



NOTA INTERPRETATIVA SOBRE LOS REQUISITOS SANITARIOS PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE AGUA DE MAR

En la actualidad la industria ha planteado la posibilidad de comercialización de agua de mar envasada. Actualmente existe legislación sobre aguas de consumo humano y salmuera, pero no para este tipo de producto específicamente, el cual, por su naturaleza, no puede cumplir determinados requisitos establecidos en el Real Decreto 140/2003.

Una vez que la EFSA ha emitido un dictamen científico sobre los criterios mínimos de higiene que deben aplicarse para agua de mar limpia y sobre los riesgos de salud pública y los criterios de higiene del agua de mar embotellada destinada a uso doméstico, la comercialización del agua de mar se ha de realizar teniendo en cuenta la evaluación científica disponible (ver Anexo I para consideraciones generales de las aguas de mar).

Este documento es de aplicación para aquellos operadores que comercialicen agua de mar, ya sea en estado líquido o como hielo. (No es aplicable al agua de mar no comercializada, como la utilizada en buques factoría, por ejemplo. En este supuesto se aplica lo establecido en las definiciones del Reglamento (CE) N ° 852/2004.)

Su denominación será "agua de mar", y los establecimientos se inscribirán en el Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos bajo la clave 27, "aguas envasadas y hielos", actividad 10, "agua de mar", categorías de 2 a 5 (envasado, distribución, almacenamiento, importación).

Además de la legislación general sobre higiene de los alimentos y seguridad alimentaria, en particular el artículo 14 del Reglamento 178/2002 sobre requisitos de seguridad alimentaria, a continuación se presenta un extracto de los requisitos que se consideran aplicables a este caso en función de los diferentes usos del agua de mar limpia:

NIVEL DE EXPOSICION BAJO

A) NO EXISTE CONTACTO DIRECTO CON LOS ALIMENTOS

Aplicable a: Por ejemplo, operaciones de limpieza de utensilios, superficies, suelos, equipos en instalaciones como los mercados de pescado, lonjas, puertos pesqueros

B) NO CONLLEVA UN RIESGO DE CONTAMINACIÓN EN LOS PRODUCTOS DE LA PESCA PREPARADOS

Aplicable a: Por ejemplo, manipulación y lavado de productos de la pesca enteros.

- CRITERIOS APLICABLES PARA UN NIVEL DE EXPOSICIÓN BAJO:

1. Encuesta sanitaria básica

y

2. Criterios microbiológicos basados en [Real Decreto 1341/2007](#), de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, correspondiente únicamente a agua de calidad excelente (Se adjuntan resumen de criterios)

y

3. Criterios químicos (*Ver Anexo III*)

1. ENCUESTA SANITARIA BÁSICA

Una encuesta sanitaria básica podría incluir la identificación de información sobre:

Estudio teórico

- Centros de población humana
- Vertidos de aguas residuales y fosas sépticas de aguas pluviales
- Ubicaciones de descargas de cursos de agua principales (ríos, arroyos grandes)
- Ubicación de los puertos y puertos deportivos
- Posible contaminación municipal
- Proximidad de actividades industriales o plantas productoras de energía nuclear
- Proximidad de actividades agrícolas
- Posibles derrames de petróleo local o descargas de hidrocarburos desde buques
- Ubicación de estuarios fluviales

Sobre la base de la información obtenida de la encuesta sanitaria el operador debe considerar:

- Si el área es apropiada para la extracción
- La ubicación del punto de extracción para minimizar el riesgo, si se cumple el punto anterior (como fuente de agua de mar, es preferible considerar un punto de extracción en profundidad dentro de la columna de agua o de arena).
- El momento de extracción para minimizar el riesgo, si es relevante

La encuesta también debería considerar:

- Temperatura
- Salinidad
- Partículas en suspensión,

Puesto que estos factores se encuentran directamente relacionados con la presencia de biota marina (incluyendo *Vibrio spp* y *C. botulinum* patógenos).

Para obtener información adicional, se pueden consultar ejemplos de encuestas sanitarias del documento del *European Union Reference Laboratory for monitoring bacteriological and viral contamination of bivalve molluscs. CEFAS 2010*.

2. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

Parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual

Agua costera y de transición

	CALIDAD EXCELENTE*	UNIDAD
Enterococos intestinales	100	UFC o NMP/100 ml.
Escherichia coli	250	UFC o NMP/100 ml.

*Con arreglo a la evaluación del percentil 95. (Ver anexo II)



Nota: Si no es de calidad excelente, el agua de mar no debe utilizarse.

4. Métodos de análisis de referencia: Para la determinación del Enterococo intestinal los métodos de referencia serán:

UNE EN ISO Detección y recuento de Enterococos intestinales.
7899-1 Número más probable.
7899-2 Por filtración de membrana.

Para la determinación de la Escherichia coli los métodos de referencia serán:

UNE EN ISO Detección y recuento de Escherichia coli.
9308-3 Número más probable.
9308-1 Por filtración de membrana.

NIVEL DE EXPOSICIÓN ELEVADO

CONTACTO CON PRODUCTOS DE LA PESCA PREPARADOS, TRANSFORMADOS.

- CRITERIOS APLICABLES PARA UN NIVEL DE EXPOSICIÓN ELEVADO:

1- Encuesta sanitaria exhaustiva

y

2- Tratamiento de aguas obligatorio (*ver Anexo II*)

y

3- Criterios microbiológicos basados en el [Real Decreto 140/2003](#), de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

y

4- Criterio adicional voluntario para *Vibrio spp.*

y

5.- Criterios químicos (*Ver Anexo III*)

1- ENCUESTA SANITARIA EXHAUSTIVA

Una encuesta sanitaria exhaustiva podría considerar, además de la recogida para la encuesta sanitaria básica, la identificación de la información sobre:

Estudio teórico

- Lugares y momento de diseminación de compost.
- La ubicación de las granjas, tanques de almacenamiento de purines, y ubicaciones de descarga de residuos permitida.
- Poblaciones de vida silvestre más importantes (por ejemplo, manadas de animales de mamíferos de caza, sitios de pastoreo, aves de caza / lugares de cría de aves marinas).
- La ubicación de todos los cursos de agua (ríos, arroyos, etc).



- Ubicación de los puertos, embarcaderos.; determinar si existen instalaciones de estaciones de bombeo y / o control de los vertidos procedentes de barcos
- Características de las mareas y de las corrientes marinas.

Estudio en zonas costeras

Estudio de la zona costera en las proximidades del punto de extracción propuesto, a fin de determinar si existen fuentes que no han sido identificadas a través del estudio teórico.

Localización de desechos relacionados con aguas residuales

Pruebas de laboratorio

Análisis de muestras en el punto propuesto para la extracción de turbidez y organismos indicadores fecales, sobre un rango de variabilidad en función de las mareas y las condiciones meteorológicas.

Sobre la base de la información obtenida de la encuesta sanitaria el operador debe considerar:

- Si el área es apropiada para la extracción
- Si es así, la ubicación del punto de extracción para minimizar el riesgo
- El momento de extracción para minimizar el riesgo, y si es pertinente
- El método de tratamiento/s apropiado/s

La encuesta también debería considerar

- Temperatura
- Salinidad
- Partículas en suspensión

Puesto que estos factores se encuentran directamente relacionados con la presencia de biota marina (incluyendo *Vibrio spp* y *C. botulinum* patógenos).

3- CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

Parámetros y valores paramétricos

A. Parámetros microbiológicos

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
1. Escherichia coli	0 UFC en 100 ml	
2. Enterococo	0 UFC en 100 ml	
3. Clostridium perfringens (incluidas las esporas) ..	0 UFC en 100 ml	1 y 2

Notas:

(1) Cuando la determinación sea positiva y exista una turbidez mayor 5 UNF se determinarán, en la salida de ETAP o depósito, si la autoridad sanitaria lo considera oportuno, «Cryptosporidium» u otros microorganismos o parásitos

Métodos analíticos:

E. coli: 9308-1

Enterococcus: ISO 7899-2

Clostridium perfringens (incluidas las esporas):

«*Clostridium perfringens*» (incluidas las esporas)

Filtrado sobre membrana e incubación anaerobia de la membrana en agar m-CP (nota 1) a (44 +/- 1) °C durante (21 +/- 3) horas. Recuento de las colonias de color amarillo opaco que cambien a color rosa o rojo al cabo de 20 a 30 segundos de exposición a vapores de hidróxido amónico.

Nota 1.

La composición del agar m-CP es:

Medio de base:

Triptosa: 30 g.
Extracto de levadura: 20 g.
Sacarosa: 5 g.
Hidrocloreto de L-cisteína: 1 g.
MgSO₄·7H₂O: 0,1 mg.
Púrpura de bromocresol: 40 mg.
Agar: 15 g.
Agua: 1.000 ml.

Disolver los ingredientes en el medio de base, ajustar el pH a 7,6 y mantener en el autoclave a 121 °C durante 15 minutos.

Dejar enfriar el medio y añadir:

D-cicloserina: 400 mg.
B-sulfato de polimixina: 25 mg.
β-D-glucosuro de indoxyl deberá disolverse en 8 ml de agua destilada estéril antes de añadirse: 60 mg.
Solución de difosfato de fenoltaleína al 0,5 % esterilizada por filtración: 20 ml.
FeCl₃·6H₂O al 4,5 % esterilizada por filtración: 2 ml.

C. *Parámetros indicadores*

Parámetro	Valor paramétrico	
31. Bacterias coliformes	0 UFC	En 100 ml
32. Recuento de colonias a 22 °C		
A la salida de ETAP	100 UFC	En 1 ml
En red de distribución	Sin cambios anómalos	

Métodos analíticos:

Bacterias Coliformes :EN ISO 9308-1

Enterococcus: EN ISO 7899-2

Recuento de colonias a 22 ° C: pr EN ISO 6222

Clostridium perfringens (incluidas las esporas): El que aparece anteriormente detallado.

4- CRITERIO MICROBIOLÓGICO ADICIONAL VOLUNTARIO PARA VIBRIO SPP

Límite para *Vibrio spp.*: 0/100 ml.

Método de referencia para la detección de *Vibrio* en mariscos (ISO / TS 21872-1:2007 o 21872-2:2007 ISO / TS) con las modificaciones oportunas. No han sido evaluados métodos de referencia para la detección de *Vibrio* en el agua de mar.



De manera alternativa, se puede utilizar una membrana de filtración en un medio selectivo para *Vibrio* sobre la base de otros métodos ISO para medir el número total de *Vibrio* en agua de mar. Estos deben ser evaluados mediante ensayos de comparación interlaboratoriales, con una evaluación externa de la calidad y con materiales de referencia apropiados

NIVEL DE EXPOSICIÓN MÁXIMO

EXISTE CONTACTO DIRECTO CON ALIMENTOS

Aplicable a: AGUA DE MAR ENVASADA COMERCIALIZADA PARA SU USO DIRECTO, como por ejemplo:

- Revitalización de los moluscos bivalvos vivos por parte del consumidor
- Componente de aderezo para ensaladas u otros usos similares
- Ingrediente de alimentos listos para consumo

CRITERIOS APLICABLES PARA UN NIVEL DE EXPOSICIÓN MÁXIMO

- 1- encuesta sanitaria exhaustiva (desarrollada anteriormente)
- y
- 2- tratamiento de aguas obligatorio (*ver Anexo II*)
- y
- 3- criterios microbiológicos basados en el [Real Decreto 1799/2010](#), de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.,
- y
- 4- un criterio adicional voluntario para *Vibrio spp.*
- y
- 5- un criterio adicional para la turbidez,
- y
- 6- criterios químicos (*Ver Anexo III*)

3- CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS.

ANEXO I

Parámetros y valores paramétricos

Parte A

Parámetros microbiológicos

Parámetro	Valor paramétrico (UFC)
Escherichia coli (E-coli)	0/250 ml
Enterococos	0/250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0/250 ml
Recuento de colonias a 22 °C	100/ml
Recuento de colonias a 37 °C	20/ml

Métodos analíticos:

E. coli: 9308-1

Enterococcus: ISO 7899-2

Pseudomonas aeruginosa: pr EN ISO 12780

Recuento de colonias a 22 °C: pr EN ISO 6222

Recuento de colonias a 37C: pr EN ISO 6222

4- CRITERIO MICROBIOLÓGICO ADICIONAL VOLUNTARIO PARA VIBRIO SPP

Límite para Vibrio spp: 0/100 ml

Método de referencia para la detección de Vibrio en mariscos (ISO / TS 21872-1:2007 o 21872-2:2007 ISO / TS) con las modificaciones oportunas. No han sido evaluados métodos de referencia para la detección de Vibrio en el agua de mar.

De manera alternativa, se puede utilizar una membrana de filtración en un medio selectivo para Vibrio sobre la base de otros métodos ISO para medir el número total de Vibrio en agua de mar. Estos deben ser evaluados mediante ensayos de comparación interlaboratoriales, con una evaluación externa de la calidad y con materiales de referencia apropiados

5- CRITERIO ADICIONAL PARA LA TURBIDEZ

Parámetro	Límite	Método de referencia de análisis
Turbidez	<1 NTU	ISO 7027 *

* En la norma hay cuatro métodos siendo el apropiado el método cuantitativo usando la medición de la radiación difusa.



CRITERIOS RELACIONADAS CON EL FITOPLANCTON / ALGAS. APLICABLES EN TODOS LOS CASOS

La cantidad de células de algas productoras de toxinas puede variar considerablemente durante el año. Los períodos de crecimiento explosivo, pueden darse durante los cambios en las condiciones climáticas.

Por lo tanto, el operador debe monitorear las condiciones que afectan a la proliferación de algas tóxicas, tales como:

- Polución de municipios adyacentes
- Fenómenos de eutrofización
- Turbidez
- Temperaturas que condicionan crecimientos explosivos.
- Posible crecimiento de algas / proliferación.

Además, se debe tener en cuenta siguientes factores para la extracción de la fuente de agua:

- La mareas, capas de aguas superiores, subyacentes y localización de termoclinas.
- No debería extraerse agua durante los períodos de dragado o tormentas.
- Es preferible situar el punto de extracción en una columna de agua profunda, preferentemente en alta mar.



ANEXO I CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL AGUA DE MAR

La composición del agua del mar varía según su origen o según las características marinas, siendo de mayor concentración de sales en lugares cálidos con poca renovación como en el Mediterráneo, y menor en lugares semicerrados con abundantes aportes continentales como el mar Báltico.

1. Contaminación de las aguas marinas¹

Los contaminantes que pueden acceder al medio marino con mayor facilidad son los siguientes:

- Hidrocarburos.
- Materia orgánica, sustancias tensioactivas (detergentes), elementos nutrientes y microorganismos aportados por las aguas residuales urbanas y ganaderas.
- Metales pesados.
- Compuestos organohalogenados.
- Sustancias sólidas.
- La contaminación radioactiva por vertido de radioisótopos, se considera solo en casos muy específicos.

Las principales vías de entrada de la contaminación son los aportes fluviales y los emisarios submarinos, pero no debe desdeñarse la vía atmosférica y la procedente de la navegación, especialmente en la contaminación de aguas profundas.

Las captaciones de agua salada se suelen localizar en la franja litoral o costera que, con diferencia, es la que soporta la mayor parte de la contaminación marina y contiene la mayor riqueza biológica. La contaminación de las aguas marinas puede incidir de manera muy importante en las diversas fases del proceso de producción, de modo que al elegir un emplazamiento para la captación del agua de mar, es fundamental conocer previamente su calidad y los riesgos de contaminación presentes en la zona.

1.1. Contaminación por hidrocarburos

Este tipo de contaminación procede fundamentalmente de:

- Vertidos procedentes de barcos y/o de la actividad portuaria, ya sea por fugas, derrames, o por pérdidas accidentales.
- Vertidos procedentes de plataformas petrolíferas marinas.
- Vertidos que llegan al mar desde los ríos, emisarios submarinos, etc.

Concretamente, el petróleo crudo contiene hidrocarburos alifáticos y aromáticos, así como compuestos heterocíclicos y otros que contienen nitrógeno y azufre.

¹ Guía de Desalación: aspectos técnicos y sanitarios en la producción de agua de consumo humano. MSSSI (2009)
http://www.msssi.es/profesionales/saludPublica/docs/Guia_desalacion.pdf



Muchos de los hidrocarburos alifáticos son ligeramente solubles en agua, y tienen actividad neurotóxica a dosis relativamente bajas. Algunos hidrocarburos aromáticos, como por ejemplo el benceno, pueden ser causantes de leucemia, y el benzo(a)pireno puede originar cáncer de piel entre otras patologías.

De los numerosos compuestos organosulfurados como los tioles y otros de tipo heterocíclico, se puede derivar sulfuro de hidrógeno, que es muy tóxico y con olor especialmente desagradable a muy bajas concentraciones.

En cuanto a los efectos sinérgicos, cabe destacar que los hidrocarburos tienen un efecto solubilizante de los plaguicidas organohalogenados que por sí mismos son muy poco solubles en agua.

1.2. Contaminación por aguas residuales urbanas y ganaderas

Las aguas residuales urbanas y agrícola-ganaderas aportan al medio marino materia orgánica diversa, sustancias tensioactivas (detergentes), nutrientes (carbono, nitrógeno y fósforo) y microorganismos.

Los tensioactivos o detergentes, tanto por sí mismos como por su acción dispersante y emulsionante, son siempre a tener en cuenta a la hora de establecer el punto de captación de agua de mar. También deben tenerse en cuenta los aditivos que suelen incorporar los detergentes como polifosfatos, colorantes, etc. Los detergentes se encuentran especialmente en aguas costeras que son las más importantes para las instalaciones de agua de mar.

La entrada de aguas residuales al mar supone el aporte de sales minerales nutritivas que da lugar a una sobreabundancia de nitrógeno (N) y fósforo (P), que altera la relación ideal N/P, especialmente en zonas de estuario. La eutrofización tiene un efecto de aumento de poblaciones de fitoplancton en mucha mayor medida que las de zooplancton, al tiempo que ahuyenta a los consumidores de los niveles superiores de la cadena trófica, lo que supone una distorsión en el ecosistema. Por otra parte, se produce un notable aumento del detritus orgánicos sedimentados sobre el fondo, y cuya descomposición consume gran parte del oxígeno disuelto del agua, dando lugar a fenómenos de reducción química, y a una severa limitación de las formas vivas que puede quedar reducida a determinadas especies de microorganismos. Asimismo, el vertido de aguas muy cargadas de nutrientes y a la vez calientes, puede desencadenar un fenómeno de «mareas rojas» debidas a la proliferación de ciertos tipos de dinoflagelados capaces de generar diversos tipos de biotoxinas.

Las bacterias de las aguas residuales están mayoritariamente asociadas a partículas orgánicas o minerales en suspensión, y la dispersión en el medio marino receptor es función de la talla de dichas partículas. La fracción de partículas con mayor talla-peso sedimenta, junto con los microorganismos, relativamente cerca del punto de vertido; sin embargo la fracción de partículas más pequeñas será arrastrada a puntos más alejados. La mayor parte de la carga de microorganismos será la asociada a las partículas ligeras que además se mantendrá en un estrato superior debido a menor densidad del agua dulce respecto a la salada.

Mediante estudios experimentales se ha podido comprobar que el número de microorganismos que inicialmente se encuentran en el agua residual (2-3 millones de microorganismos/litro) disminuye, una vez en el mar, mucho más rápidamente de lo que cabría esperar por la simple dilución. La constatación de este hecho llevó a la conclusión de que el agua de mar poseía una capacidad o poder antiséptico autodepurador. La capacidad autodepuradora, que es máxima en el agua de mar fresca, disminuye mucho si el agua se filtra y desaparece si el agua se esteriliza o si envejece por largo tiempo de almacenamiento. La experiencia demuestra que las bacterias patógenas de organismos terrestres son destruidas tras un tiempo de supervivencia, que puede oscilar de 24 horas a más de una semana. En definitiva, las aguas de mar captadas para procesar pueden contener microorganismos patógenos como bacterias, hongos, protozoos, parásitos y virus que deben ser eliminados durante el proceso.



Bajo determinadas circunstancias, en el pretratamiento puede añadirse un desinfectante (a menudo cloro), para prevenir el ensuciamiento debido al crecimiento de microorganismos en el procesado, tratamiento que puede resultar incompatible con la composición de determinados tipos de membranas.

1.3. Otros contaminantes

La presencia de metales pesados en aguas costeras se debe al drenaje natural, por escorrentía o aportes fluviales, al propio sustrato geológico de la zona, o a vertidos de aguas residuales sobre todo de tipo industrial. Los metales pesados tienden a asociarse a las partículas en suspensión formando complejos con las materias orgánicas, y a ser adsorbidos por crustáceos planctónicos, así como por algas. Unos factores como la existencia de finas partículas en suspensión (turbidez), de detergentes, de agentes quelantes, etc., facilitarán la presencia de los metales en solución y en la superficie, mientras que otros como partículas sólidas gruesas, algas, crustáceos, etc., tenderán a depositarlos en los fondos marinos. En el caso del mercurio el transporte atmosférico es también de importancia.

Bajo la denominación de sustancias organohalogenadas se engloban sustancias tales como plaguicidas organohalogenados, plastificantes como los PCB, monómeros de plásticos como el cloruro de vinilo, etc., que se caracterizan por ser moléculas muy estables y poco biodegradables. El transporte atmosférico es especialmente importante con estas sustancias, lo que hace que, además de en las aguas costeras, puedan encontrarse en puntos muy alejados de su origen.

Al mar pueden llegar una gran diversidad de sustancias sólidas, como escombros, basuras, objetos flotantes, etc., no obstante son los lodos los sólidos de mayor interés ecológico. En efecto, los lodos pueden ser de origen industrial, de origen urbano, o procedentes de tareas de dragado portuario. Aunque de composición diversa, los lodos presentan como característica común incrementar la fracción fina en el conjunto de la granulometría de los fondos. El vertido de los lodos se lleva a cabo casi siempre en superficie por lo que originan un aumento de la turbidez, factor de gran importancia que ha de tenerse en cuenta en las captaciones de agua de mar.



ANEXO II
MÉTODOS DE TRATAMIENTO* DEL AGUA DE MAR (OBLIGATORIOS EN EL CASO DE EXPOSICIÓN ELEVADA Y MÁXIMA)

TRATAMIENTO PRELIMINAR		TRATAMIENTO INTERMEDIO o FINAL		DESINFECCIÓN		
Parámetro a eliminar		Parámetros a eliminar		Parámetros a eliminar		Precauciones
Coagulación química	Turbidez	Carbono activo	Compuestos orgánicos - HAPs - plaguicidas - compuestos del sabor y olor - toxinas de cianobacterias - carbono orgánico total	Microfiltración (poro 0,05 µm)	<ul style="list-style-type: none"> • Bacterias • Cistos de protozoos • Algas • Virus¹ 	Disminuye salinidad
				Rayos UV	<ul style="list-style-type: none"> • Bacterias • Virus² 	La eficiencia disminuye con el uso, y es difícil medir con exactitud la dosis de UV recibida
Filtros de arena	Turbidez	Resinas de intercambio iónico	<ul style="list-style-type: none"> • Nitratos • Boro • Fluoruros • Uranio 	Cloración	<ul style="list-style-type: none"> • Bacterias 	No elimina el estado infeccioso de algunos parásitos (cistos de <i>Giardia duodenalis</i> , oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp., p.ej.) Posible formación de compuestos tóxicos por reacción de la materia orgánica con cloro (trihalometanos, THM, y ácidos acéticoalogenados, HAA)
				Ozonización	<ul style="list-style-type: none"> • Bacterias • Virus • Oocistos de <i>Cryptosporidium</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Caro - Gas muy tóxico - Formación de bromatos (carcinógenos)³.

*Listado no exhaustivo (para más información consultar [Opinión de EFSA](#), página 77). La elección de los tratamientos se efectuará en función de los resultados de la encuesta exhaustiva y serán diferentes caso por caso, a criterio del operador, pudiendo aplicar incluso métodos multibarrera. Como mínimo habrá que realizar un tratamiento preliminar para eliminar la turbidez y un tratamiento de desinfección.

¹. Para eliminar los virus se deben usar membranas con tamaño de partícula inferior (ultrafiltración, nanofiltración).

². Requiere mayor dosis UV.

³. Para minimizar este efecto, no usar ozono a concentraciones superiores a 0,5 mg/L (la concentración normal de uso es 0,4 mg/L).



ANEXO III CRITERIOS QUÍMICOS

A. NIVEL DE EXPOSICIÓN BAJO Y ELEVADO

En ambos casos, el operador debe recopilar información sobre las fuentes de contaminación que puedan encontrarse próximas al punto de extracción del agua (tal y como se indica respectivamente en las encuestas básica y exhaustiva), y, sobre esta base, decidir la idoneidad del mismo.

Se realizará un screening inicial para conocer la calidad del agua de mar en el punto de extracción. En función de éste, se cuantificarán los compuestos químicos que previsiblemente superen los niveles de referencia, así como otros compuestos químicos diferentes que pudieran presentarse unidos a los anteriores (dependiendo de si existen fuentes de contaminación en la zona y el tipo de fuente).

Los niveles de referencia para los parámetros químicos serán los recogidos en el *Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, Anexo I. B.*

Se valorará la presencia de otros compuestos químicos en el agua de mar diferentes a los recogidos en el Anexo I.B del RD 140/2003 y si sus niveles pueden suponer un riesgo para la salud humana. En el caso del boro, para el nivel de exposición bajo y elevado no es necesario disminuir los niveles por debajo del valor paramétrico establecido. No obstante, los operadores deberán medir los niveles de boro en el agua de mar y hacer una evaluación del riesgo. En su caso, la autoridad competente determinará la necesidad de reducir los niveles de boro iniciales.

B. NIVEL DE EXPOSICIÓN MÁXIMA

Como en el caso anterior, el operador debe recopilar información sobre las fuentes de contaminación que puedan encontrarse próximas al punto de extracción del agua (tal y como indica la encuesta exhaustiva), y, sobre esta base decidir la idoneidad del mismo.

Se realizará un screening inicial para conocer la calidad del agua de mar en el punto de extracción. En función de éste, se cuantificarán los compuestos químicos que previsiblemente superen los niveles de referencia así como, otros compuestos químicos diferentes que pudieran presentarse unidos a los anteriores (dependiendo de si existen fuentes de contaminación en la zona y el tipo de fuente).

En este caso hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones por el elevado criterio de calidad exigido:

- a. Como fuente de agua de mar para su envasado, es preferible considerar un punto de extracción en profundidad dentro de la columna de agua.
- b. Los niveles de referencia que deberán cumplirse para este tipo de agua de mar serán los parámetros químicos recogidos en la Parte B del Anexo I del [*Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.*](#)
- c. Para el caso específico del boro, los operadores deben disminuir la concentración de boro por debajo de su valor paramétrico de 1 mg/l en el agua de mar. En ese caso, se puede considerar el tratamiento específico con una resina de intercambio iónico selectiva para el boro (tratamiento intermedio, *Anexo II de este documento*).



- d. Adicionalmente, deberán cumplirse los criterios establecidos en el del [*Real Decreto 1798/2010*](#), de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano para el bario y el manganeso (Parte B del punto 1 del Anexo IV del Real Decreto).
- e. Se recomienda que los operadores investiguen los niveles de acrilamida, epiclorhidrina y cloruro de vinilo en agua de mar para determinar si es necesaria la supervisión continua.
- f. Dado que ciertos métodos físicos (ultravioleta o de otro tipo) no dan lugar a la producción de subproductos peligrosos de la desinfección, tales como bromato y trihalometanos, se recomienda utilizar preferentemente estos métodos de desinfección (*ver Anexo II de este documento*).

Aprobado en la Comisión Institucional del 25 de junio de 2013.