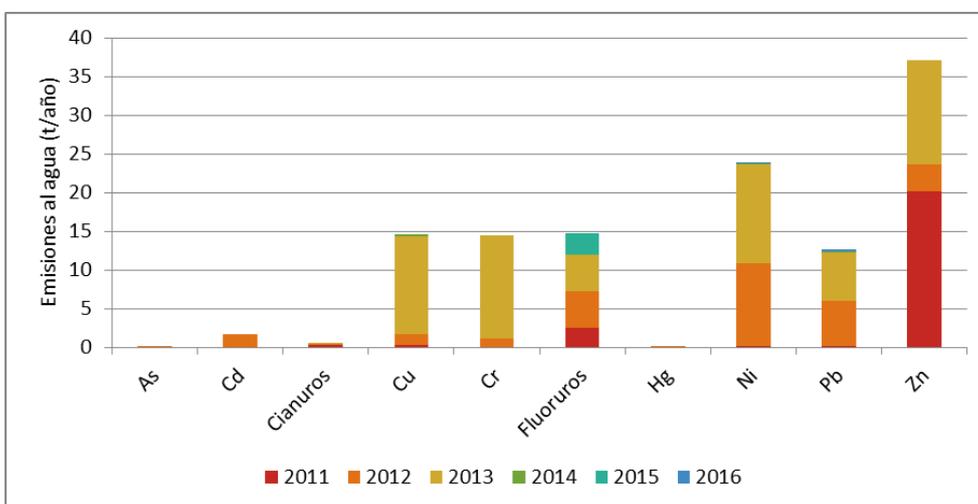


Figura 20. Emisiones de compuestos inorgánicos al litoral canario  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)

La familia de contaminantes orgánicos más vertidos al litoral de la provincia de Las Palmas son los compuestos orgánicos halogenados, mientras que en la provincia de Santa Cruz de Tenerife destacan los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP).



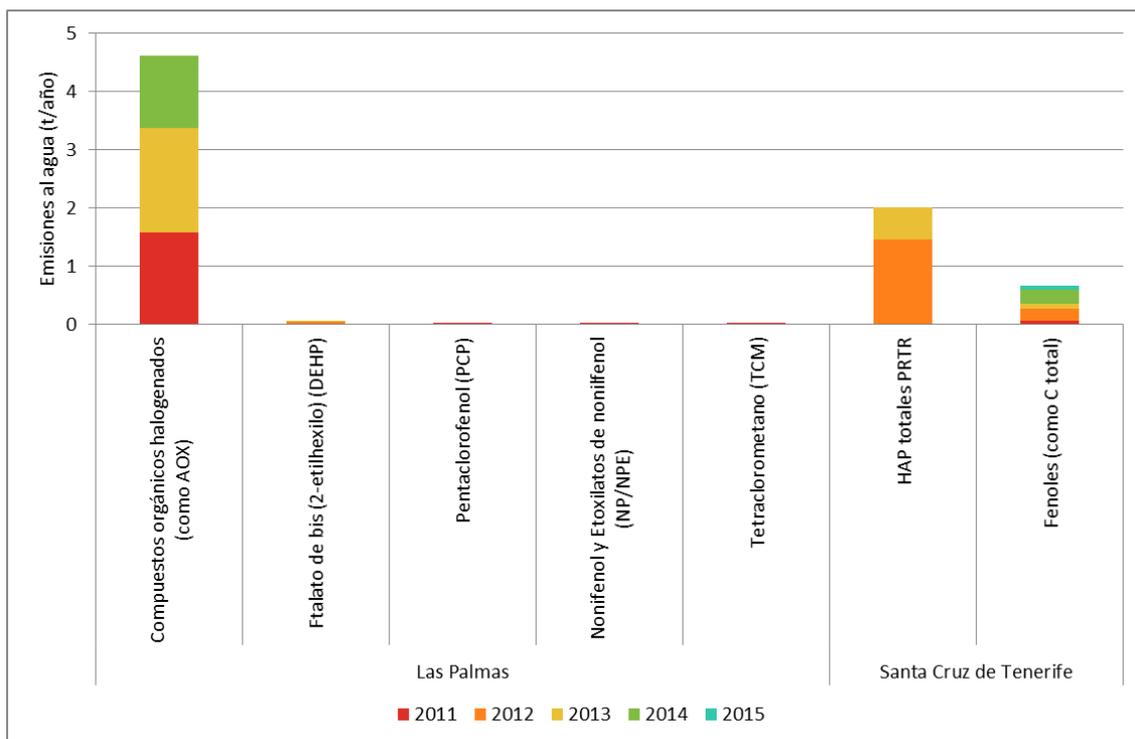


Figura 21. Aportes de contaminantes orgánicos al litoral canario  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)

La Figura 11 muestra los complejos que en alguno de los años del periodo han registrado emisiones de contaminantes a la Demarcación canaria. De los 9 presentes, 4 se sitúan en Tenerife, 3 en Gran Canaria, 1 en La Palma y 1 en Lanzarote.

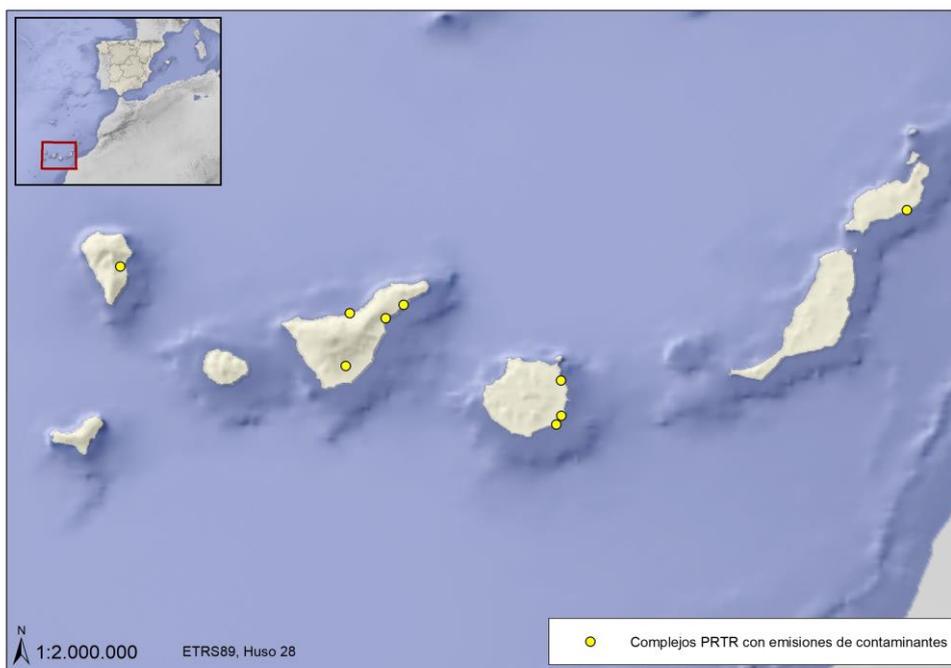


Figura 22. Localización de los complejos que informan al PRTR sus emisiones de contaminantes en el periodo 2011-2016 (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Registro PRTR)

Según el Censo de Vertidos Tierra-Mar del Gobierno de Canarias actualizado a 2017, en esta demarcación hay registrados 477 vertidos activos, de los que se desconoce la carga anual de contaminantes que vierten. Por tanto, los datos presentados del análisis de los complejos PRTR hay que tomarlos como emisiones mínimas.

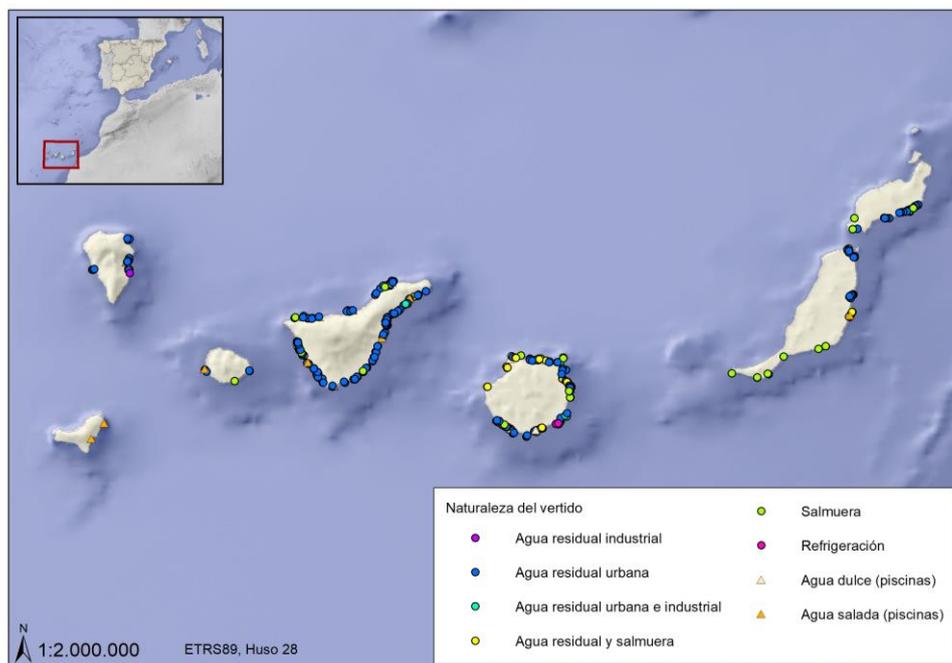


Figura 23. Localización de vertidos tierra-mar (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos de Censo de Vertidos Tierra-Mar del Gobierno de Canarias)

En cuanto al vertido de radionucleidos al medio marino, en la Demarcación canaria no existe ninguna actividad industrial que conlleve este tipo de vertidos directos.

En todo caso, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) dispone de un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental, que cubre las aguas costeras desde 1993, en el que están contempladas 15 estaciones a lo largo del litoral español. Las estaciones están seleccionadas de forma que por su localización y características sean representativas del litoral español (principales cabos, puertos y playas sometidas a corrientes marinas o situadas en desembocaduras fluviales). La red de estaciones está gestionada por el CEDEX, con la colaboración de diversos organismos públicos (Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, Autoridades Portuarias, Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima, etc.).

Las muestras de agua se toman en superficie, con frecuencia trimestral, a una distancia de 10 millas de la costa, excepto en los puertos marítimos, donde las muestras se toman en la bocana. En la Demarcación canaria existe 1 estación, ubicada en el Puerto de Las Palmas (Figura 24).

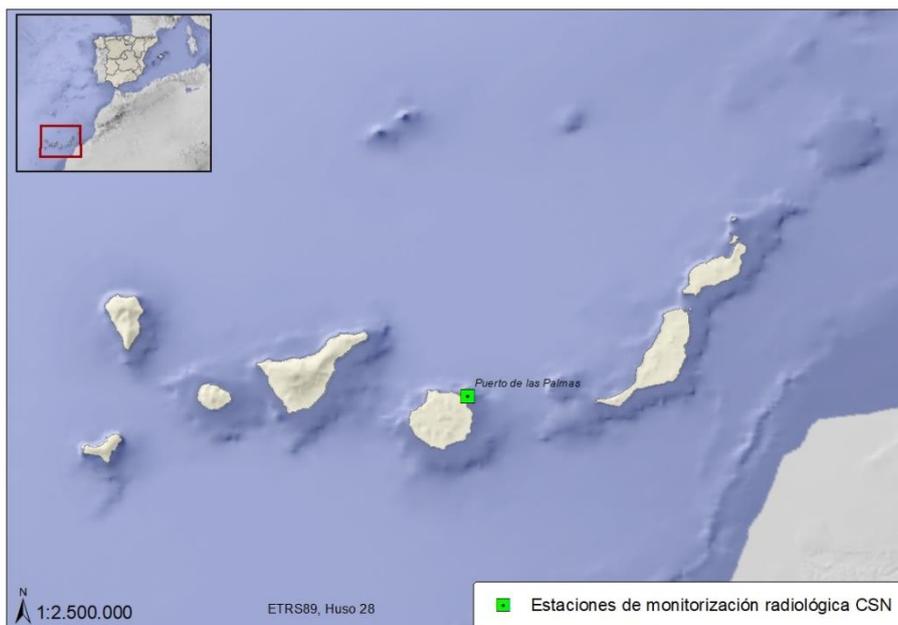


Figura 24. Localización de las estaciones de monitorización radiológica  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del Consejo de Seguridad Nuclear)

El CSN reporta anualmente al Parlamento un resumen de los resultados obtenidos de la red y los publica en su página web ([www.csn.es](http://www.csn.es)). Con la misma frecuencia publica los resultados de los programas de vigilancia radiológica ambiental en su Colección de Informes Técnicos, incorporando un análisis de los mismos, incluido gráficos con la evolución temporal y valores en tablas. Además, en cumplimiento con los requerimientos de vigilancia ambiental fijados por la Comisión Europea en el artículo 36 del Tratado Euratom, el CSN envía anualmente dichos resultados a la Comisión Europea. En este sentido, se representa la serie temporal de 2001-2015 para actividad alfa total (Figura 25), actividad beta total (Figura 26) y tritio (Figura 27) y se señalan los datos pertenecientes al presente periodo de evaluación.

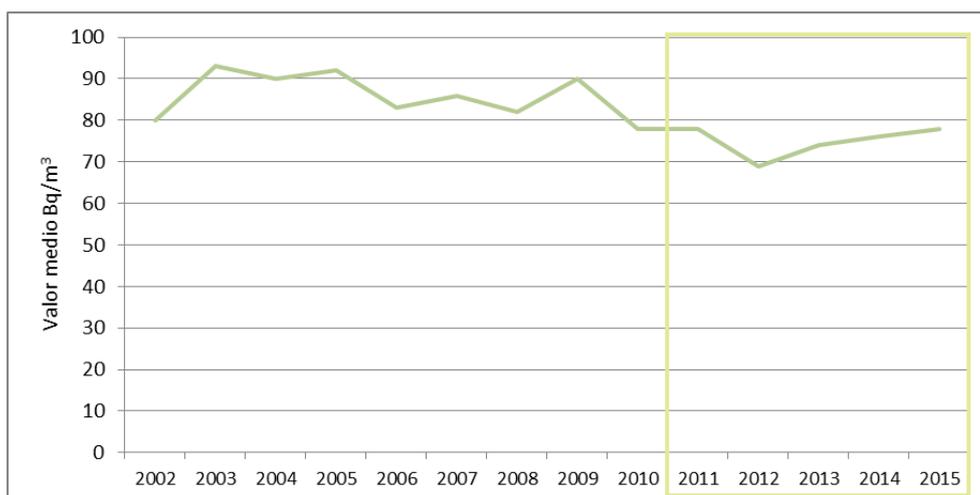


Figura 25. Concentración del índice de actividad alfa total ( $\text{Bq/m}^3$ ) en la estación del Puerto de Las Palmas (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX con datos publicados por el Consejo de Seguridad Nuclear)

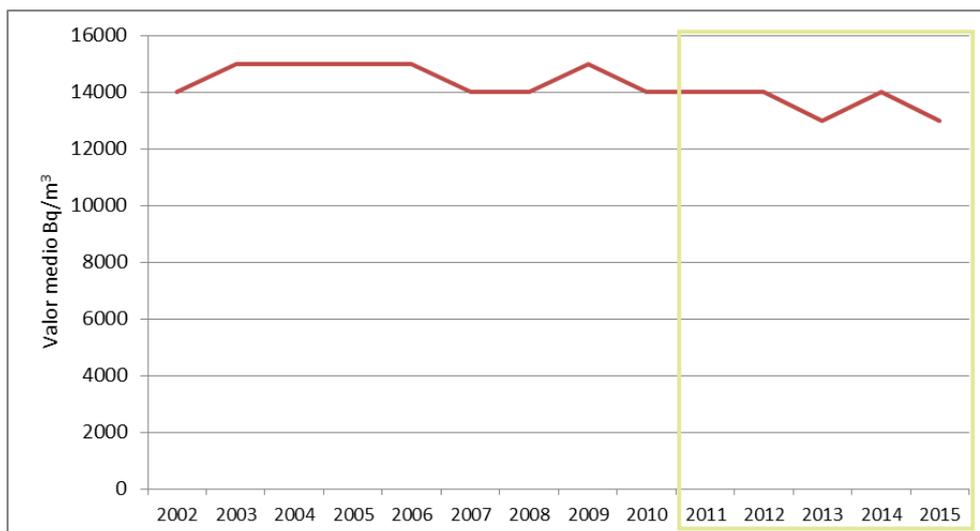


Figura 26. Concentración del índice de actividad beta total ( $\text{Bq/m}^3$ ) en la estación del Puerto de Las Palmas (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX con datos publicados por el Consejo de Seguridad Nuclear)



Figura 27. Concentración de actividad de tritio ( $\text{Bq/m}^3$ ) en la estación del Puerto de Las Palmas (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX con datos publicados por el Consejo de Seguridad Nuclear)

Cabe señalar que los valores obtenidos para las determinaciones analíticas resultan ser relativamente similares a los del resto de demarcaciones marinas. Para las tres actividades evaluadas, los valores en este ciclo de evaluación son, de media, inferiores a la media obtenida para el primer ciclo de evaluación, destacando el tritio, donde se produce el descenso más significativo.

#### 1.4. Conclusiones

En la Demarcación canaria resulta difícil cuantificar las emisiones de contaminantes a las aguas costeras. Sólo se dispone de información para los vertidos directos que informan al Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes. En las Islas Canarias no hay cursos de agua permanentes lo que dificulta evaluar los aportes desde fuentes difusas. Tampoco se dispone de información de los contaminantes aportados por los vertidos de material dragado. Los derrames desde buques se abordan en el Descriptor 8, Criterio 3, siendo el más destacable en esta

demarcación el relacionado con el hundimiento del pesquero Oleg Naydenov 15 millas al sur de Maspalomas (Gran Canaria).

Según el Censo de Vertidos desde Tierra al Mar actualizado para el año 2017 por el Gobierno de Canarias, en esta demarcación se producen 477 vertidos al mar. Se desconocen las emisiones de contaminantes de cada una de ellas.

Para el análisis de los aportes directos se recurre, por tanto, al Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, que ofrece las cargas aportadas al litoral por complejos que deben informar a este registro por ser de cierta entidad (especificados en el Real Decreto 508/2007 y sus modificaciones posteriores). Se tienen en consideración todos los contaminantes incluidos en este registro y se ha seleccionado como periodo de estudio el coincidente con este ciclo de las Estrategias Marinas (2011-2016). 9 instalaciones aportan datos al citado Registro en esta demarcación, 4 se sitúan en Tenerife, 3 en Gran Canaria, 1 en La Palma y 1 en Lanzarote.

Las mayores emisiones se observan para los cloruros, de los que se aportan cargas del orden de las kilotoneladas. Son más constantes en la provincia de Gran Canaria (promedio anual de unas 2,5 kt, mientras que en Tenerife sólo se informa en la segunda mitad del periodo de estudio, y su variabilidad anual es mayor (máximo de 14 kt y mínimo de 2,8 kt).

Para compuestos inorgánicos destacan sobre todo los aportes de Zn y sus compuestos (supera las 35 tn en el periodo 2011-2016) y Ni y sus compuestos (alcanza casi las 25 tn en el mismo periodo).

Las cifras que se proporcionan deben tomarse como las emisiones mínimas que se han vertido a la demarcación, ya que, si bien corresponden a los 9 complejos de mayor entidad, quedan otros 468 vertidos para los que no se dispone de información.

En lo relativo a los radionucleidos, no se producen vertidos directos al mar en esta demarcación. Para controlar los valores en el mar se dispone de una estación perteneciente al Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental del Consejo de Seguridad Nuclear localizada en el Puerto de Las Palmas. Los valores de actividad alfa total, actividad beta total y tritio en este ciclo de evaluación son, de media, inferiores a la media obtenida para el primer ciclo de evaluación, destacando el tritio, donde se produce el descenso más significativo.

## 2. Enfoque DPSIR: relación entre las actividades, presiones, impactos, objetivos ambientales y medidas

### 2.1. Actividades humanas que generan la presión

Las principales actividades humanas que contribuyen al aporte de contaminantes al medio marino son:

- ◆ Usos urbanos
- ◆ Usos industriales
- ◆ Acuicultura
- ◆ Agricultura

Otras actividades que también podrían contribuir son transporte marítimo, transporte terrestre y transporte aéreo, si bien se desconoce la magnitud del aporte.

## 2.2. Impactos ambientales que genera dicha presión

La Dirección General del Agua ofrece información sobre las masas de agua costeras que presentaron impactos por contaminación durante el segundo ciclo de planificación hidrológica, si bien para el caso de las demarcaciones hidrográficas que intersectan con la demarcación canaria, esta información no está disponible todavía porque sus planes hidrológicos han sido recientemente aprobados o están en fase de tramitación. Es necesario por tanto acudir a los planes de cada demarcación.

Según el Plan Hidrológico de Gran Canaria, las masas de agua costeras tienen buen estado físico-químico en el segundo ciclo de planificación y lo mismo sucede con el estado químico. En los años 2013 y 2014 los valores medios de hidrocarburos obtenidos son indicativos de un potencial ecológico peor que bueno, si bien a partir de ahí se observa una tendencia positiva, con reducción de los niveles de hidrocarburos. Durante los dos años mencionados, según indica el Plan Hidrológico, tuvieron lugar diferentes eventos, tales como hundimientos y averías de buques, que pudieron comprometer puntualmente el potencial ecológico de la masa de agua del Puerto de Las Palmas.

Para el resto de demarcaciones, el estado físico-químico y estado químico de las masas de agua costeras es bueno o mejor que bueno.

## 2.3. Efectos transfronterizos

No se prevé que los vertidos directos desde tierra que se efectúan en esta demarcación tengan efectos transfronterizos, dado lo alejado que se encuentran de las aguas de otros países.

## 3. Fuentes de información

Plan Hidrológico de Gran Canaria.

[http://www.aguasgrancanaria.com/pdfs/PlanHidro/ES120\\_PLAN\\_GC\\_firmado.pdf](http://www.aguasgrancanaria.com/pdfs/PlanHidro/ES120_PLAN_GC_firmado.pdf)

Censo de vertidos desde tierra al mar. Gobierno de Canarias.

<http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/piac/temas/aguas/medidas-y-factores/contaminacion-y-vertidos/medidas-tratamiento-vertidos/control-vertidos/censo-vertidos/>

Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas. BOE núm. 96, de 21 de abril de 2007, páginas 17686 a 17703. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-8351>

Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR). <http://www.prtr-es.es/>



### **3. Presiones por aporte de sustancias, basuras y energía**

#### **3.4. Aporte de basuras (basuras sólidas incluidas microbasuras) (CAN-PSBE-04)**

#### **1. Evaluación de la presión**

##### **1.1. Descriptores afectados**

El descriptor principalmente relacionado con esta presión es el Descriptor 10, afectando a la estructura, funciones y procesos de los ecosistemas, y actuando fundamentalmente a nivel de los individuos de diferentes especies de mamíferos marinos, aves, tortugas o peces.

##### **1.2. Descripción de la presión**

El aporte de basuras al medio marino desde diferentes fuentes, tanto terrestres como marítimas, constituye una presión extremadamente compleja y perjudicial para el medio. La complejidad para caracterizar esta presión procede de la dificultad en la identificación de las fuentes de las basuras presentes en el medio marino. La nocividad del aporte de basuras marinas está relacionada, como se verá más adelante, con su elevada cantidad en el medio y con su composición.

En este sentido, las basuras marinas se definen como cualquier material sólido persistente, manufacturado o procesado que haya sido desechado, depositado o abandonado en ambientes marinos y costeros (UNEP, 2005). Esta definición incluye aquellos objetos con origen en las actividades humanas que se vierten o abandonan directamente en el medio marino y costero o llegan al mismo a través de ríos, sistemas de alcantarillado y depuración de aguas o empujados por el viento u otros desde la zona terrestre. Las basuras marinas están compuestas por multitud de materiales tales como: plásticos, madera, metales, vidrio, goma, telas, papel, incluyendo los derivados o desechados de las actividades pesqueras y se pueden dividir por tamaños:

- macrobasuras marinas: aquellos residuos que aparecen en costas y océanos, que sean productos manufacturados y tengan tamaños superiores a 5 mm.
- microbasuras marinas: residuos con tamaños inferiores a 5 mm, que generalmente se denominan “microplásticos” ya que es el material mayoritario en esta fracción.

##### **1.3. Variación espacial y temporal de la presión sobre el medio marino en la demarcación**

Indicar que no existen datos de aportes de basuras al medio marino. Solo se dispone de datos de presencia de macrobasuras marinas en playas, de estimaciones del aporte de microplásticos al medio marino y de cantidades de basuras retiradas.

Así, en la valoración de la intensidad y variación espacio-temporal de esta presión sobre el medio marino se han considerado:

- la presencia de macrobasuras en playas,
- los microplásticos aportados al medio marino,
- los residuos recogidos en las instalaciones de recepción portuarias, considerando las cantidades recogidas como cantidades de basuras que se ha evitado que lleguen al medio marino.

Respecto a las macrobasuras en playas, se han utilizado los datos estacionales de basuras marinas de un transecto de 100 m en 2 playas de la demarcación para el periodo 2013-2016: El Socorro y Janubio. Estos datos proceden del subprograma de seguimiento BM1. Indicar que de la playa de Janubio no se dispone de datos del año 2013. Se muestran los resultados considerando el “top X” (objetos más frecuentes) de las tipologías de objetos, entendido como el que representa el 80% de los objetos encontrados.

En el establecimiento de los orígenes de las macrobasuras en playas según los objetos más frecuentes (top X) se ha seguido lo indicado por el Convenio OSPAR, que a través de su Grupo de Trabajo de Basuras Marinas (ICG-ML) tiene establecida una metodología consistente en la asignación de cada tipo de basura de los contemplados en el muestreo a cada uno de los 5 siguientes grupos de orígenes: pesca, transporte marítimo, turismo, instalaciones sanitarias y otros. En esta última categoría se incluyen aquellos objetos cuyo origen no pueda ser asignado a alguna de las anteriores categorías o aquellos que puedan corresponderse con más de una fuente.

Además, se han redefinido las categorías establecidas por OSPAR para adecuarlas a las actividades listadas en el Cuadro 2b del Anexo III de la DMEM. Así, por ejemplo, en usos urbanos quedarían englobadas las instalaciones sanitarias.

Así, en la Figura 28 se presentan las principales fuentes de basuras en las playas de la Demarcación canaria considerando el total de los objetos más frecuentes en la demarcación en el periodo considerado.

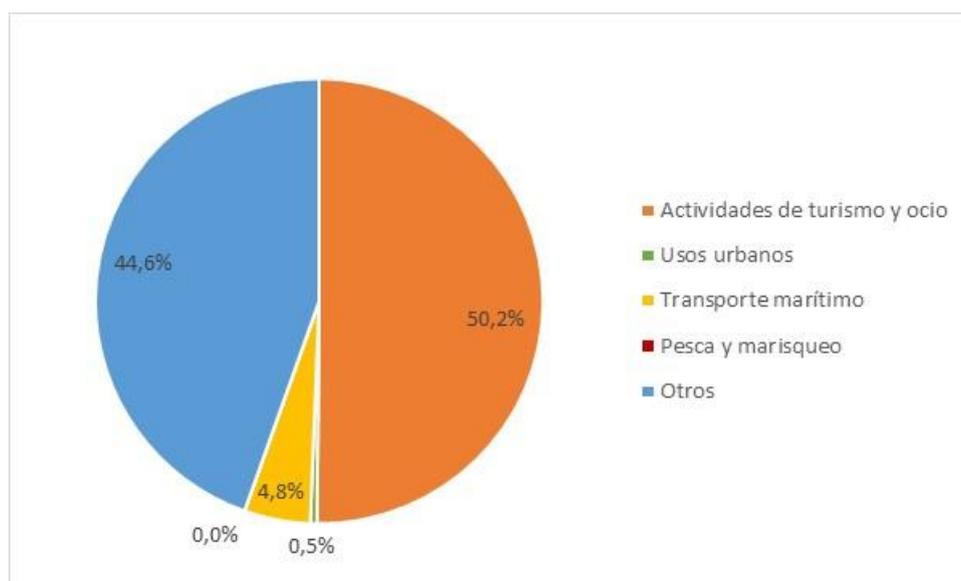


Figura 28. Fuentes de basuras marinas en las playas de la Demarcación canaria  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del MITECO)

Las basuras de origen desconocido o que se corresponden con más de una fuente resultan mayoritarias (44,6%). En segundo lugar, las actividades de turismo y ocio aportan la mayor parte de las basuras que con más frecuencia se encuentran en las playas de la demarcación (50,2% de las basuras encontradas), seguidas por el transporte marítimo (4,8%) y los usos urbanos (0,5%). En las playas de la demarcación los residuos derivados de la pesca y el marisqueo no son frecuentes.

Actualmente, el ICG-ML está en proceso de revisión del procedimiento de asignación de los objetos de basura a las diferentes fuentes lo que permitirá efectuar esta asignación de una manera más precisa y reducir la cantidad de objetos asignados a “otros”, con el fin de disponer de una visión más real de las fuentes de las basuras marinas.

La variación temporal de las fuentes de basuras a lo largo del periodo 2013-2016 se presenta en la Figura 29, donde se observa que no existe una diferencia significativa entre los diferentes años del periodo considerado respecto a los orígenes de las basuras marinas más frecuentes en las playas aunque sí en el número total de los objetos más frecuentes que, si bien en 2014 fue elevado, disminuyó en 2015 para experimentar un ligero incremento en 2016. Indicar además que no existen datos anteriores pertenecientes al primer ciclo de evaluación con los que poder comparar estos resultados.

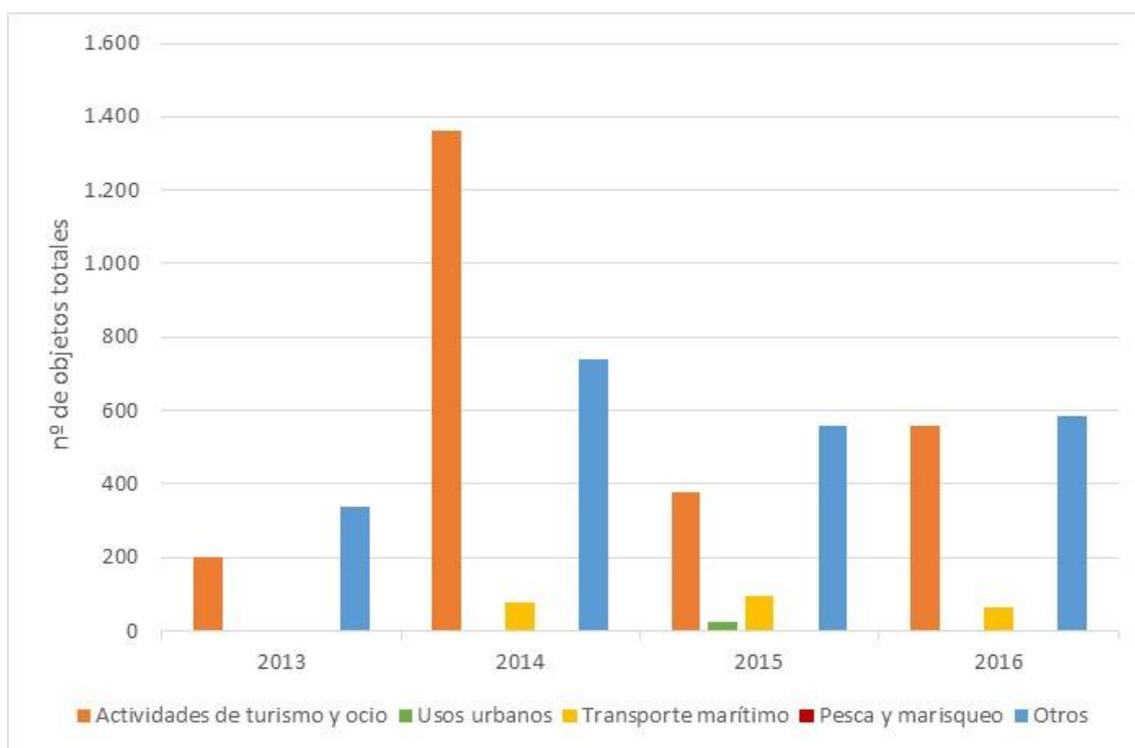


Figura 29. Variación temporal de las fuentes de basuras marinas en las playas de la Demarcación canaria durante 2013-2016 (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del MITECO)

La distribución espacial de las fuentes de basuras marinas en las diferentes playas (de oeste a este) para el periodo 2013-2016 se muestra en la Figura 30. Se observa que existen diferencias entre las dos playas respecto al número de los objetos más frecuentes según las fuentes aunque la distribución de las fuentes sigue la tendencia general de la demarcación, con un predominio de los objetos procedentes de actividades de turismo y ocio y de la fuente “otros” (basuras de

origen desconocido o que se corresponden con más de una fuente resulta mayoritaria), principalmente debido a la abundancia de tapas y tapones de plástico, de piezas de plástico pequeñas y medianas y de piezas de madera, encontrándose ambas fuentes presentes en las dos playas monitorizadas. Además, en la playa del Socorro (Tenerife) son frecuentes los objetos procedentes de usos urbanos, mientras que en la playa de Janubio (Lanzarote) son frecuentes los objetos procedentes del transporte marítimo.

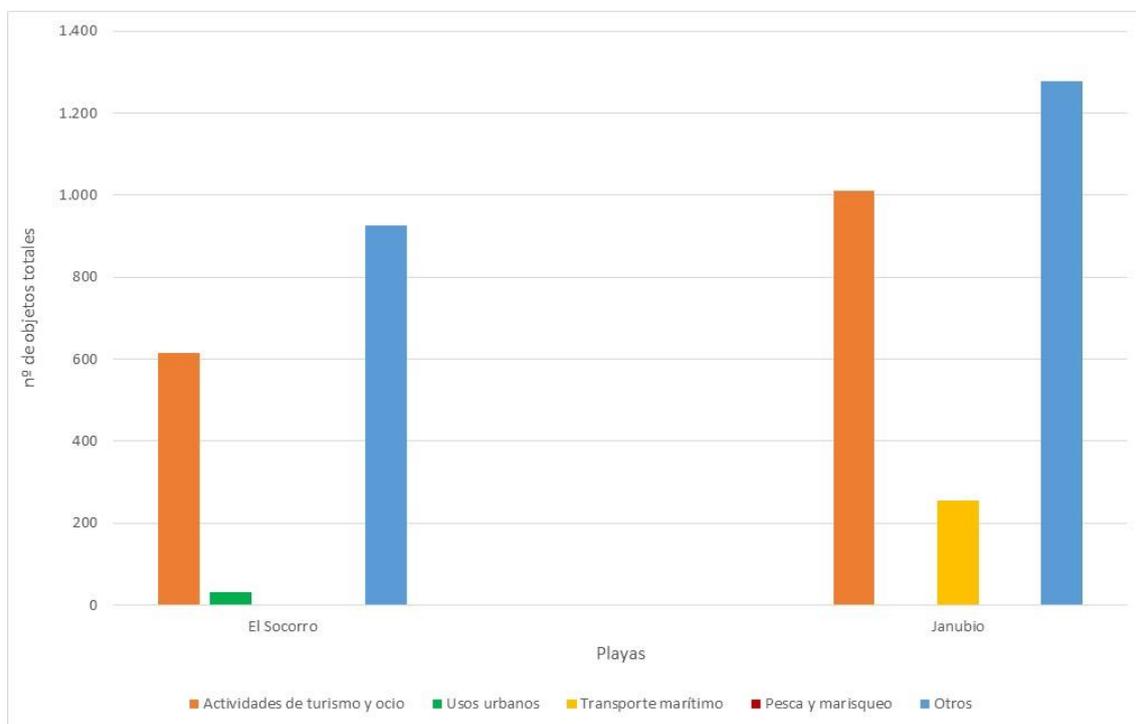


Figura 30. Distribución espacial de las fuentes de basuras marinas en las playas de la Demarcación canaria durante 2013-2016 (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos del MITECO)

En materia de microplásticos, el CEDEX acometió durante los años 2016 y 2017, a solicitud de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, un estudio sobre la cuantificación de fuentes de microplásticos y la identificación de posibles medidas para su reducción en origen, para contribuir al desarrollo de la medida BM-14 incluida en el Programa de Medidas de las Estrategias Marinas Españolas.

Para su elaboración, se analizaron los informes que, sobre el mismo tema, habían sido preparados por otros países europeos, en particular, Alemania, Dinamarca, Noruega, Países Bajos y Suecia, así como el progreso existente, a nivel internacional en el Plan de Acción contra las basuras marinas del Convenio OSPAR, que incluye la acción 46 (Evaluar todos los productos y procesos que incluyen microplásticos primarios y actuar, si corresponde, para reducir su impacto en el medio ambiente marino).

Para la selección de las fuentes potenciales, se debe suponer que una cantidad significativa de los microplásticos presentes en el medio marino provienen de la fragmentación, en tierra o en el mar, de otros objetos plásticos más grandes. La cuantificación de este tipo de contribuciones es actualmente imposible debido al modo en el que llegan al medio marino y no existe un procedimiento para cuantificar los mecanismos de degradación y fragmentación de dichos objetos. Por lo tanto, el estudio se restringió a fuentes directas de microplásticos primarios (por

ejemplo, pellets de preproducción o microplásticos presentes en productos de consumo) o secundarios (por ejemplo, los procedentes del uso de neumáticos, campos de césped artificial, pinturas, etc.), para los cuales los datos y la aplicación de ciertas hipótesis de liberación al medio ambiente podrían dar una estimación de la cantidad que puede estar llegando al medio marino.

De esta forma, las fuentes que después de un análisis bibliográfico detallado se consideraron fueron:

- Detergentes
- Cosméticos
- Campos deportivos de césped artificial
- Lavado de ropa sintética
- Pinturas
- Degradación de los neumáticos debido a su uso
- Pellets de preproducción

Aunque se recurrió a numerosos estudios bibliográficos y artículos científicos, la mayoría de los datos empleados en este estudio se obtuvieron a partir de estadísticas oficiales o fueron proporcionados por los propios sectores. Con este fin, se preparó y distribuyó un cuestionario para reunir información sobre datos de producción, importación y uso de microplásticos en los diferentes sectores, celebrando en el año 2016 el Seminario “Protección del medio marino. Problemática de las basuras marinas” coordinado por el MITECO y el CENEAM al cual se invitó a todas las asociaciones o grupos que podían proporcionar dichos datos.

Para cada una de las fuentes de microplásticos consideradas y de acuerdo con los datos obtenidos, se realizó una estimación de las cantidades que, en nuestro país, podrían descargarse anualmente al mar. Para hacer esto e independientemente de adoptar uno o más modelos de cálculo basados en los enfoques que se han tomado en otros países, se utilizaron dos hipótesis:

- El primer supuesto adoptado es que solo se consideran las contribuciones que ocurren en la zona litoral (basadas en datos disponibles, provincias o comunidades autónomas costeras), suponiendo que las contribuciones que se produzcan en el interior rara vez llegarán al medio marino debido a la importante regulación de los ríos existente en nuestro país, actuando las presas como trampas para los microplásticos.
- A aquellas fuentes cuya emisión al medio marino se produce a través de las aguas residuales, se les debe aplicar un porcentaje de reducción debido a los procesos de depuración de las mismas. Teniendo en cuenta la tasa de tratamiento de las aguas residuales y los estudios existentes sobre efectividad de las EDAR en la eliminación de los microplásticos de los efluentes, la tasa de extracción por depuración aplicada en el estudio fue del 70%.

En base a las hipótesis anteriores, las estimaciones de contribución de microplásticos al mar de la Demarcación marina canaria según las diferentes fuentes consideradas se presentan en la Tabla 7. Se observa que las principales fuentes emisoras de microplásticos al medio marino en esta demarcación son las pinturas, sobre todo las decorativas, y los neumáticos.

Fuente	Microplásticos emitidos (t/año)
Cosméticos	6,2
Lavado de ropa sintética	2,6-31,2
Pinturas:	
Mantenimiento de buques de gran tamaño	4,3
Mantenimiento de embarcaciones de recreo	1,0-16,7
Trabajos de construcción y bricolaje:	
Pinturas recubrimiento	1,5-5,9
Pinturas decorativas	22,9
Detergentes	0,3
Campos de fútbol de hierba artificial:	
Pérdidas de caucho	2,7-27,1
Pérdidas de fibra	1,6-3,1
TOTAL	4,3-30,2
Neumáticos	116,3-282,5
Pellets de preproducción	30,2

Tabla 7. Emisiones estimadas de microplásticos al medio marino (Fuente: CEDEX, 2017)

En referencia al transporte marítimo como fuente potencial de basuras marinas, indicar que durante el periodo de evaluación se recogieron un total de 365.934 m<sup>3</sup> de basuras de los Puertos de Interés General de la Demarcación canaria. La distribución de esta recogida según los diferentes puertos se presenta en la Figura 31.

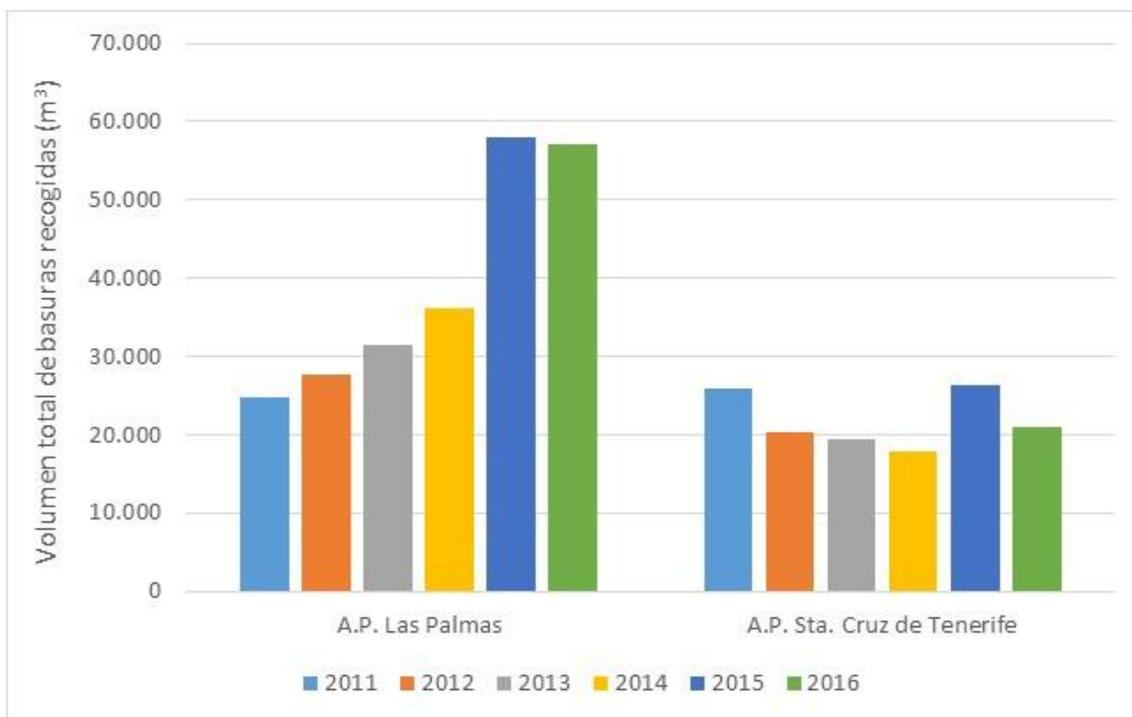


Figura 31. Basuras recogidas en los Puertos de Interés General de la demarcación durante 2011-2016 (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos de Puertos del Estado)

En este sentido, la Autoridad Portuaria de Las Palmas fue la que más volumen de basuras recogió durante este periodo, existiendo en general una tendencia al alza en la recogida de basuras desde el año 2011 en las dos autoridades portuarias consideradas, siendo más suave esta tendencia en la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife. Asimismo, según lo expuesto en la Tabla 3, Las Palmas tuvo un menor tráfico de buques durante el periodo de evaluación que Santa Cruz de Tenerife, aunque su ratio de basura recogida es superior, cifrándose en unos 3,54 m<sup>3</sup>/buque frente a los 1,72 m<sup>3</sup>/buque en Tenerife. Hay que considerar que los buques que transitan Las Palmas tienen un mayor tonelaje bruto lo que influye en el volumen de basuras descargadas.

PUERTO	Núm. de buques	Tonelaje bruto (t)	Basuras recogidas (m <sup>3</sup> )	Ratio basuras recogidas (m <sup>3</sup> /buque)
Las Palmas	11.056	221.528	39.162	3,54
Sta. Cruz de Tenerife	12.711	186.739	21.827	1,72

Tabla 8. Valores medios del tráfico de buques, tonelaje bruto y basuras recogidas por los puertos para el periodo 2011-2016 (Fuente: Tabla elaborada por el CEDEX a partir de datos de Puertos del Estado)

Cabe indicar que en los Puertos de Interés General está vigente desde el año 2003 un sistema de tarifa fija para la recepción de residuos de los buques en función del tamaño del barco e independiente del volumen de residuo descargado que se regula en el Art.132 del Texto Refundido de la Ley de Puertos y de la Marina Mercante (Real Decreto Legislativo 2/2011). Concretamente el Art. 132.8 establece que “las Autoridades Portuarias cobrarán una tarifa fija a los buques que atraquen, en cada escala en el puerto, hagan o no uso del servicio de recepción de desechos previsto en este artículo. Dicha tarifa fija, dependiente de las unidades de arqueo bruto (GT) del buque les dará derecho a descargar por medios de recogida terrestre en la Zona I del puerto, sin coste adicional, durante los siete primeros días de la escala, todos los desechos de los anexos I y V del Convenio MARPOL 73/78”. Lo anterior va acompañado de bonificaciones y exenciones en casos concretos.

Entre las bonificaciones recogidas en la citada normativa, se encuentra la reducción del 20% en la tarifa cuando el buque dispone de un certificado de la Administración marítima en el que se haga constar que, por la gestión ambiental del buque, por su diseño, equipos disponibles o condiciones de explotación, se generan cantidades reducidas de los desechos correspondientes. Esto constituye un incentivo para la gestión ambiental a bordo de los buques orientada a la reducción en la generación de residuos.

Entre los buques y embarcaciones exentos del mencionado sistema tarifario cabe citar los buques o embarcaciones de pesca fresca y las embarcaciones deportivas o de recreo autorizadas para un máximo de 12 pasajeros. En ambos supuestos la autoridad portuaria debe suscribir un convenio con los operadores de las cofradías de pescadores o las instalaciones náutico-deportivas con el fin de establecer un plan que asegure la entrega periódica de desechos y residuos generados por el buque o embarcación, aceptado por uno de los prestadores del servicio, debiéndose justificar trimestralmente las entregas realizadas.

Así, puede considerarse que durante el periodo de evaluación se ha evitado que 365.934 m<sup>3</sup> de basuras llegaran al medio marino.

#### 1.4. Conclusiones

Considerando los objetos más frecuentes de basuras marinas en las playas de la Demarcación canaria, casi la mitad de los objetos presentes tienen un origen desconocido o proceden de más de una fuente. Les siguen los objetos procedentes de las actividades de turismo y ocio, el transporte marítimo y los usos urbanos. En las playas de la demarcación los residuos derivados de la pesca y el marisqueo no son frecuentes. Esta distribución se ha mantenido en las playas de la demarcación a lo largo del periodo analizado, sin diferencias significativas entre los diferentes años y en las diferentes playas consideradas.

Las estimaciones realizadas indican que los aportes de microplásticos a la demarcación proceden en su mayoría de pinturas, sobre todo las decorativas, y los neumáticos.

Por último, durante el periodo de evaluación se ha evitado que 365.934 m<sup>3</sup> de basuras llegaran al medio marino procedentes del transporte marítimo.

## 2. Enfoque DPSIR: relación entre las actividades, presiones, impactos, objetivos ambientales y medidas

### 2.1. Actividades humanas que generan la presión

- Reestructuración de la morfología del fondo marino, incluido el dragado y el depósito de materiales (A-05)
- Extracción de petróleo y gas (A-07)
- Pesca y marisqueo (profesional, recreativa) (A-13)
- Acuicultura marina (A-17)
- Agricultura (A-19)
- Transporte marítimo (A-22)
- Usos urbanos (A-25)
- Usos industriales (A-26)
- Tratamiento y eliminación de residuos (A-27)
- Actividades de turismo y ocio (A-28)
- Operaciones militares (A-30)

### 2.2. Impactos ambientales que genera dicha presión

El aporte de basuras al mar supone una seria amenaza para la vida marina, tanto por su elevada cantidad en el medio marino como por su composición (mayoritariamente plásticos con unos elevados tiempos de permanencia en el medio, en ocasiones superiores a 200 años, que se fragmentan en pequeñas partículas o microplásticos), y pueden afectar negativamente, como se ha indicado anteriormente, a los individuos, poblaciones y ecosistemas marinos.

Las basuras marinas y, en particular la acumulación de residuos plásticos, han sido identificadas como un problema global junto con otros temas actuales clave como el cambio climático, la acidificación oceánica y la pérdida de biodiversidad (CBD and STAP-GEF, 2012).

La Dirección General del Agua ofrece información sobre las masas de agua costeras y de transición que presentaron impactos por basuras durante el segundo ciclo de planificación hidrológica. Así, en ninguna masa de agua costera o de transición de la demarcación se identificaron impactos significativos por basuras.

Los impactos relacionados con los criterios de la Decisión 2017/848 *D10C3 Basuras ingeridas y D10C4 Efectos adversos de las basuras en las especies* se describen en la ficha de evaluación inicial del Descriptor 10.

### 2.3. Efectos transfronterizos

Las basuras marinas, aunque sean producidas por actividades humanas, con la acción de vientos y corrientes oceánicas pueden esparcirse hasta lugares más remotos, lejos de las fuentes provocando sus consecuentes efectos en países que pueden estar lejos del punto de origen de las basuras (CBD and STAP-GEF, 2012).

## 3. Fuentes de información

CEDEX (2017). Estudio sobre identificación de fuentes y estimación de aportes de microplásticos al medio marino. Clave CEDEX: 23-414-5-010.

Documento final del Grupo de Trabajo GT-16 Basuras Marinas del Congreso Nacional de Medio Ambiente 2018.

Estado de las masas de agua PHC (2015-2021): <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/estado-masas-agua-phc-2015-2021.aspx>.

Información referente al Convenio Internacional MARPOL 73/78 para prevenir la contaminación por los buques facilitada por Puertos del Estado y obtenida en las memorias anuales publicadas en las web de las autoridades portuarias.

Información referente al tráfico de buques en las diferentes autoridades portuarias facilitada por Puertos del Estado.

MITECO. Programa de seguimiento de basuras marinas en playas (BM1).

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY AND THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL ADVISORY PANEL—GEF (2012). *Impacts of Marine Debris on Biodiversity: Current Status and Potential Solutions*. Montreal, Technical Series No. 67, 61 pages.

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

### **3. Presiones por aporte de sustancias, basuras y energía**

#### **3.5. Aporte de sonido antropogénico (impulsivo, continuo)**

##### **(CAN-PSBE-05)**

#### **1. Evaluación de la presión**

##### **1.1. Descriptores afectados**

El descriptor principalmente relacionado con esta presión es el Descriptor 11, según el cual la introducción de energía, incluido el ruido submarino, se sitúa en niveles que no afectan de manera adversa al medio marino. Los criterios establecidos para este descriptor incluyen tanto el sonido impulsivo antropogénico D11C1 como el sonido continuo antropogénico de baja frecuencia en el agua D11C2. Para el seguimiento del criterio D11C2 las métricas a emplear se refieren a la presión sonora al cuadrado para cada una de las siguientes bandas de tercio de octava, una centrada en 63Hz y la otra en 125 Hz.

##### **1.2. Descripción de la presión**

Las fuentes de ruido submarino pueden ser de corta duración (impulsivas, como campañas sísmicas, o pilotaje de plataformas y parques eólicos) así como de larga duración (dragados, navegación e instalaciones de energía).

El principal aporte de sonido antropogénico continuo en el medio marino está asociado a la actividad de la navegación y transporte marítimo, cuyo indicador más representativo es la densidad de tráfico marítimo, con el que se encuentra directamente correlacionado. La distribución e intensidad de este indicador aparecen reflejadas para la Demarcación canaria en la Ficha CAN-A22. Esta actividad incluye el tráfico de mercancías, tráfico de pasajeros y de barcos de pesca y las actividades de náutica recreativa.

El ruido de los barcos procede de las hélices, maquinaria y del sonar, y mayoritariamente es de frecuencias bajas, es decir, de menos de 1 kHz, que coincide con las frecuencias de comunicación y de otras actividades biológicas de algunas especies marinas como las ballenas. En general los barcos más antiguos producen más ruido que los nuevos y los buques de mayor tamaño más ruido que los pequeños. La exposición a un ruido ambiente elevado puede llevar al enmascaramiento de importantes señales biológicas y a largo plazo puede inducir estrés en los receptores, derivando en impactos fisiológicos. Aunque a nivel nacional no se han definido umbrales para la definición del Buen estado ambiental para ruido continuo submarino, existen algunas referencias sobre umbrales que pueden provocar efectos sobre mamíferos marinos, entre ellas el documento elaborado por la NOAA en 2013 estableciendo un doble criterio por especie: un umbral para la presión de pico (SPL) y otro para la energía acumulada (SEL) que presentan valores diferentes para los efectos que provocan daño (PTS) o producen perturbación del comportamiento (TTS). Para fuentes no impulsivas, el umbral PTS varía entre 180 y 220 dB

para SEL, y entre 201 y 235 dB para el SPL. Por otro lado, el umbral TTS varía para el SEL entre 160 y 206 dB y para el SPL entre 195 y 229 dB.

### 1.3. Variación espacial y temporal de la presión sobre el medio marino en la demarcación

En la estimación de la variación espacial y temporal del aporte del sonido antropogénico continuo se han utilizado los siguientes indicadores:

Nivel medio de emisión sonora en dB re 1 $\mu$ Pa en cada una de las celdas de una malla de resolución 1x1' que cubre todo el ámbito de la Demarcación canaria en los siguientes periodos:

- Invierno 2016
- Primavera 2016
- Verano 2016
- Otoño 2016

Con estos indicadores se estima el aporte de sonido antropogénico continuo generado por la navegación teniendo en cuenta la variabilidad a lo largo del año que puede estar fundamentalmente provocada por las variaciones estacionales en la actividad pesquera y en el tráfico de pasajeros.

Las medidas acústicas del ruido emitido por los diferentes tipos barcos son necesarias para una estimación adecuada del aporte de sonido por navegación al medio marino, existiendo algunos datos bajo diferentes condiciones. Sin embargo no es posible disponer de la huella sonora de todos y cada uno de barcos que navegan por las aguas españolas por lo que es necesario recurrir a aproximaciones. Una de estas aproximaciones es el método de Randi que estima la emisión sonora a partir de una formulación basada en la eslora del barco y la velocidad.

Teniendo en cuenta un estudio de la flota de barcos que navegan por las aguas españolas realizado por el CEDEX en base a datos AIS, ha sido posible estimar el porcentaje de presentación de las diferentes categorías de barcos.

Tipo	Número	%	Eslora media (m)	Velocidad media (Kn)
Pesqueros	107344	28,6	32	7
Alta velocidad	3797	1	71	23
Especial	28971	7,7	33	8
Pasajeros	15963	4,2	152	16
Cargueros	127571	33,9	167	12
Tanqueros	54062	14,4	133 262	12
Otros (no clasificados o erróneos)	38143	10	----	----

Tabla 9. Porcentaje de barcos según categoría en aguas españolas. Basado en 2000 instantáneas de datos AIS 2016.

El citado estudio de la flota que navega por las aguas españolas también incluía la obtención de histogramas de eslora y velocidad para las tipologías anteriores, considerando exclusivamente los barcos que navegan a velocidad superior a 1 Kn. Las esloras medias y las velocidades medias obtenidas también se incluyen en la Tabla 1. A partir de los datos reflejados en la tabla anterior se optó por elegir 5 categorías de barcos para la estimación de la presión sonora: pesqueros, cargueros, pasajeros y, para el caso de los tanqueros, se consideraron dos clases que incluyen a tanqueros con eslora media de 133 m y supertanqueros con eslora media de 262 m.

Teniendo en cuenta los datos de la Tabla 1 es posible aplicar la aproximación de RANDI para estimar el ruido emitido por los diferentes tipos de barcos en las dos frecuencias consideradas para el indicador de ruido ambiente submarino del descriptor D11. Las variables consideradas en dicha aproximación son la eslora y la velocidad de cada categoría de barco. Los resultados obtenidos aportan valores de emisión sonora que en el caso de la frecuencia de 63 Hz, oscilan entre 133-170 dB re  $1\mu\text{Pa}$ , y para la frecuencia de 125 Hz, entre 124 y 160 dB re  $1\mu\text{Pa}$ .

Con objeto de estimar la emisión sonora en todo el ámbito de la Demarcación canaria se ha partido de los datos de densidad media de tráfico marítimo evaluados en una malla de  $1 \times 1'$  para todo el ámbito de la demarcación para cada una de las estaciones del año 2016.

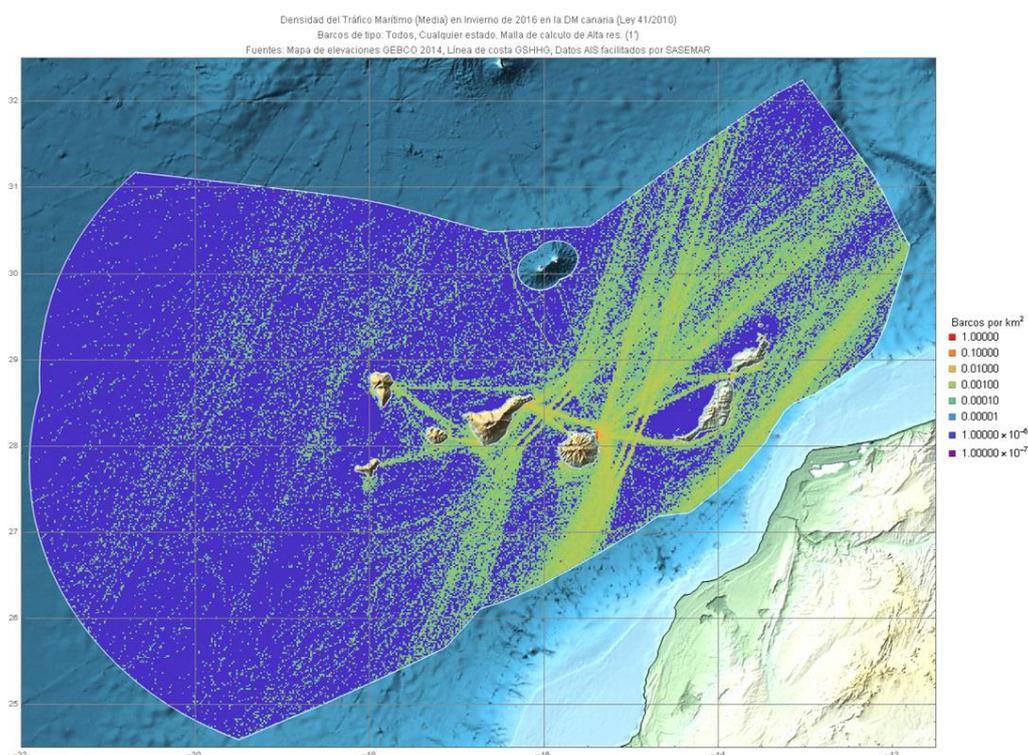


Figura 32. Densidad de buques en invierno de 2016

(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos AIS proporcionados por SASEMAR)

La distribución del tráfico marítimo en la Demarcación canaria está fuertemente determinada por la declaración de la ZMES de Canarias (Zona marítima especialmente sensible). Esta zona, en base a su importancia ecológica, socioeconómica y científica fue reconocida como ZMES por la OMI y adoptándose una serie de medidas de protección orientadas a controlar y ordenar el tráfico marítimo en la zona. Estas medidas incluyen dos rutas obligatorias de navegación al este

y oeste de Gran Canaria, 5 zonas restringidas de navegación para la pesca artesanal y tráfico interinsular y un sistema de notificación de entrada y salida de la ZMES.

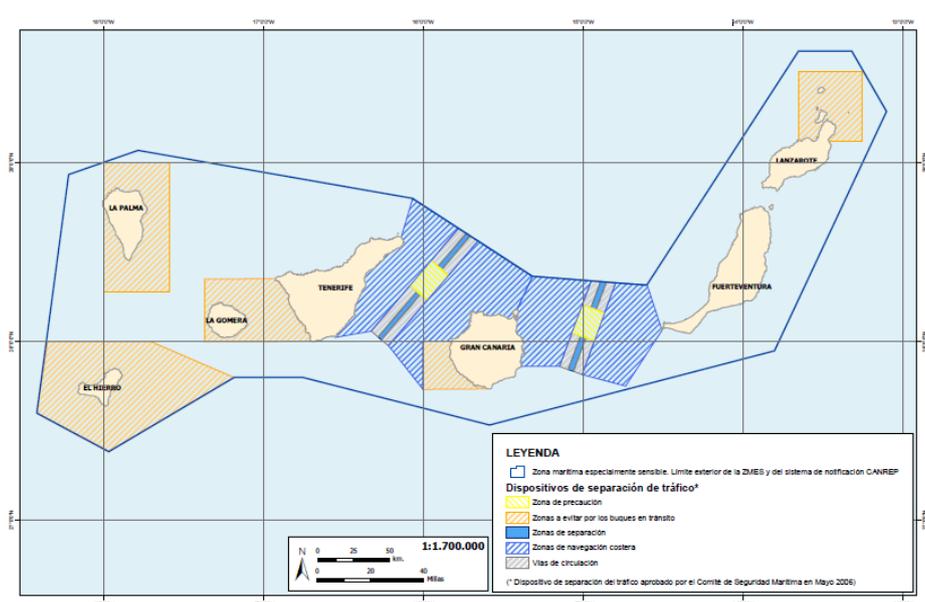


Figura 2. ZMES de Canarias y medidas de protección  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos de la OMI)

Estos datos de densidad aportan información de cada una de las categorías de barcos seleccionadas para la estimación del aporte sonoro. Partiendo de la suma de emisiones correspondientes al número medio de barcos de cada categoría en la celda se ha obtenido el nivel de emisión sonora promediada en el trimestre para cada de las estaciones.

A continuación se incluyen una serie de figuras con los valores obtenidos para cada una de las estaciones y frecuencias consideradas.

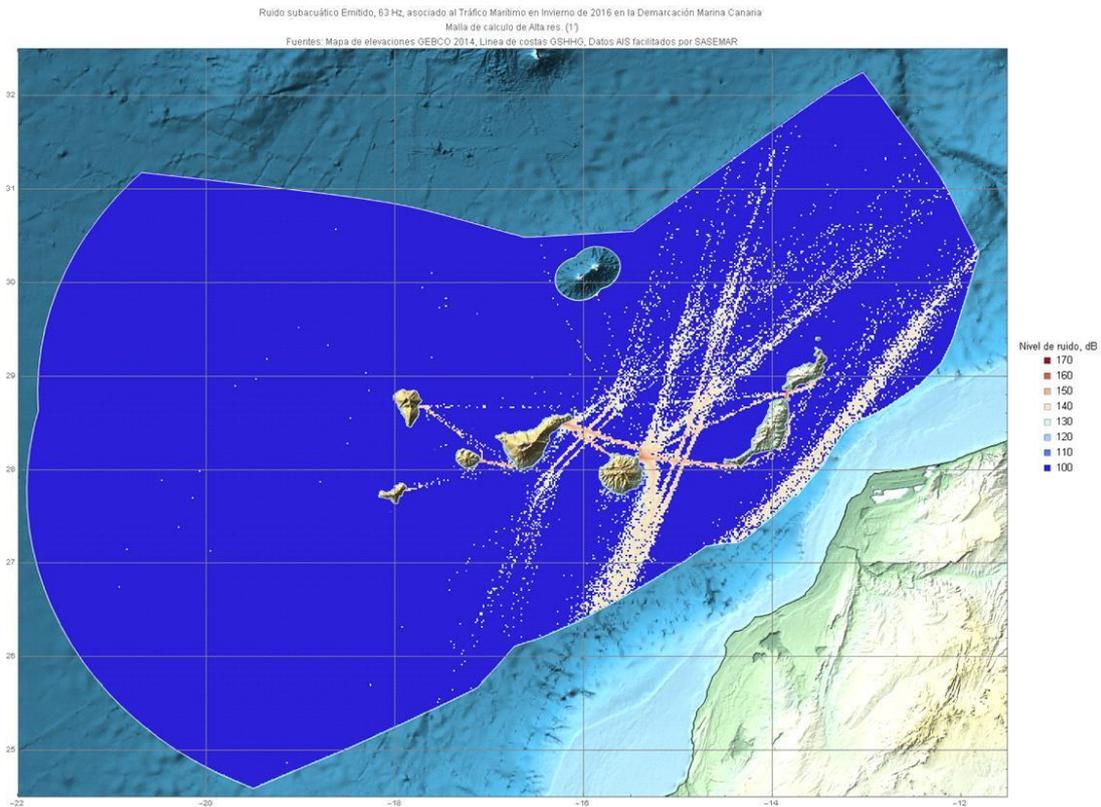


Figura 3. Nivel medio de emisión sonora por navegación a 63 Hz en invierno de 2016  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos AIS proporcionados por SASEMAR)

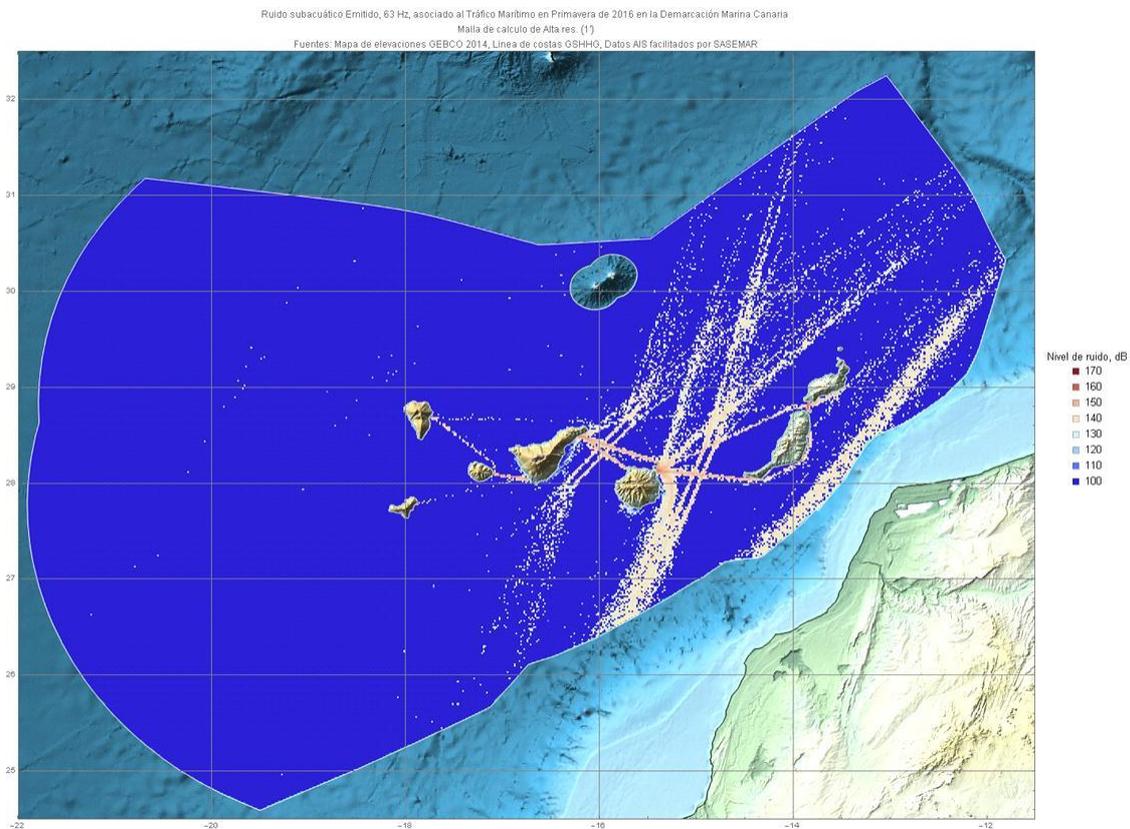


Figura 4. Nivel medio de emisión sonora por navegación a 63 Hz en primavera de 2016  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos AIS proporcionados por SASEMAR)

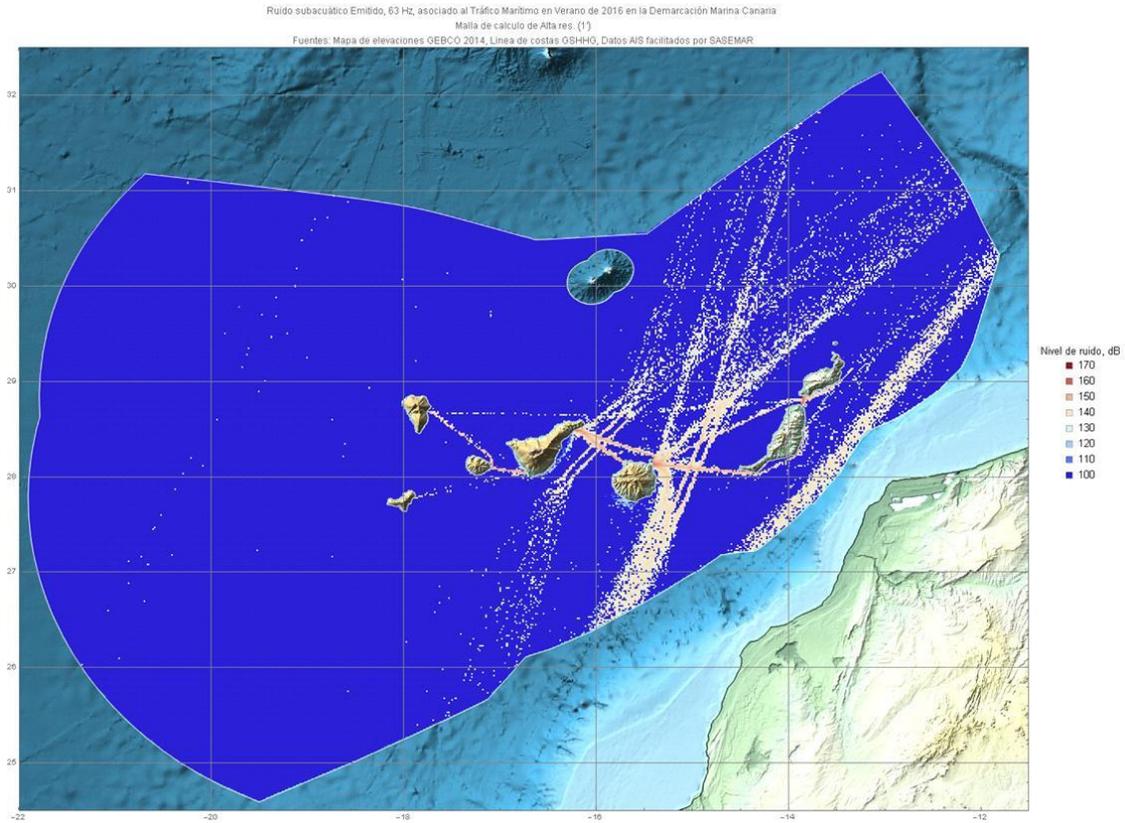


Figura 5. Nivel medio de emisión sonora por navegación a 63 Hz en verano de 2016  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos AIS proporcionados por SASEMAR)

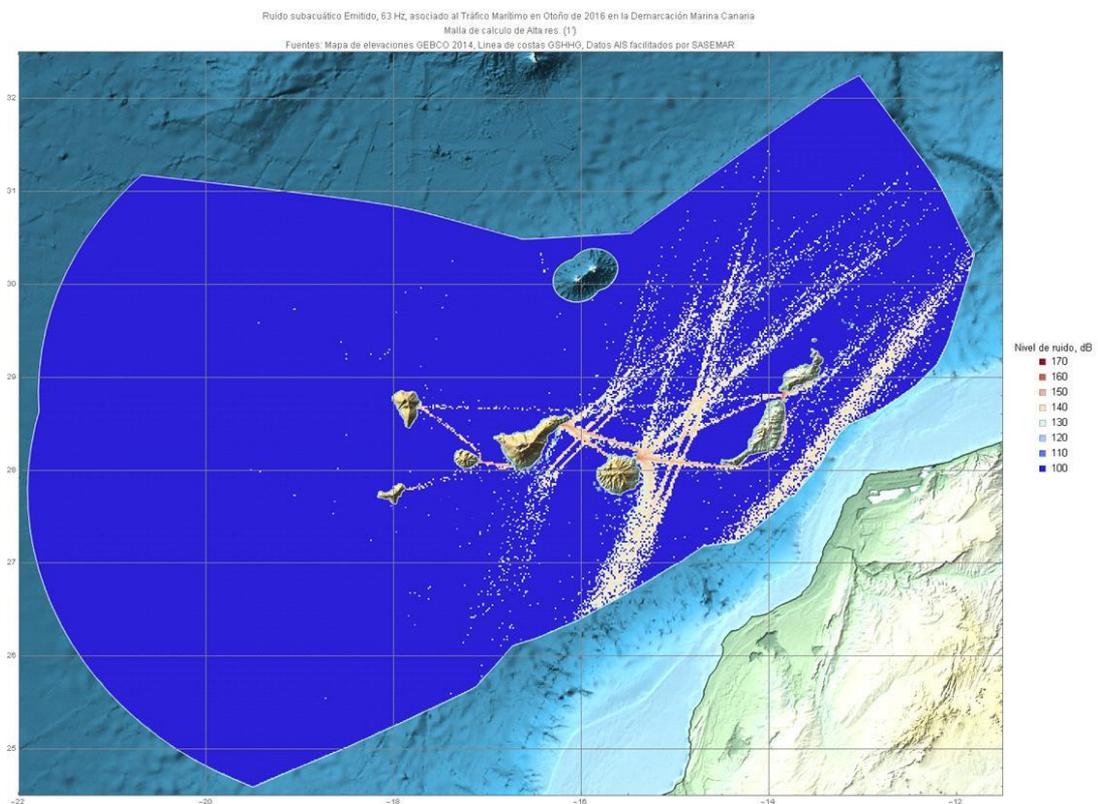


Figura 6. Nivel medio de emisión sonora por navegación a 63 Hz en otoño de 2016  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos AIS proporcionados por SASEMAR)

Como se puede observar, los mayores niveles medios de emisión sonora se encuentran en la zona más oriental de la demarcación, con valores en el entorno de los 150-160 dB asociados a las rutas de conexión entre las islas de Fuerteventura y Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria, y las dos rutas de conexión entre Gran Canaria y el Puerto de Santa Cruz de Tenerife. También presentan valores a destacar la ruta de navegación que conecta África con el mar Mediterráneo y con la Península Ibérica, que discurre paralela a la costa africana, y las dos rutas que atraviesan la demarcación marina en dirección norte-sur, con valores en torno a los 140 dB, siendo de mayor extensión e intensidad las rutas localizadas al este de Gran Canaria. Otra zona que presenta valores a destacar es la que conecta el puerto de Los Cristianos con el de San Sebastián de la Gomera. No se considera relevante la emisión sonora por la actividad pesquera al margen de la generada por la navegación de estas embarcaciones en la demarcación. No se aprecian diferencias significativas en los niveles y distribución de la emisión sonora entre estaciones.

A continuación se incluyen las figuras con los valores obtenidos de emisión sonora para la frecuencia de 125 Hz.

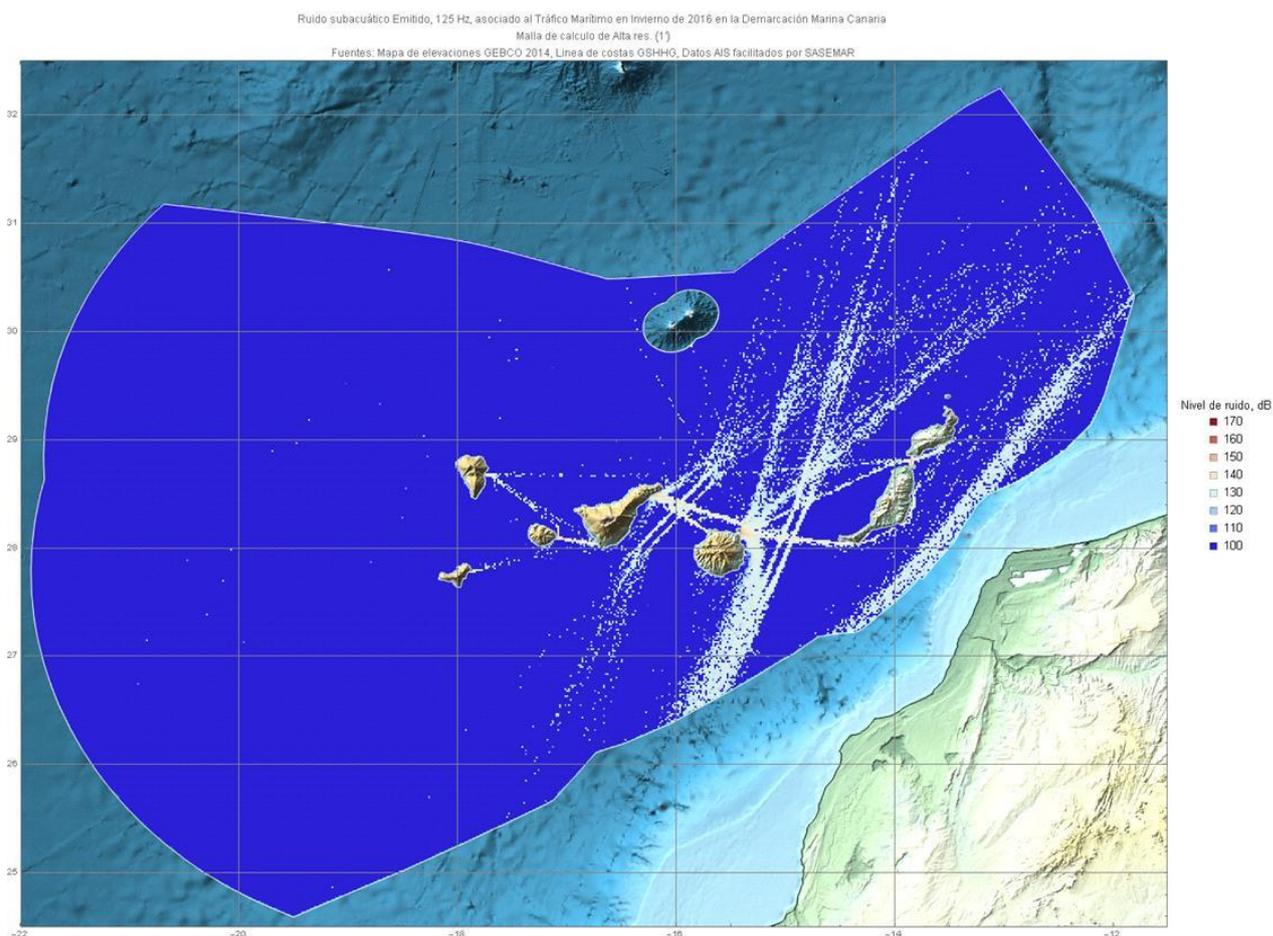


Figura 7. Nivel medio de emisión sonora por navegación a 125 Hz en invierno de 2016  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos AIS proporcionados por SASEMAR)

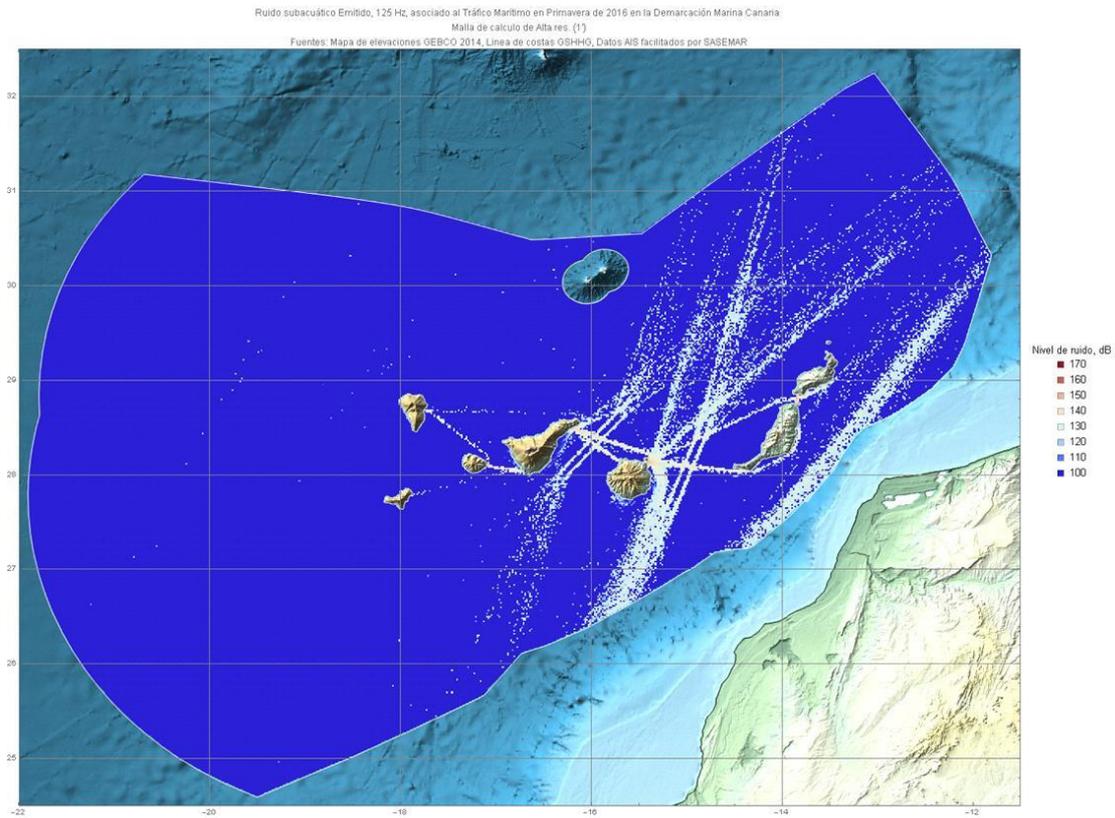


Figura 8. Nivel medio de emisión sonora por navegación a 125 Hz en primavera de 2016  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos AIS proporcionados por SASEMAR)

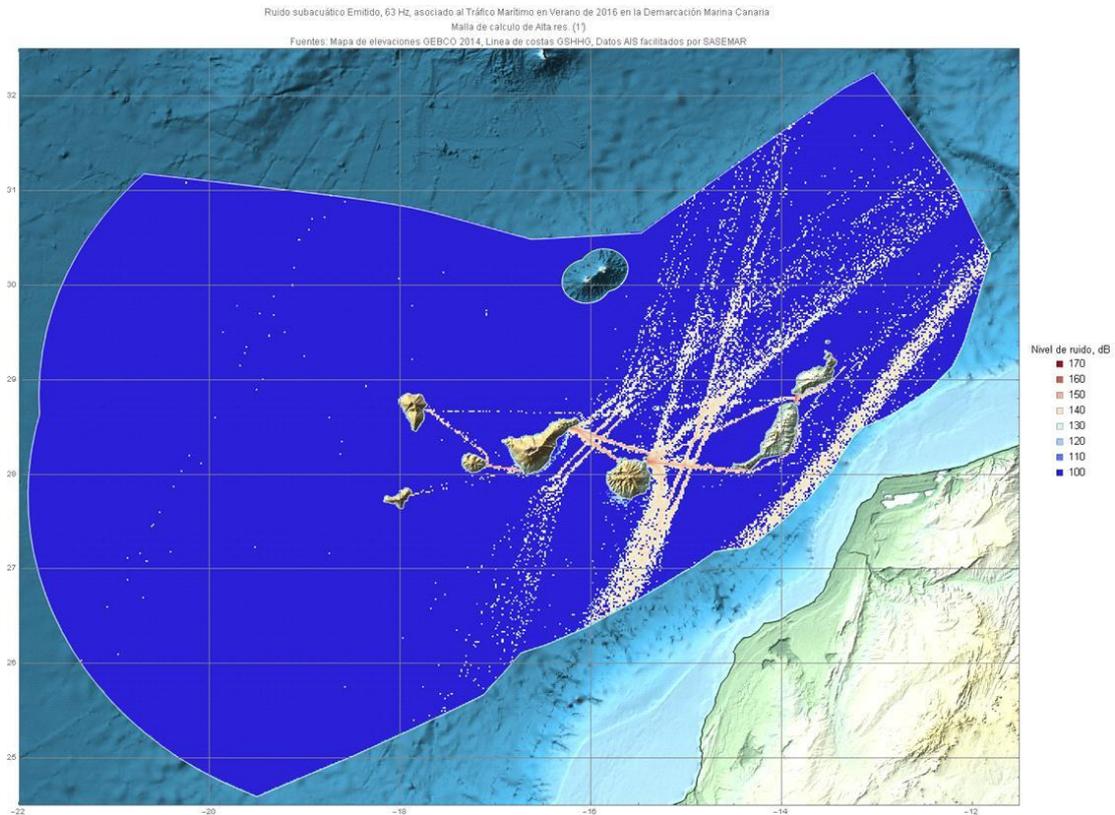


Figura 9. Nivel medio de emisión sonora por navegación a 125 Hz en verano de 2016  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos AIS proporcionados por SASEMAR)

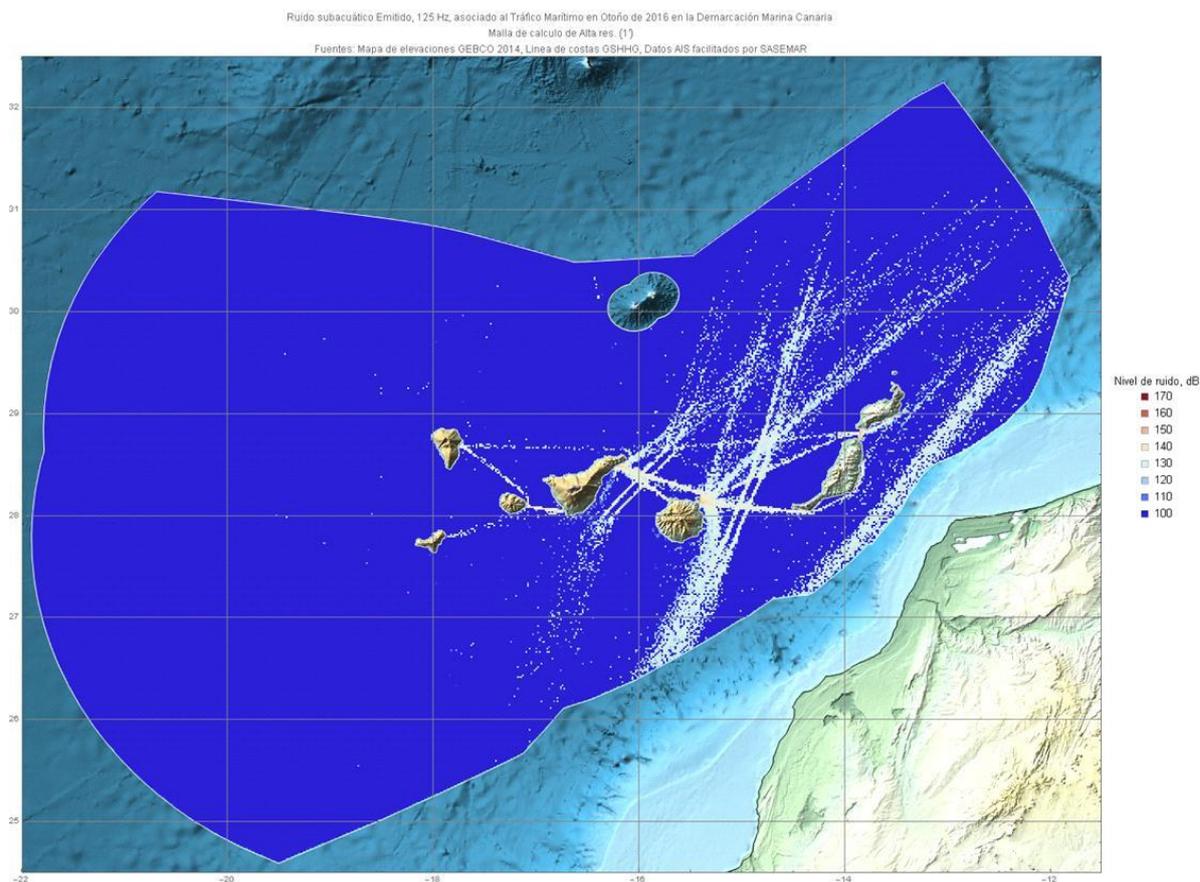


Figura 10. Nivel medio de emisión sonora por navegación a 125 Hz en otoño de 2016  
(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos AIS proporcionados por SASEMAR)

Como se puede apreciar en las figuras anteriores, los niveles de emisión medios a 125 Hz presentan valores más bajos que para la frecuencia de 63 Hz, del orden de 10 dB inferiores, en consonancia con los valores de emisión más bajos de los barcos en esta frecuencia, no superándose un valor medio de 150 dB en toda la demarcación. Por otro lado, la distribución espacial de los niveles de emisión es similar a la de 63 Hz y se aplican las mismas conclusiones.

#### 1.4. Conclusiones

El principal aporte de sonido antropogénico continuo en el medio marino está asociado a la navegación, cuyo indicador más representativo es la densidad de tráfico marítimo, con el que se encuentra directamente correlacionado. La distribución e intensidad de este indicador aparecen reflejadas para la Demarcación canaria en la Ficha CAN\_A22. Fundamentalmente está asociado al tráfico de mercancías, tráfico de pasajeros y en menor medida a la actividad pesquera.

En la estimación de la variación espacial y temporal del aporte del sonido antropogénico continuo se han utilizado como indicadores los Niveles medios de emisión sonora en dB re  $1\mu\text{Pa}$  (63 y 125 Hz) para cada una de las estaciones del año 2016 en cada una de las celdas de una malla de resolución  $1 \times 1'$  que cubre todo el ámbito de la Demarcación canaria.

Los mayores niveles medios de emisión sonora se encuentran en la zona más oriental de la demarcación, con valores en el entorno de los 150-160 dB asociados a las rutas de conexión entre las islas de Fuerteventura y Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria, y las dos rutas de

conexión entre Gran Canaria y el Puerto de Santa Cruz de Tenerife. También presentan valores a destacar la ruta de navegación que conecta África con el mar Mediterráneo y con la Península Ibérica, que discurre paralela a la costa africana, y las dos rutas que atraviesan la demarcación marina en dirección norte-sur, con valores en torno a los 140 dB, siendo de mayor extensión e intensidad las rutas localizadas al este de Gran Canaria. Otra zona que presenta valores a destacar es la que conecta el puerto de Los Cristianos con el de San Sebastián de la Gomera. No se considera relevante la emisión sonora por la actividad pesquera al margen de la generada por la navegación de estas embarcaciones en la demarcación. No se aprecian diferencias significativas en los niveles y distribución de la emisión sonora entre estaciones.

Los niveles de emisión medios a 125 Hz presentan valores más bajos que para la frecuencia de 63 Hz, del orden de 10 dB inferiores, en consonancia con los valores de emisión más bajos de los barcos en esta frecuencia, no superándose un valor medio de 150 dB en toda la demarcación. Por otro lado, la distribución espacial de los niveles de emisión es similar a la de 63 Hz y se aplican las mismas conclusiones.

## 2. Enfoque DPSIR: relación entre las actividades, presiones, impactos, objetivos ambientales y medidas

### 2.1. Actividades humanas que generan la presión

Ruido ambiente continuo submarino

- Transporte marítimo (A22)

### 2.2. Impactos ambientales que genera dicha presión

La exposición a un ruido ambiente elevado puede llevar al enmascaramiento de importantes señales biológicas y a largo plazo puede inducir stress en los receptores que puede derivar en impactos fisiológicos. Aunque a nivel nacional no se han definido umbrales para la definición del Buen estado ambiental existen algunas referencias sobre umbrales que pueden provocar efectos sobre mamíferos marinos. Para el caso de los niveles que provocan daño los umbrales varían entre 180 y 220 dB para SEL (umbral de energía acumulada) y entre 201 y 235 dB para el SPL (umbral para la presión de pico). Para el caso de los niveles que provocan perturbación del comportamiento, los umbrales varían para el SEL entre 160 y 206 dB y para el SPL entre 195 y 229 dB. Estos valores se refieren a los valores acústicos recibidos (una vez propagados y con las pérdidas de transmisión correspondientes), mientras que los datos incluidos en esta ficha corresponden a valores emitidos por las fuentes. De los resultados obtenidos se desprende la baja probabilidad de superar los umbrales de niveles recibidos considerados para generar efectos.

Los impactos relacionados con los criterios de la Decisión 2017/848 *D11C2 Sonido continuo antropogénico de baja frecuencia en el agua* se describen en la ficha de evaluación del Descriptor 11.

### 2.3. Efectos transfronterizos

En la evaluación realizada no se ha hecho una distinción entre las nacionalidades de los buques que navegan por aguas españolas aunque si es posible identificar si las rutas de navegación tienen origen o destino en los puertos de la demarcación.

No se esperan efectos transfronterizos generados por España para esta presión sobre los países próximos del continente africano ya que los valores más altos de emisión evaluados en las aguas españolas se encuentran alejados de la frontera con los países citados.

Además de ser una zona origen y/o destino (O/D) de todo tipo de tráficos y por tanto de la emisión asociada de ruido subacuático, la DM soporta también tráficos de paso, sin origen ni destino en la DM, sobre todo los que se dirigen o proceden del Mar mediterráneo y los que atraviesan la demarcación en dirección norte sur; estos tráficos representan una porción no desdeñable de emisión de ruido subacuático.

### 3. Fuentes de información

Redondo L, Ruiz A, Ruido subacuático: fundamentos, fuentes, cálculo y umbrales de contaminación ambiental. Revista Ingeniería Civil 186/2017

Grassa, J.M, Redondo, L, Moreno I, Lloret A. CEDEX (2019) Metodología para la evaluación del ruido ambiente submarino asociado a la navegación. En curso

NMFS “Draft Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine mammals. Acoustic Threshold Levels for Onset of Permanent and temporary Threshold Shifts”

JRC Scientific and Policy Reports. Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. 2014

Naval Research Laboratory. Research Ambient Noise. Directionality (RANDI) 3.1 Physics Description. 1996

McKenna Megan F. Underwater radiated noise from modern commercial ships.

### 3. Presiones por aporte de sustancias, basuras y energía

#### 3.6. Aporte de otras fuentes de energía: vertidos térmicos (CAN-PSBE-06)

#### 1. Evaluación de la presión

##### 1.1. Descriptores afectados

El descriptor que más se ve afectado por esta presión es el Descriptor 1: *Se mantiene la biodiversidad. La calidad y la frecuencia de los hábitats y la distribución y abundancia de especies están en consonancia con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.*

##### 1.2. Descripción de la presión

Las aguas marinas captadas para la refrigeración de las centrales térmicas constituyen uno de los vertidos cuantitativamente más importantes que afectan a las zonas costeras. Estas aguas son devueltas al mar con unas propiedades físico-químicas distintas a las originales. Por un lado su temperatura es más elevada que la del agua del medio receptor (hasta 10-15 °C) y, además, suelen llevar una cantidad residual de sustancias antifouling, adicionadas para mantener limpio el circuito de refrigeración.

De igual forma, las plantas regasificadoras utilizan agua de mar durante el proceso de regasificación donde se eleva la temperatura del gas licuado. En este proceso el agua de mar baja su temperatura en unos 3 a 15 °C y son luego devueltas al mar.

En ambos casos se trata de vertidos térmicos que llevan asociado tanto una contaminación térmica como química que por el gran volumen de estas descargas pueden producir efectos perjudiciales alterando el equilibrio ecológico de las aguas marinas costeras.

Dependiendo del proceso de refrigeración, los vertidos de las centrales térmicas pueden presentar, además de un incremento de temperatura, un incremento en el contenido de sales debido a la evaporación producida, con lo que el vertido es más caliente y más salino que el agua del mar (hasta 15 psu) por lo que puede poseer mayor densidad que el agua marina y su comportamiento puede ser muy parecido al de los vertidos hiperdensos de las desaladoras, afectando a los ecosistemas bentónicos.

Los cambios de temperatura en el agua pueden afectar los procesos vitales que implican reacciones químicas y la velocidad de éstas.

Los organismos acuáticos de sangre fría, como los peces, no pueden regular la temperatura de sus cuerpos de modo tan eficiente como los animales de sangre caliente, por lo que estos aceleran o retrasan todos los procesos para que la necesidad de oxígeno y la velocidad de reacción se ajusten al medio ambiente donde viven.

La necesidad aumentada de oxígeno en presencia de altas temperaturas es particularmente grave, puesto que el agua caliente posee una capacidad menor para retener oxígeno disuelto que el agua fría.

Además, cambios en la temperatura del agua pueden afectar la actividad y la velocidad de la natación con una reducción en la capacidad para cazar su alimento.

Esta inactividad resulta más crítica porque el pez necesita más alimento para mantener su velocidad metabólica la cual es más alta en aguas más calientes. Por otro lado los mecanismos reproductores, como el desove, están accionados por cambios de temperatura por lo que cambios anómalos en la temperatura del agua pueden transformar este ciclo.

Otro de los efectos es que los cambios de temperatura pueden beneficiar la aparición de organismos patógenos lo que favorece, a su vez, el aumento de mortandad en los peces al ser menos resistentes.

En resumen los efectos de los vertidos térmicos se pueden resumir en los siguientes:

1. Alterar la composición del agua modificando su densidad, la concentración de oxígeno disuelto y favoreciendo los depósitos de sedimentos.
2. Provocar que especies no tolerantes a temperatura altas mueran o emigren a otras regiones.
3. Producir cambios en la tasa de respiración, crecimiento, alimentación, desarrollo embrionario y reproducción de los organismos del sistema.
4. Estimular la actividad bacteriana y parasitaria (hongos, protozoos, nematodos, etc.), haciendo el sistema más susceptible a enfermedades y parasitismo por organismos oportunistas.
5. Aumentar la susceptibilidad de los organismos del sistema a cualquier contaminante debido el estrés de tener que sobrevivir a una temperatura anormal.
6. Causar cambios en los periodos de reproducción de muchas especies lo que puede desembocar en el florecimiento exagerado de algunas especies y la desaparición de otras

### 1.3. Variación espacial y temporal de la presión sobre el medio marino en la demarcación

En la Demarcación marina canaria existen computados unos 10 vertidos térmicos de cierta entidad de los cuales 8, los más importantes, proceden de centrales térmicas que presentan un caudal autorizado de unos 2.455 Hm<sup>3</sup>/año, mientras que los otros dos vertidos térmicos son mucho menos importantes ya que ninguno supera 1 Hm<sup>3</sup> anual y son de sectores diversos, uno es de tráfico de mercancías y el otro corresponde a un vertido de piscinas climatizadas.

En la figura 1 se incluye un plano con la localización y la importancia de los vertidos térmicos realizados en la Demarcación marina canaria.

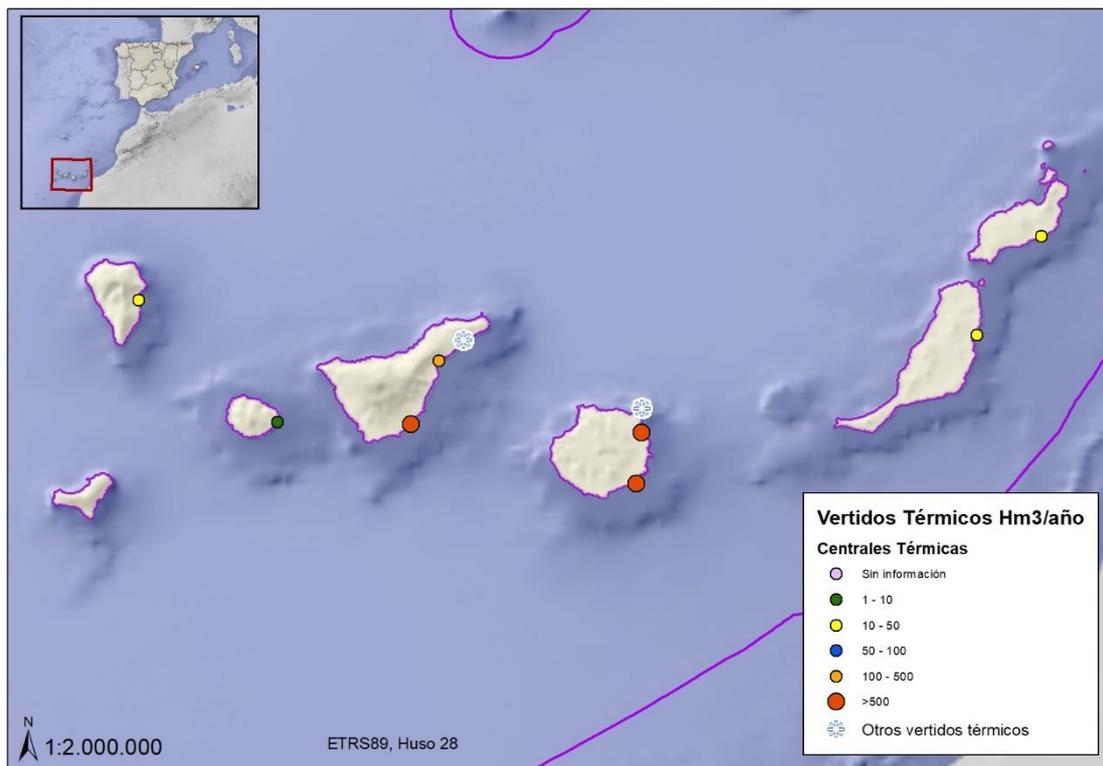


Figura 1. Localización de los puntos de vertido térmico en función de su importancia existentes en la Demarcación marina canaria (Fuentes: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos de los Planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Canarias. Registro Estatal de Emisiones y fuentes Contaminantes. MITECO, Autorizaciones Ambientales correspondientes)

#### 1.4. Conclusiones

En la Demarcación marina canaria existe autorización para verter al mar alrededor de unos 2.457 Hm<sup>3</sup>/año de vertidos térmicos procedentes en su mayoría de las aguas de refrigeración de las centrales térmicas ubicadas en la costa.

Los caudales más importantes de este tipo de vertidos se localizan en las dos islas mayores, Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife (con 1.200 y 1.137 Hm<sup>3</sup>/año autorizados respectivamente), mientras que los vertidos realizados en las otras islas, Fuerteventura, Lanzarote, La Palma y La Gomera son de menor entidad y no superan los 50 Hm<sup>3</sup>/año en ningún caso.

## 2. Enfoque DPSIR: relación entre las actividades, presiones, impactos, objetivos ambientales y medidas

### 2.1. Actividades humanas que generan la presión

La principal actividad humana que genera esta presión es la denominada *Usos industriales*.

### 2.2. Impactos ambientales que genera dicha presión

Los impactos que, de forma general, puede producir esta presión, han sido descritos en la sección 1.2 de esta ficha. No se dispone de información sobre los impactos concretos que los vertidos descritos producen en la Demarcación canaria.

### 2.3. Efectos transfronterizos

Dada la localización de los vertidos térmicos y el alcance de los mismos, no son esperables efectos transfronterizos para esta presión.

## 3. Fuentes de información

- Planes hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas correspondientes a la Demarcación marina canaria. (Isla de Tenerife, Isla de La Gomera, Isla de la Palma, Isla de El Hierro, Islas de Gran Canaria, Isla de Lanzarote e Isla de Fuerteventura).
- Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes. Ministerio para la Transición Ecológica. <http://www.prtr-es.es/>
- Autorizaciones Ambientales Integradas correspondientes.

### 3. Presiones por aporte de sustancias, basuras y energía

#### 3.7. Aporte de agua: fuentes puntuales (por ejemplo, salmuera) (CAN-PSBE-07)

#### 1. Evaluación de la presión

##### 1.1. Descriptores afectados

El descriptor principalmente relacionado con esta presión es el Descriptor 6: *La Integridad de los fondos marinos se encuentra en un nivel que garantiza que la estructura y las funciones de los ecosistemas están resguardadas y que los ecosistemas bénticos, en particular, no sufren efectos adversos.*

##### 1.2. Descripción de la presión

El aporte de salmueras al medio marino procedente de las estaciones desaladoras de agua de mar, constituye una presión puntual perfectamente definida y localizada y que puede ser bastante perjudicial para los ecosistemas bentónicos y fundamentalmente para aquellos organismos fijos como las praderas de fanerógamas marinas, y en especial las praderas de *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*.

Hay que tener en cuenta que la praderas de fanerógamas juegan un papel muy importante para preservar los ecosistemas ya que asociados a las mismas existe una alta diversidad biológica. Las praderas de fanerógamas conforman zonas de cría, alimentación y refugio a muchas comunidades de organismos (peces, moluscos, etc.). Por otro lado, contribuyen a la mejora de la calidad del agua y protegen de la erosión costera.

Los vertidos de salmueras procedentes de las estaciones desaladoras son aguas hiperdensas e hipersalinas que al entrar en el medio marino tienden a hundirse debido a su mayor densidad. Si el sistema de vertido no es el adecuado (el óptimo se corresponde con un vertido submarino mediante tramo difusor con varias bocas difusoras orientadas hacia la superficie) la dilución en el campo cercano será muy pequeña produciéndose una capa de mezcla con mayor densidad y salinidad que el agua de mar. Esta capa hiperdensa tapizará el fondo y evolucionará lentamente por gravedad hacia mayores profundidades llenando oquedades y fondos bajos y presentando bastante resistencia a la homogeneización con el medio marino, sobre todo en ausencia de corrientes importantes.

Si en su recorrido la capa de mezcla hiperdensa interacciona con praderas de fanerógamas puede tener efectos negativos para las mismas ya que a partir de salinidades superiores a ciertos umbrales pueden quedar afectado el crecimiento y el desarrollo de las mencionadas praderas.

De acuerdo con las últimas investigaciones se considera que los umbrales de salinidad permisibles para la *Cymodocea nodosa*, que es la fanerógama que conforma los sebales canarios, es de 39,5 psu.

### 1.3. Variación espacial y temporal de la presión sobre el medio marino en la demarcación

Indicar que no existen suficientes detalles de los caudales vertidos al mar desde las plantas desaladoras como para poder realizar una discretización por anualidades, lo que impide elaborar estadísticas temporales de variación de la presión estudiada. La información se ha extraído de los Planes hidrológicos de Canarias, ciclo de planificación hidrológica 2015-2021 y solo se dispone de datos de caudales de vertido, en unos casos, y de producción de la estación desaladora en otros.

Teniendo en cuenta que el rendimiento de una desaladora de osmosis inversa es del 45% para la producción de agua dulce, se deduce que el resto del agua captada (55%) se transforma en salmuera, que será vertida al mar.

En definitiva, y teniendo en cuenta la información de los diferentes planes hidrológicos realizados para cada isla de la demarcación, se han contabilizado un total de 45 vertidos puntuales al mar procedentes de otras tantas desaladoras. El reparto espacial de los mismos se puede comprobar en las Figura 33 y Figura 34 que se incluyen a continuación.

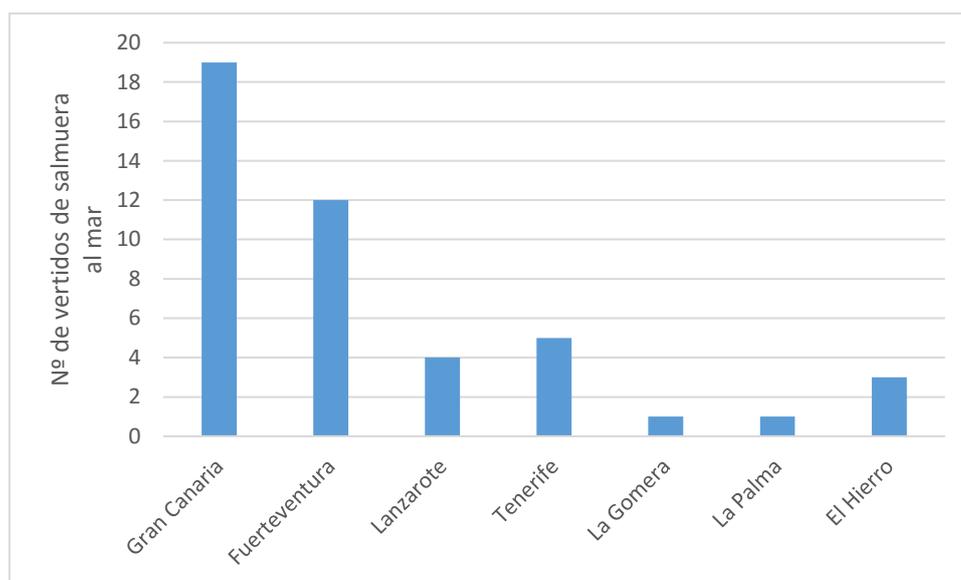


Figura 33. Reparto de los vertidos de salmuera al mar por islas

(Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos de los Planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Canarias. Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021)

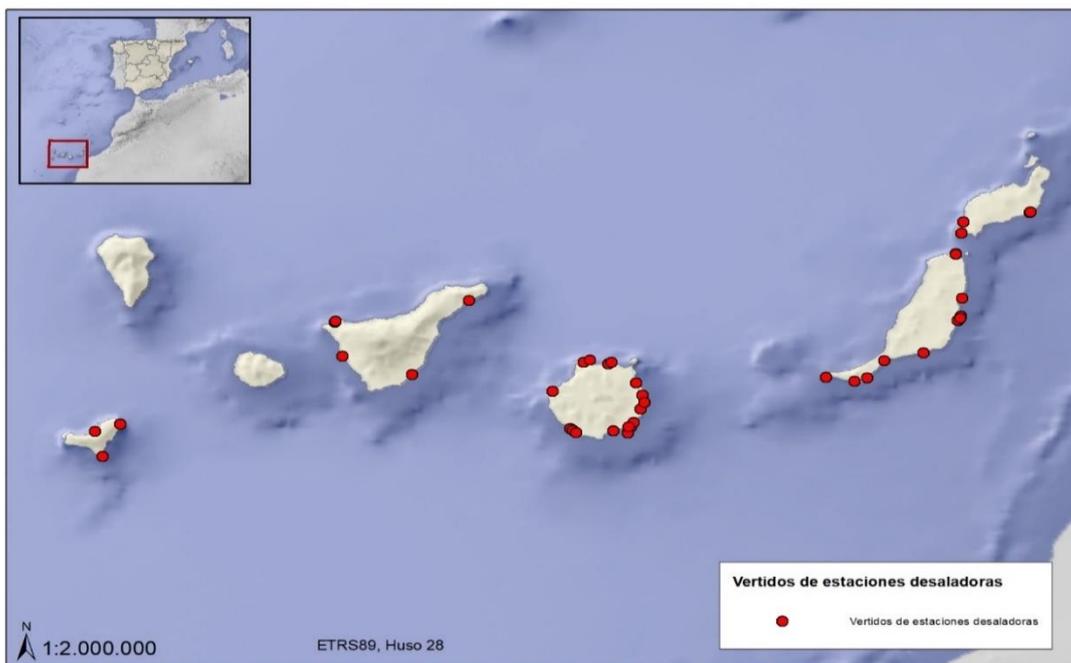


Figura 34. Variación espacial de los vertidos al mar de aguas de rechazo de estaciones desaladoras (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos de los Planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Canarias. Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021)

Como puede se puede comprobar Gran Canaria, con 19 vertidos, y Fuerteventura, con 12 vertidos, presentan más de la mitad de los vertidos al mar de salmuera existentes en toda la Demarcación Canaria.

Desde otro punto de vista podemos también comprobar la importancia de cada uno de los vertidos teniendo en cuenta los caudales vertidos.

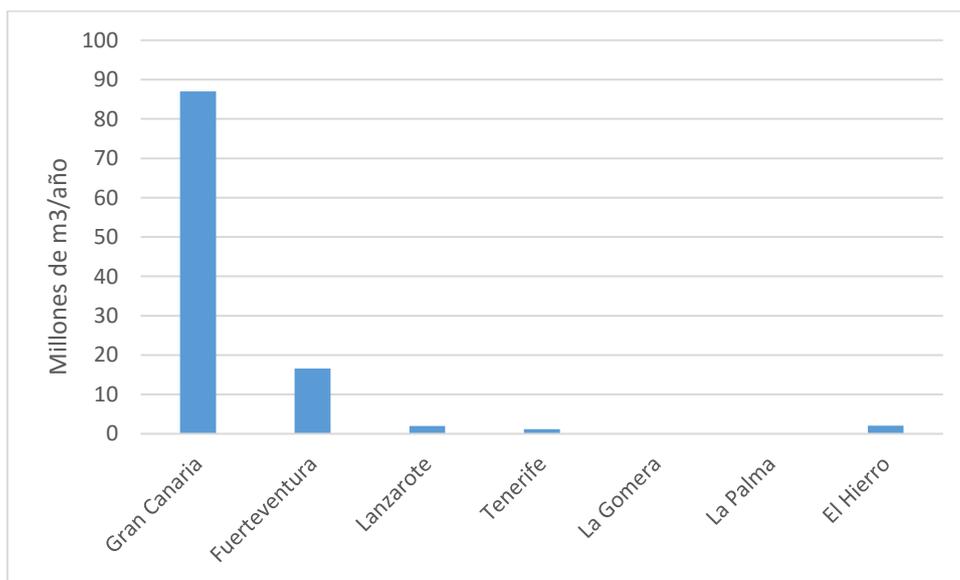


Figura 35. Caudales anuales de salmuera vertidos al mar por isla (Fuente: Figura elaborada por el CEDEX a partir de datos de los Planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Canarias. Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021)

En la Figura 35 podemos comprobar que la Demarcación Hidrográfica de Gran Canaria vierte al mar casi 87 Hm<sup>3</sup> anuales de agua de rechazo de desaladoras lo que supone un 79,7% de todos los vertidos de este tipo que se realizan en la Demarcación Canaria. En segundo lugar está Fuerteventura con 15,2 Hm<sup>3</sup>, bastante más que la siguiente isla que es El Hierro con tan solo 2 Hm<sup>3</sup> vertidos al mar.

Esto, entre otras cosas nos da una indicación sobre la problemática del mayor o menor déficit hídrico natural de cada isla.

Es necesario resaltar un dato y es que el 42% de todo el caudal vertido al mar de aguas procedentes del rechazo de estaciones desaladoras en la Demarcación de Canarias proviene tan solo de tres estaciones situadas en la isla de Gran Canaria. En concreto las estaciones desaladoras de:

- ◆ Piedra Santa con 78.600 m<sup>3</sup>/día
- ◆ Pozo izquierdo con 33.000 m<sup>3</sup>/día
- ◆ Las Burras y Morro Besudo con 32.184 m<sup>3</sup>/día

Por otro lado, las desalinizadoras de agua salobre y pequeñas desaladoras de agua de mar suelen verter a la costa, aunque ocasionalmente se han detectado instalaciones que o bien vierten a redes de saneamiento públicas, con el consiguiente perjuicio para su posterior reutilización, o bien vierten la salmuera al medio provocando en muchos casos la contaminación del acuífero. El volumen total estimado de salmueras procedentes de aguas salobres es de 2,3 Hm<sup>3</sup>/año (25% de rechazo).

En el caso las desaladoras estos vertidos no tienen la problemática de las desaladoras de agua de mar ya que al tratar aguas salobres, con menor concentración de sales que el agua marina, sus aguas de rechazo no suelen ser más salinas que las del mar y por tanto su efecto sobre los ecosistemas no es tan problemático, al menos por el efecto de la salinidad.

## 2. Enfoque DPSIR: relación entre las actividades, presiones, impactos, objetivos ambientales y medidas

### 2.1. Actividades humanas que generan la presión

- ◆ Usos urbanos
- ◆ Actividades de turismo y ocio
- ◆ Uso industrial
- ◆ Agricultura

### 2.2. Impactos ambientales que genera dicha presión

Los vertidos de salmuera afectan fundamentalmente a los ecosistemas bentónicos debido a su comportamiento. Al ser más densos que el agua del mar tienden a hundirse y evolucionar por los fondos marinos, tapizándolos, ocupando oquedades y moviéndose siguiendo la máxima pendiente hacia zonas más profundas. El cambio en las condiciones de salinidad puede afectar

a las plantas y organismos sésiles que habitan el fondo, como ya se ha detallado en el apartado 1.2. Sin embargo, en este ciclo de la Estrategia Marina, no se ha llevado a cabo ningún estudio específico en el marco de las Estrategias Marinas para evaluar los efectos de esta presión en la Demarcación canaria. Los detalles del estado de los fondos marinos en esta demarcación se presentan en el documento que profundiza en el Descriptor 6.

### 2.3. Efectos transfronterizos

Dada la insularidad del territorio canario y el alcance espacial que poseen los vertidos de salmuera, se descarta que esta presión tenga efectos transfronterizos.

### 3. Fuentes de información

Planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Canarias. Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021