



ESTRATEGIA MARINA
DEMARCACIÓN MARINA CANARIA
PARTE IV. DESCRIPTORES DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL
DESCRIPTOR 9: CONTAMINANTES EN PRODUCTOS DE LA PESCA
EVALUACIÓN INICIAL Y BUEN ESTADO AMBIENTAL



Madrid, 2012



ESTRATEGIAS MARINAS: EVALUACIÓN INICIAL, BUEN ESTADO AMBIENTAL Y OBJETIVOS AMBIENTALES

AUTORES DEL DOCUMENTO

Instituto Español de Oceanografía:

- M^a Victoria Besada
- Juan Bellas
- Lucía Viñas

COORDINACIÓN INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Demetrio de Armas
Juan Bellas

COORDINACIÓN GENERAL MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (DIVISIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL MAR)

José Luis Buceta Miller
Felipe Martínez Martínez
Ainhoa Pérez Puyol
Sagrario Arrieta Algarra
Jorge Alonso Rodríguez
Ana Ruiz Sierra
Javier Pantoja Trigueros
Mónica Moraleda Altares
Víctor Escobar Paredes



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

© Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

NIPO: 280-12-175-8



Índice

1. INTRODUCCIÓN AL DESCRIPTOR 9	1
1.1. Escala espacial y temporal	1
1.2. Fuentes de información	1
2. EVALUACIÓN DEL ESTADO AMBIENTAL ACTUAL	3
2.1. Conceptos clave	3
2.2. Elementos de evaluación	4
2.2.1. Criterios del Buen Estado Ambiental	4
2.2.1.1. Niveles reales de contaminantes que se hayan detectado y número de contaminantes que hayan sobrepasado los niveles máximos reglamentarios	4
2.2.1.2. Frecuencia con la que se sobrepasen los niveles reglamentarios	7
2.3. Niveles de referencia o de base y criterios de evaluación	7
2.4. Evaluación del estado actual	8
2.4.1. Niveles reales de contaminantes que se hayan detectado y número de contaminantes que hayan sobrepasado los niveles máximos reglamentarios	8
2.4.2. Frecuencia con la que se sobrepasen los niveles reglamentarios	10
2.5. Lagunas de información y conocimiento	10
3. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL	11
3.1. Interpretación del BEA en relación con los criterios del Descriptor 9	11
3.2. Ámbito y limitaciones	11
3.3. Definición del BEA. Metodología y fundamento	11
3.3.1. Integración de los criterios e indicadores	12
3.3.2. Valoración del BEA del Descriptor 9	16
4. ANEXOS	18
Anexo I. Glosario de términos y acrónimos	18
Anexo II. Referencias	20



1. INTRODUCCIÓN AL DESCRIPTOR 9

1.1. Escala espacial y temporal

Para la demarcación Canaria existe muy poca información de los niveles de los diferentes contaminantes legislados. En un Proyecto de investigación desarrollado entre los años 2001 y 2003, en el marco de un convenio de colaboración entre el Instituto Español de Oceanografía (IEO) y la Secretaria General de Pesca Marítima (SGPM), denominado “*Estudio de arsénico y metales pesados en pescados y mariscos de interés comercial*” se analizaron metales pesados (Cd, Pb y Hg) en algunas especies de peces de la zona. La zona geográfica de captura correspondía a esta demarcación pero fueron adquiridas en el mercado. Como son los únicos datos disponibles en el IEO se utilizaran para esta evaluación.

Aunque la región Canaria no está incluida en ningún convenio regional, es posible que en un futuro próximo pueda entrar dentro del ámbito geográfico del Convenio OSPAR. Teniendo en cuenta esta situación, dentro del Plan Nacional de seguimiento de la contaminación marina que lleva a cabo el IEO, que no tiene como objetivo la evaluación de los riesgos para la salud humana, a finales del año 2011, se ha realizado un estudio preliminar, seleccionando como organismo “centinela” varias especies de lapas: *Patella ulyssiponensis aspera*, *Patella tenuis crenata* y *Patella piperata*. La información esta siendo procesada por lo que no puede utilizarse para esta evaluación.

Existen, limitaciones muy importantes en la información disponible, referente al número de especies estudiadas, a los niveles de los diferentes contaminantes legislados y a la cobertura espacial y secuencia temporal de los datos. Todo ello impide realizar una correcta evaluación global del estado de este descriptor en la demarcación.

1.2. Fuentes de información

Para proteger a los consumidores, las autoridades sanitarias llevan a cabo diferentes programas de seguimiento de las concentraciones de contaminantes regulados en productos de consumo humano. Actualmente, estos programas son realizados por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) y por las Comunidades Autónomas con competencias de desarrollo normativo y ejecución de las materias relacionadas con la seguridad alimentaria (Ley 17/2011, de Seguridad Alimentaria y Nutrición).



En esta evaluación no se va a utilizar la información procedente de los controles oficiales, ya que la zona geográfica de captura no está perfectamente identificada. Sería aconsejable que cuando se lleven a cabo los programas de medidas y seguimiento para alcanzar los objetivos medioambientales en las estrategias marinas, se tuviesen en cuenta las actividades de inspección oficial de los productos alimentarios para armonizar el trabajo y economizar recursos.

Entre los años 2001 y 2005, se realizó un extenso estudio de niveles de metales pesados en el marco de un Convenio de colaboración entre el IEO y la SGPM. Se han analizado cerca de 120 especies diferentes de peces, cefalópodos, crustáceos, moluscos bivalvos y algas procedentes de diversos mares y caladeros. El análisis de todos los metales se realizó aplicando unos protocolos de muestreo y de análisis estandarizados, y siendo los resultados sometidos a controles externos que aseguran la calidad analítica (QUASIMEME).

Este estudio aportó información a las autoridades sanitarias de la UE para establecer las concentraciones máximas admisibles en los productos de la pesca. Dado su interés y debido al control de la metodología aplicada, los resultados obtenidos fueron incluidos en el Codex Alimentario de la Unión Europea. Del mencionado estudio se ha recopilado la escasa información correspondiente a las especies de la demarcación Canaria para poder desarrollar este descriptor, sin embargo es necesario precisar que las muestras analizadas fueron adquiridas en mercados.

Se ha efectuado una extensa revisión bibliográfica para recopilar la máxima información existente de trabajos que aportasen datos de niveles de contaminantes químicos en productos de la pesca, sin embargo muchas referencias no especifican exactamente la zona geográfica de captura señalando únicamente que han sido adquiridas en diferentes puntos de venta.

La carencia de información de los caladeros de procedencia hace necesario llevar a cabo la evaluación con la información de muestras procedentes de mercados o grandes centros de distribución de la demarcación Canaria.



2. EVALUACIÓN DEL ESTADO AMBIENTAL ACTUAL

2.1. Conceptos clave

El descriptor 9 está formulado en la DMEM como: “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”

Contaminante se define en la DMA (Directiva 2000/60/CE) como cualquier sustancia que pueda causar contaminación, en particular las sustancias enumeradas en el anexo VIII de la citada Directiva.

Contaminación es la introducción directa o indirecta en el medio marino, como consecuencia de la actividad humana, de sustancias o energías, incluidas las fuentes sonoras submarinas de origen humano, que provoquen o puedan provocar efectos nocivos, como perjuicios a los recursos vivos y a los ecosistemas marinos —incluida la pérdida de biodiversidad—, riesgos para la salud humana, obstáculos a las actividades marítimas, especialmente a la pesca, al turismo, a las actividades de ocio y demás usos legítimos del mar, una alteración de la calidad de las aguas marinas que limite su utilización y una reducción de su valor recreativo, o, en términos generales, un menoscabo del uso sostenible de los bienes y servicios marinos (DMEM)

Contenidos Máximos Permitidos (CMP) son las concentraciones máximas admisibles para consumo humano reguladas por legislación nacional o comunitaria.

Otros estándares relevantes pueden ser otros estándares y recomendaciones nacionales o internacionales (OMS, FAO...) que han sido establecidas para peces y productos de la pesca y que no entran en contradicción con la legislación de la UE.

Los *términos peces y productos de la pesca* se interpretan como únicamente aquellos peces, crustáceos, moluscos, equinodermos, huevos y algas que han sido obtenidas en la naturaleza y que estén destinados a consumo humano

El Reglamento CE 1881/2006 señala que el contenido máximo debe establecerse a un nivel estricto que pueda conseguirse razonablemente si se aplican buenas prácticas agrícolas, pesqueras y de producción y teniendo en cuenta el riesgo relacionado con el consumo del alimento. En el caso de los contaminantes que se consideran cancerígenos genotóxicos, o en los casos en los que la exposición actual de la población o de los grupos vulnerables de la población se aproxime a la ingesta tolerable o la supere, deben establecerse contenidos máximos tan bajos como sea razonablemente posible (*as low as reasonably achievable*, ALARA).



2.2. Elementos de evaluación

2.2.1. Criterios del Buen Estado Ambiental

Como se ha mencionado anteriormente, el descriptor 9 incluye como criterio de buen estado ambiental los niveles, número y frecuencia de los contaminantes especificando los niveles reales de contaminantes que se hayan detectado y número de contaminantes que hayan sobrepasado los niveles máximos reglamentarios (9.1.1.) y la frecuencia con la que se sobrepasen los niveles reglamentarios (9.1.2.)

2.2.1.1. Niveles reales de contaminantes que se hayan detectado y número de contaminantes que hayan sobrepasado los niveles máximos reglamentarios

Las principales presiones e impactos que inciden en el descriptor 9 son las mismas que las referidas para el descriptor 8 en la demarcación Canaria. En general, toda la zona costera muestra diferentes tipos de presiones debido a la presencia de industrias, tráfico marítimo o núcleos de población, que emiten al agua o a la atmósfera diferentes sustancias contaminantes y que pueden dar lugar a la disminución de la calidad ambiental de las aguas costeras donde desarrollan su ciclo vital los organismos marinos que son consumidos por la población. Sin embargo, el incremento de los tratamientos de depuración de aguas residuales domésticas e industriales, la mejora de los procesos de producción industrial que conlleva una disminución de los aportes desde las fuentes contaminantes, la gradual disminución y actualmente prohibición del uso de la gasolina con plomo, han dado lugar a la disminución de las concentraciones ambientales de algunos contaminantes.

Aunque una gran variedad de contaminantes acceden al medio marino de forma directa o indirecta, sólo se han fijado valores máximos admisibles para aquellos que por su toxicidad suponen un riesgo para la salud de los consumidores. Los grupos de contaminantes regulados por la legislación vigente en organismos para consumo humano procedentes del medio marino son:

Metales

Algunos metales (Fe, Cu, Zn entre otros) son esenciales e imprescindibles para el organismo, aunque en cantidades elevadas todos ellos resultan tóxicos. Existen otros elementos de los que no se tiene conocimiento de su necesidad para ninguna función metabólica y son tóxicos incluso a dosis mínimas (Hg, Pb, Cd, As, ...). El riesgo asociado



a los metales pesados es alto por su capacidad de persistencia, ya que al no ser ni química ni biológicamente degradables pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años. Además, tienen capacidad de acumularse en los seres vivos y de biomagnificarse a través de la cadena trófica, es decir su concentración aumenta a medida que son ingeridos por otros depredadores, por lo que la ingesta de organismos marinos contaminados puede provocar síntomas de intoxicación. Los metales pesados que se encuentran legislados son el plomo (Pb), cadmio (Cd) y mercurio (Hg).

Dioxinas (PCDD/F)

El término dioxinas abarca un grupo de 75 policlorodibenzo-para-dioxinas (PCDD) y 135 policlorodibenzofuranos (PCDF) congéneres, de los cuales 17 entrañan riesgos toxicológicos. Tanto las PCDDs como los PCDFs son dos grupos de compuestos halogenados aromáticos que provocan gran preocupación toxicológica debido a su alta persistencia ambiental, su capacidad de desarrollar fenómenos de bioacumulación y biomagnificación y por su toxicidad al metabolismo de los organismos cuando son expuestos a estas sustancias a bajas concentraciones.

Los bifenilos policlorados (PCBs) son también compuestos organoclorados de origen antropogénico, que se caracterizan por su toxicidad, persistencia y alto carácter lipofílico, por lo que se acumulan a lo largo de la cadena trófica, causando efectos adversos o tóxicos en organismos expuestos a estas sustancias. Existen 209 congéneres diferentes que pueden clasificarse en dos categorías en función de sus propiedades toxicológicas: de ellos, 12 presentan propiedades toxicológicas similares a las de las dioxinas, por lo que a menudo se denominan “PCB similares a las dioxinas” (DL-PCB, por sus siglas en inglés). Los demás PCBs no presentan esta toxicidad de tipo dioxínico, sino que poseen un perfil toxicológico diferente y se conocen como «PCB no similares a las dioxinas» (NDL-PCB, por sus siglas en inglés).

La suma de los seis PCB marcadores o indicadores (28, 52, 101, 138, 153 y 180), que denominaremos Σ **6PCBs**, comprende aproximadamente la mitad de la cantidad total de NDL-PCB presente en los piensos y los alimentos. Esta suma se considera un marcador adecuado de la presencia y la exposición humana a los NDL-PCB y, por lo tanto, debe fijarse como contenido máximo.

La dieta es la principal ruta de exposición de los humanos a estos compuestos, principalmente la comida de origen animal. Como las dioxinas y los DL-PCBs se encuentran en el medio ambiente como mezclas de diferentes congéneres y la toxicidad de cada congénere es diferente y puede variar del orden de mil veces, su toxicidad global se expresa en valores de equivalencia tóxica (FET) que facilita la evaluación del riesgo y los controles reglamentarios. Como consecuencia de ello, los



resultados analíticos relativos a cada uno de los congéneres del grupo de las dioxinas y de los congéneres del grupo de los PCB similares a las dioxinas de importancia toxicológica se expresan en una unidad cuantificable, a saber, el equivalente tóxico de TCDD (EQT).

Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs/PAHs)

La familia de los hidrocarburos aromáticos policíclicos es un grupo numeroso de compuestos que contienen dos o más anillos aromáticos de 6 carbonos fusionados, siendo algunos de ellos cancerígenos y/o genotóxicos. Al igual que los metales pueden tener un origen natural, pero su presencia en el medio marino se debe, fundamentalmente, a las actividades antropogénicas; sobre todo a las relacionadas con la combustión de cualquier tipo de materia orgánica y/o el transporte y utilización de combustibles fósiles.

Dentro de los HAPs, el benzo(a)pireno (BaP) se utiliza como marcador de la presencia y el efecto de HAP cancerígenos en los alimentos, ya que por su elevado peso molecular es altamente persistente y bioacumulable. Actualmente se encuentran reguladas las concentraciones máximas permitidas de benzo(a)pireno y suma de las concentraciones de 4 hidrocarburos aromáticos policíclicos: (benzo(a)pireno (BaP), benzo(a)antraceno (BaA), benzo(b)fluoranteno (BbF) y criseno (Cris)), que denominaremos (Σ 4HAPs), en partes blandas de moluscos bivalvos (Reglamento (UE) 835/2011). En el pasado, se había establecido un contenido máximo de BaP en carne de pescado no ahumada (Reglamento (CE) 1881/2006) como indicador potencial de contaminación medioambiental, pero como los HAPs se metabolizan rápidamente en el pescado fresco por lo que no se acumulan en la carne y por tanto no procede mantener un contenido máximo de HAP en el pescado fresco.

Los contaminantes químicos no se bioacumulan en los diferentes tejidos de un organismo de manera homogénea. Para evaluar si la concentración de contaminantes presentes en organismos marinos destinados al consumo humano supera o no los niveles establecidos por la normativa vigente, estas concentraciones han de determinarse en aquellos tejidos que están destinados a su consumo (p.e. tejido muscular, tejido blando).

En peces, la matriz adecuada para evaluar el estado del descriptor 9 es el tejido muscular y en crustáceos y moluscos es el tejido blando total (sin concha, sin exoesqueleto). En el caso particular de los crustáceos, se excluye la carne oscura del cangrejo así como la cabeza y el tórax de la langosta y de crustáceos similares de gran tamaño. En el caso de los moluscos cefalópodos también se excluyen del análisis del tejido blando las vísceras.



2.2.1.2. Frecuencia con la que se sobrepasen los niveles reglamentarios

Se señalarán las frecuencias en las que los niveles reglamentarios son sobrepasados por los diferentes contaminantes y especies de pescados y otros productos procedentes de la pesca.

2.3. Niveles de referencia o de base y criterios de evaluación

La Directiva 2008/56/CE fija que, para llevar a cabo la evaluación del estado actual del medio marino utilizando este descriptor, se empleará la normativa comunitaria existente u otras normas pertinentes en las que se establezcan los contenidos máximos permitidos para los contaminantes presentes en pescados y otros productos procedentes de la pesca que se hayan capturado o recogido en la naturaleza y destinados al consumo de la población.

Como se ha señalado anteriormente, el Reglamento (CE) Nº 1881/2006 y las modificaciones pertinentes realizadas hasta la fecha (Reglamento (CE) Nº 565/2008; Reglamento (CE) Nº 629/2008; Reglamento (UE) Nº 420/2011; Reglamento (UE) Nº 1259/2011; Reglamento (UE) Nº 835/2011), fijan el CMP de determinados contaminantes en los productos alimenticios incluyendo peces, crustáceos, bivalvos, cefalópodos o productos de la pesca y productos derivados.

Como nivel de referencia se utilizarán los contenidos máximos permitidos (CMP) establecidos de los contaminantes legislados en las diferentes especies marinas comerciales.

En la Tabla 9.1 se especifican los CMP establecidos para los diferentes peces, crustáceos, bivalvos y cefalópodos que pueden ser evaluados en este descriptor.

Tabla 9.1. Contenidos máximos permitidos (CMP) para determinados contaminantes en las diferentes especies marinas.

Contaminantes	Peces	Especies de			
		peces excepcionadas	Crustáceos	Bivalvos	Cefalópodos
Pb (mg/kg peso fresco)	0,30	---	0,50	1,5	1,0
Cd (mg/kg peso fresco)	0,050	0,10-0,30*	0,50	1,0	1,0
Hg (mg/kg peso fresco)	0,50	1,0*	0,50	0,50	0,50



Contaminantes	Peces	Especies de			
		peces excepcionadas	Crustáceos	Bivalvos	Cefalópodos
BaP ($\mu\text{g}/\text{kg}$ peso fresco)	---	---	---	5,0	---
Σ 4HAPs ($\mu\text{g}/\text{kg}$ peso fresco)	---	---	---	30,0	---
Σ Dioxinas (pg/g peso fresco)	3,5	3,5**	3,5	3,5	3,5
Σ (Dioxinas + PCBs similares a Dioxinas) (pg/g peso fresco)	6,5	10,0**	6,5	6,5	6,5
Σ 6PCBs (ng/g peso fresco)	75	300**	75	75	75

*Especies enumeradas en el Anexo del Reglamento de la Comisión (CE) No 629/2008 del 2 de Julio que enmienda el Reglamento de la Comisión (CE) No 1881/2006

** *Anguilla anguilla*

2.4. Evaluación del estado actual

2.4.1. Niveles reales de contaminantes que se hayan detectado y número de contaminantes que hayan sobrepasado los niveles máximos reglamentarios

Para la evaluación del descriptor 9 se han seleccionado:

- Todos los datos disponibles de aquellos contaminantes en los que los contenidos máximos permitidos (CMP) para salud humana se encuentren establecidos por la normativa comunitaria en productos de la pesca.
- Todos los datos disponibles de aquellas especies marinas de peces, cefalópodos, crustáceos y moluscos bivalvos que se consideran productos de la pesca, recogidos en la naturaleza y cuya procedencia es inequívocamente la demarcación Canaria.

Debido a que las *Especies Altamente Migratorias* tales como tiburones, pez espada, atún rojo o atún blanco, entre otros, desarrollan su ciclo vital tanto en aguas de diferentes países como en aguas internacionales, los niveles de los diferentes contaminantes presentes en sus tejidos no pueden atribuirse a una región o subregión marina determinada. Por dicho motivo en este descriptor no se ha evaluado la información disponible de estas especies.

En la Tabla 9.2 se muestran los rangos de los diferentes organismos analizados por el IEO, procedentes de mercados de la demarcación Canaria, y los CMP de Pb, Cd y Hg para cada una de las especies analizadas.



Tabla 9.2. Concentraciones de plomo, cadmio y mercurio en diferentes especies de peces y contenido máximo permitido (CMP) para las mismas. Unidades: mg/kg peso fresco

Especies de peces			Plomo		Cadmio		Mercurio	
Nombre común	Especie	Nº datos	Rango	CMP	Rango	CMP	Rango	CMP
Breca	<i>Pagellus erythrinus</i>	25	0,031-0,096	0,30	<0,001-0,002	0,050	0,065-0,170	1,0
Salmonete de roca	<i>Mullus surmuletus</i>	18	0,005-0,024	0,30	0,001-0,002	0,050	0,110-0,300	1,0
Sardina	<i>Sardina pilchardus</i>	10	0,008-0,029	0,30	0,014-0,073	0,10	0,004-0,009	0,50

Ninguna de las muestras de las especies evaluadas ha sobrepasado los límites para consumo establecidos para el Pb, Cd y Hg, encontrándose todos los valores muy alejados de los mismos.

Diferentes estudios utilizan algunas de las especies de lapas existentes en la demarcación para seguimiento ambiental de la contaminación marina (Méndez et al., 1996; Corbella and García, 1999; Peña-Méndez et al., 2001; Collado et al., 2006; Bergasa et al., 2007) sin embargo esta información no se considera de utilidad para este descriptor.

Lozano *et al.* (2010) estudiaron el contenido en plomo y cadmio en tres especies de peces (*Bodianus scrofa*, *Mycteroperca fusca* y *Centroscymnus coelolepis*) de esta zona geográfica. Las concentraciones en tejido muscular, que es el consumido por la población, se encuentran muy alejadas los CMP para Pb o Cd.

Se ha evaluado un amplio estudio de ingesta dietética en el que se analizan las concentraciones de 7 metales (Hg, Pb, Cd, Fe, Cu, Zn, Mn) en los grupos de alimentos más consumidos por la población Canaria. En el mismo se señala que, aunque los productos de origen marino (peces, moluscos y crustáceos) adquiridos en diferentes puntos de venta, presentan los niveles de Hg, Cd y Pb más elevados de los alimentos analizados, en todas las muestras se han detectado concentraciones inferiores a los contenidos máximos permitidos de metales pesados (Pb, Cd y Hg) (Rubio et al. 2005; Rubio et al. 2006; Rubio et al. 2009).

No se dispone de información sobre los niveles de los diferentes contaminantes orgánicos legislados (dioxinas, PCBs similares a dioxinas, PCBs no similares a las dioxinas o hidrocarburos aromáticos policíclicos) en organismos marinos de esta demarcación.

Atendiendo a los escasos datos disponibles, ninguna especie ha superado los niveles máximos permitidos por la normativa comunitaria de Pb, Cd y Hg.



2.4.2. Frecuencia con la que se sobrepasen los niveles reglamentarios

Como se indica en los apartados 2.4.1, ninguna especie de las evaluadas ha sobrepasado los niveles reglamentarios para los metales legislados.

2.5. Lagunas de información y conocimiento

Es necesario reseñar que se dispone de una información muy limitada e insuficiente para los diferentes contaminantes legislados y especies de organismos marinos consumidos por la población y procedentes de las aguas de la demarcación Canaria.

No existe un programa de seguimiento específico y continuado de las concentraciones de contaminantes en productos de la pesca con trazabilidad sobre su fuente de origen. En el futuro, se considera necesario tener una visión global de todo el espacio que la Directiva de Estrategia Marina requiere evaluar. Éstas propuestas y otras mejoras deben realizarse dentro de un marco de colaboración, coordinación y consenso entre los distintos organismos implicados, tanto a nivel local (Comunidades Autónomas), nacional (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición) y regional, especialmente con los países del entorno, a través de convenios y programas de seguimiento internacionales.

Dado el alto número de especies marinas que son utilizadas para consumo humano, sería necesario desarrollar un plan de seguimiento anual, con una estrategia de muestreo particularmente dirigida a evaluar el estado del descriptor 9.

Es fundamental que cuando se lleven a cabo las actividades de control oficial de los contaminantes regulados en productos de la pesca para consumo humano se prestase una mayor atención a la trazabilidad sobre su zona de origen. En el caso de que una especie presente concentraciones que exceden los niveles reglamentarios, en una región o subregión hay que ser prudentes al hacer una extrapolación a todas las especies que habitan en esa zona, concluyendo que el consumo de productos procedentes de esa región marítima podría ser peligroso para el consumidor, cuando la realidad es que hay especies que acumulan contaminantes en mayor proporción que otras. Cumplido ese objetivo, la información procedente de estos programas podría utilizarse para alcanzar los objetivos medioambientales en las estrategias marinas, y se podrían economizar y optimizar recursos empleados en los programas de vigilancia.



3. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL

3.1. Interpretación del BEA en relación con los criterios del Descriptor 9

Una metodología de integración basada en que “*si una especie no cumple, todas incumplen*”, no se considera aplicable para la evaluación del buen estado ambiental (BEA) en base al descriptor 9, según las recomendaciones generadas por el Grupo de Trabajo “ad hoc” para este descriptor (Swartenbroux et al., 2010). En el caso de que una especie tenga concentraciones que superen los CMP establecidos, estos resultados no pueden generalizarse y declarar que la demarcación tiene un estado medioambiental malo para el descriptor, ni que el consumo de peces y marisco que provenga de la demarcación sea peligroso.

3.2. Ámbito y limitaciones

Los niveles máximos reglamentarios de los contaminantes en los organismos marinos para el consumo humano se ven sometidos a revisión periódica y el alcance del BEA dependerá asimismo de las posibles modificaciones de la reglamentación Nacional o Comunitaria, referente a concentraciones máximas y/o al tipo de contaminante a evaluar.

3.3. Definición del BEA. Metodología y fundamento

El desarrollo de un marco de trabajo con el que valorar, de forma integrada, los datos de concentraciones de contaminantes que superan los CMP establecidos para consumo por la población es esencial para realizar adecuadamente un seguimiento y una valoración de la calidad ambiental en la demarcación Canaria. El proceso se inicia con la valoración individual de cada indicador químico (tipo de contaminante) y biológico (especie) en matrices y en sitios/áreas específicos, comparando el valor obtenido con los valores límites (CMP) establecidos como criterios de valoración. Las comparaciones iniciales permiten determinar si la combinación del indicador de una especie determinada está por debajo del CMP (verde) o lo sobrepasa (amarillo).

Este primer nivel de integración del estado del indicador particular puede ser después agrupado en un segundo nivel de integración sobre el número total de contaminantes en la especie particular. Siguiendo el mismo principio, se pueden obtener diferentes niveles de agregación a niveles superiores (grupo(s) taxonómico(s), demarcación), expresándose gráficamente la proporción de los diferentes tipos de indicadores que



exceden los niveles de los criterios de valoración. Se propone realizar la integración de los resultados en diferentes niveles con el fin de identificar los principales contaminantes, especies y grupos taxonómicos que excedan los CMP y facilitar las medidas de gestión ambiental a adoptar para solucionar el problema.

Atendiendo a las recomendaciones obtenidas en la Reunión de Expertos en relación para este descriptor (Swartenbroux et al., 2010), en este informe se han propuesto unos valores umbrales (porcentajes de indicadores) para cada proceso de integración, que permiten decidir si se cumple o no el BEA en cada nivel de integración. Los umbrales aquí propuestos deberán ser revisados y discutidos en las próximas etapas de evaluación, previstas en el marco de la Directiva de Estrategia Marina.

En cualquier caso, la interpretación de los resultados obtenidos cuando no se dispone de datos de algunos contaminantes implica un alto grado de incertidumbre en el análisis.

3.3.1. Integración de los criterios e indicadores

Nivel de integración 1: Contaminante vs especie

Nivel de integración 1a: Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (número de individuos de una especie y sitio) que deberían estar por debajo del CMP, para decidir si se cumple o no el BEA. Teniendo en cuenta que es la primera vez que se realiza este tipo de integración con valores de campo, se propone utilizar un valor umbral (VU_{1a}) inicial del 95 % (frecuencia de individuos de una especie/sitio que presenta concentraciones de cada contaminante legislado inferiores a los CMP).

Aunque la información disponible en el IEO es muy escasa, solamente de 3 especies, se ha decidido representar como ejemplo, Figura 9.1, los resultados obtenidos aplicando el nivel de integración 1ª propuesto, evaluando las tres especies y comparando si han superado los CMP permitidos por la normativa comunitaria para algún contaminante en este caso el mercurio.

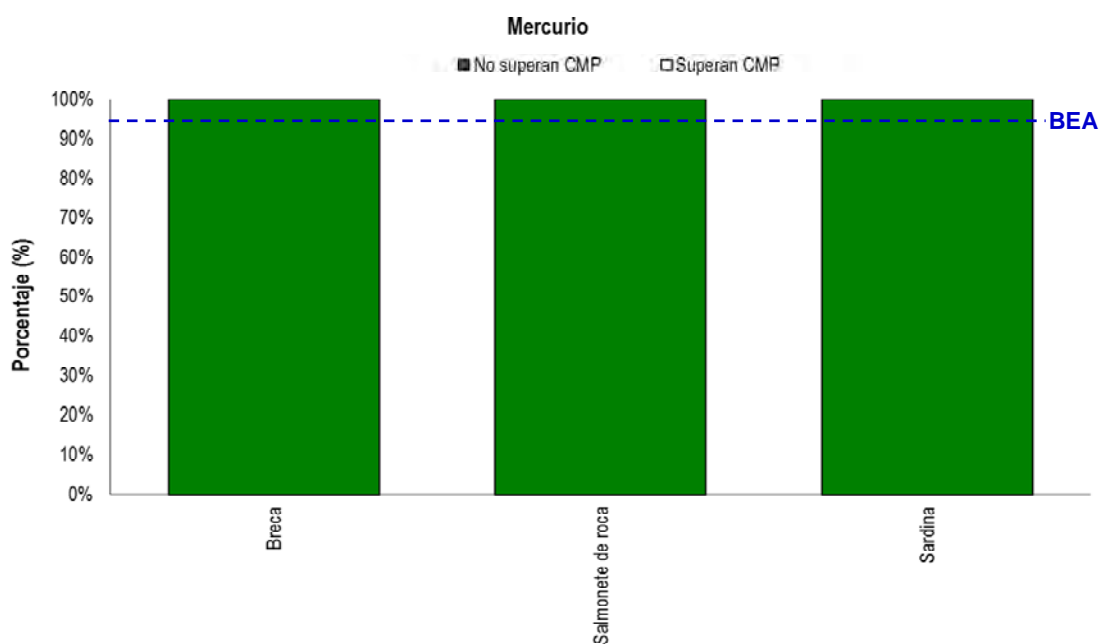


Figura 9.1. Porcentaje de ejemplares en especies marinas de interés comercial de la demarcación Canaria que superan los CMP de mercurio

Como se había señalado en el apartado 2.4.1, atendiendo a los exiguos datos disponibles ninguna de las tres especies evaluadas, por el IEO, presenta niveles de Pb, Cd y Hg superiores al CMP por lo que no suponen ningún riesgo para la población.

Las escasas referencias bibliográficas encontradas de las especies comerciales capturadas en la demarcación Canaria no muestran concentraciones de los metales legislados que sobrepasen los límites permitidos para consumo humano e incluso en muchas de las especies las concentraciones detectadas son muy inferiores a los contenidos máximos permitidos por las Directivas Comunitarias.

Existen significativas lagunas de información de niveles de contaminantes orgánicos legislados (dioxinas, PCBs no similares a las dioxinas o hidrocarburos aromáticos policíclicos) en organismos marinos de esta demarcación por lo que no se puede garantizar si algún contaminante de este tipo supera o no los CMP.

Nivel de integración 1b: Total de contaminantes vs especie

Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (número de contaminantes/especie que cumplen el BEA al nivel de integración 1a para decidir si se cumple o no el BEA al nivel de integración 1b. En esta evaluación, se ha propuesto utilizar un valor umbral (VU-1_b) de $n < 2$ (n = número de contaminantes legislados que



no cumplen el BEA para una especie dada). Esto significa, que una especie que supere el CMP en dos contaminantes no cumpliría el BEA.

Dado que actualmente existen 6 contaminantes legislados para peces, crustáceos y cefalópodos y 8 contaminantes para moluscos bivalvos, para una especie, al nivel de integración 1b, el BEA se alcanzará cuando:

- Más del 66.6 % del porcentaje de contaminantes legislados no hayan sobrepasado sus respectivos CMP en peces, crustáceos y cefalópodos: VU-1b propuesto = 70 %.
- Más del 75% del porcentaje de contaminantes legislados no hayan sobrepasado sus respectivos CMP en moluscos bivalvos: VU-1_b propuesto = 80 %.

Los VU-1b propuestos pueden variar si se amplían el grupo de contaminantes legislados para alguna especie o grupo taxonómico, por lo tanto, deberán someterse a revisión si se producen cambios a nivel normativo.

Atendiendo únicamente a los datos disponibles del IEO y destacando que en las únicas tres especies evaluadas no se dispone de información de las concentraciones de los contaminantes orgánicos legislados (por ello se consideran no evaluados) se presenta, como ejemplo, los resultados obtenidos aplicando el nivel de integración 1b propuesto (Figura 9.2). El porcentaje referido como gris indica el grado de incertidumbre en cada una de las especies.

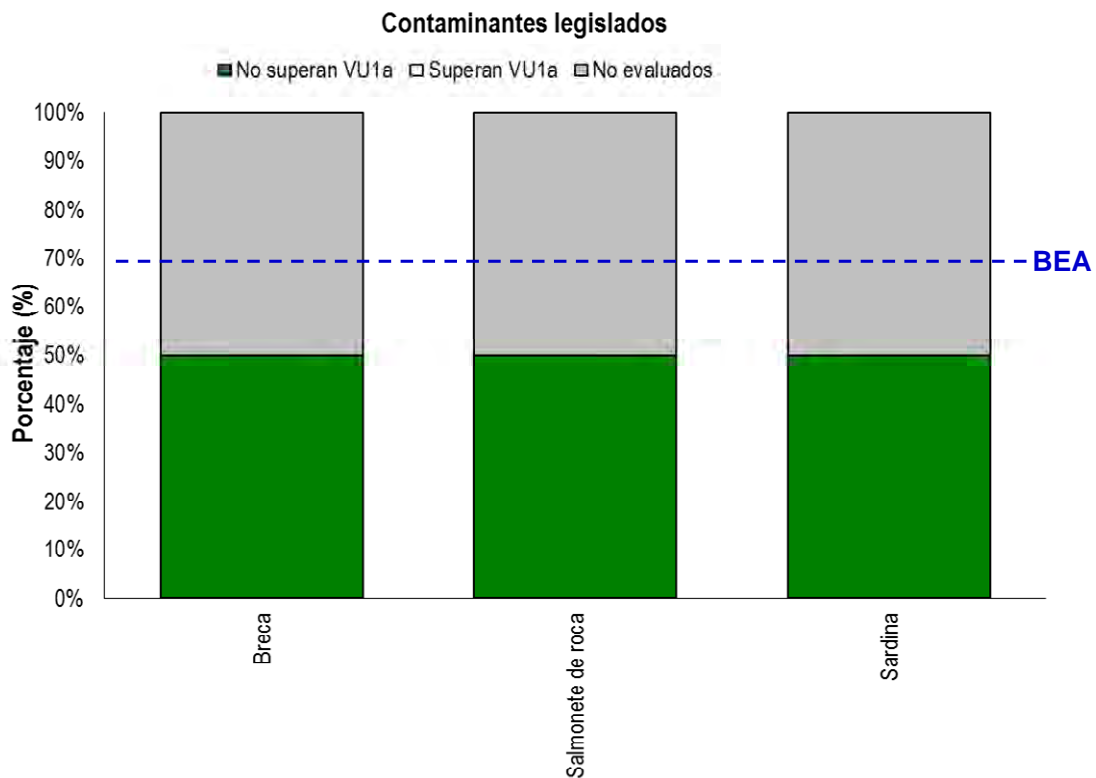


Figura 9.2. Porcentaje de contaminantes legislados en especies marinas de interés comercial de la demarcación Canaria que cumplen el BEA

Nivel de integración 2: Total especies vs categoría (grupo(s) taxonómico(s) legislado).

Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (número de especies/grupo taxonómico legislados (peces, crustáceos, cefalópodos y bivalvos) que cumplen el BEA al nivel de integración 1b, para decidir si se cumple o no el BEA al nivel de integración 2. En esta evaluación, se ha propuesto utilizar un valor umbral (VU-2) del 95% (frecuencia de especies/grupo taxonómico legislados que cumplen el BEA).

En cada demarcación marina, el número de especies por grupo taxonómico legislados destinadas a consumo humano difiere. En esta valoración, no se ha podido determinar el número exacto de especies marinas destinadas a consumo humano, y, consecuentemente, no se puede realizar la valoración al nivel de integración 2.

Dado que actualmente existen 4 grupos taxonómicos con contaminantes legislados (peces, crustáceos, bivalvos y cefalópodos) el BEA para cada categoría (grupo taxonómico) al nivel de integración 2 se alcanzará cuando:

- Más del 95% del porcentaje de especies de peces cumplan el BEA según el nivel de integración 1b.



- Más del 95% del porcentaje de especies de crustáceos cumplan el BEA según el nivel de integración 1b.
- Más del 95% del porcentaje de especies de bivalvos cumplan el BEA según el nivel de integración 1b.
- Más del 95% del porcentaje de especies de cefalópodos cumplan el BEA según el nivel de integración 1b.

Nivel de integración 3: Total especies por categorías vs demarcación

Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (total de especies integradas por categorías (grupo taxonómico) en la demarcación que cumplen el BEA al nivel de integración 2), para decidir si se cumple o no el BEA al nivel de integración 3. En esta evaluación se ha propuesto utilizar un valor umbral (VU-3) del 95%.

Cada una de las cuatro categorías evaluadas a nivel de integración 2 (peces, crustáceos, bivalvos y cefalópodos) contribuyen en un 25 % a la determinación del BEA para el total de la demarcación. Teniendo en cuenta que es la primera vez que se realiza este tipo de integración con valores de campo y que se desconoce el número total de especies destinadas a consumo humano en cada una de las categorías, se propone asignar el mismo peso a cada una de las categorías. Sin embargo, esta propuesta deberá ser revisada y el peso de cada categoría deberá ponderarse, cuando exista información nueva (p.e. el número de especies incluidas dentro de cada categoría).

3.3.2. Valoración del BEA del Descriptor 9

Como se comentó en los apartados anteriores, existe un elevado grado de incertidumbre relacionado con el número y el tipo de contaminantes evaluados en cada especie considerada. Atendiendo a los resultados disponibles y siguiendo la metodología propuesta en este informe para la integración de criterios e indicadores, no se puede determinar con certeza si se cumple el BEA del descriptor 9 en la demarcación Canaria.

Al nivel de integración 1b, los resultados indican que se cumpliría el BEA dado que ninguna de las especies evaluadas supera el VU1a al nivel de integración total de contaminantes por especie. Sin embargo, es importante resaltar que la valoración del estado actual del descriptor 9 en la demarcación Canaria tiene incertidumbre en



cuanto a: número de contaminantes evaluados (no se tiene información de todos los contaminantes legislados), niveles actuales, número total de especies destinadas a consumo humano y zonas de capturas en la demarcación (no hay información detallada de caladeros/estaciones de muestreo específicos dentro de la demarcación). Esta información se considera indispensable cuando se quieran extrapolar los resultados y/o realizar comparaciones en las próximas evaluaciones.



4. ANEXOS

Anexo I. Glosario de términos y acrónimos

Lista de nombres de especies por orden alfabético

Especies de organismos marinos	
Nombre común	Especie
Abade	<i>Mycteroperca fusca</i>
Breca	<i>Pagellus erythrinus</i>
Lapa de pie blanco	<i>Patella ulyssiponensis aspera</i>
Lapa curvina	<i>Patella piperata</i>
Lapa de pie negro negro	<i>Patella tenuis crenata</i>
Pailona	<i>Centroscymnus coelolepis</i>
Salmonete de roca	<i>Mullus surmuletus</i>
Sardina	<i>Sardina pilchardus</i>
Pez perro o Vieja	<i>Bodianus scrofa</i>

Lista de abreviaturas

AESAN	Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición
ALARA	As low as reasonably achievable
BaA	Benzo[a]antraceno
BaP	Benzo[a]pireno
BbF	Benzo[b]fluoranteno
BEA	Buen Estado Ambiental
CCAA	Comunidades Autónomas
Cd	Cadmio
CE	Comisión Europea
CMP	Contenido máximo permitido
Cris	Criseno
Cu	Cobre
DL-PCBs	PCB similares a las dioxinas
DMA	Directiva Marco del Agua
DMEM	Directiva Marco de Estrategia Marina
EFSA	Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria
EQT	Equivalente tóxico de TCDD
FAO	Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
Fe	Hierro



FET	Equivalencia toxica
HAPs/PAHs	Hidrocarburos aromáticos policíclicos
Hg	Mercurio
IEO	Instituto Español de Oceanografía
Mn	Manganeso
NDL-PCBs	PCB no similares a las dioxinas
OMS	Organización Mundial de la Salud
OSPAR	Convenio relativo a la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico Nordeste
Pb	Plomo
PBDE	Polibromo difenil-éteres
PCBs	Bifenilos policlorados
PCDD/F	Dioxinas/Furanos
PCDDs	Policlorados dibenzo-p-dioxinas o dioxinas
PCDFs	Policlorados dibenzo-p-furanos o furanos
SGPM	Secretaria General de Pesca Marítima
TCDD	Tetraclorodibenzo-p-dioxina
UE	Unión Europea
Zn	Cinc
Σ 4HAPs	Suma de BaP, BaA, BbF y Cris
Σ 6PCBs	Suma de seis PCBs (congéneres 28, 52, 101, 138, 153 y 180)



Anexo II. Referencias

- Bergasa, O.; Ramírez, R.; Collado, C.; Hernández-Brito, J.J.; Gelado-Caballero, M.D.; Rodríguez-Somozas, M.; Haroun, R.J. 2007. Study of metals concentration levels in *Patella piperata* throughout the Canary Islands, Spain. *Environ. Monit. Assess.*, 127:127-133.
- Collado, C.; Ramírez, R.; Bergasa, O.; Hernández-Brito, J.J.; Gelado-Caballero, D.; Haroun, R.J. 2006. Heavy metals (Cd, Cu, Pb and Zn) in two species of limpets (*Patella rustica* and *Patella candei crenata*) in the Canary Islands, Spain. *Water Pollution VIII*, 45-43 PP.
- Corbella, R.; García, F.; 1999. Levels of polychlorinated biphenyls in *Patella piperata* from the coast of Fuerteventura (Canary Islands, Spain). *Chemosphere*, 38(10):2303-13.
- Mendez E.M.P, Espana M.A, Montelongo F.G. 1996. Polychlorinated biphenyls in two mollusc species from the coast of Tenerife (Canary Islands, Spain). *Chemosphere* 32(12):2371-2380.
- Lozano, G.; Herraiz, E.; Hardisson, A.; Gutiérrez, A.J.; González-Weller, D.; Rubio, C. 2010. Heavy and trace metal concentrations in three rockpool shrimp species (*Palaemon elegans*, *Palaemon adspersus* and *Palaemon serratus*) from Tenerife (Canary Islands). *Environ. Monit. Assess.* Vol. 168, Num. 1-4, pp. 451-460
- Peña-Méndez, E.M.; Astorga-España, M.S.; García-Montelongo, F.J.; 2001. Chemical fingerprinting applied to the evaluation of marine oil pollution in the coasts of Canary Islands (Spain). *Environmental Pollution*. Vol. 111, Num. 2, pp. 177-187.
- Rubio C., Gonzalez-Iglesias T., Revert C., Reguera J.I., Gutierrez A.J., Hardisson A. 2005. Lead dietary intake in a Spanish population (Canary Islands). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53(16):6543-6549.
- Rubio C., Hardisson A., Reguera J.I., Revert C., Lafuente M.A., Gonzalez-Iglesias T. 2006. Cadmium dietary intake in the Canary Islands, Spain. *Environmental Research* 100(1):123-129.
- Rubio, C.; Gutiérrez, A.; Burgos, A.; Hardisson, A. 2009. Total dietary intake of mercury in the Canary Islands, Spain. *Food Additives and Contaminants*, 25: 946-952
- Swartenbroux, F.; Angelidis, M.; Aulne, M.; Bartkevics, V.; Benedicto, J.; Besada, V.; Bignert, A.; Bitterhof, A.; Kallikainen, A.; Hoogenboom, R.; Jorhem, L.; Jud, M.; Law, R.; Licht Cederberg, D.; McGovern, E.; Miniero, R.; Schneider, R.; Velikova, V.; Verstraete,



F.; Vinas, L.; Vlad, S. 2010. Marine Strategy Framework Directive. Task Group 9. Contaminants in fish and other seafood. *JRC Scientific and Technical Report*. EUR 24339 EN-2010.