

**INFORME SOBRE REPERCUSIONES DEL VERTIDO DEL
“PRESTIGE” EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA**

INDICE

INTRODUCCIÓN	3
CARACTERÍSTICAS DEL VERTIDO	3
• Análisis de muestra control de los tanques del buque	4
• Análisis de las muestras de campo	5
• Posible evolución de la composición del fuel	7
• Toxicidad del fuel	8
DESCRIPCIÓN DE ZONAS AFECTADAS	9
EVALUACIÓN DE RIESGOS	10
GESTIÓN DEL RIESGO	11
ASPECTOS INSTRUMENTALES	12
• Criterios de cierre y apertura de zonas de extracción	12
• Valores guía	13
• Metodología analítica	14
7. ASPECTOS NORMATIVOS	15
8. RELACIÓN DE ANEXOS	15
• ANEXO 1.- <u>Actuaciones de intensificación del control oficial</u> .	
• ANEXO 2.- <u>Vigilancia y control de la evolución de la posible contaminación de los productos del mar</u> .	
• ANEXO 3.- <u>Criterios de calidad aplicables a los métodos de análisis utilizados en la emisión de resultados sobre residuos de HAPs</u> .	
• ANEXO 4.- <u>Disposiciones legales vigentes</u> .	
• ANEXO 5.- <u>Disposiciones relativas al cierre y apertura de zonas de captura y extracción</u> .	
• ANEXO 6.- <u>Resultados analíticos y representación geográfica de las muestras analizadas</u>	
9. BIBLIOGRAFÍA	41

1. INTRODUCCIÓN

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria, debe desarrollar entre las funciones establecidas en el artículo 1 de la Ley 11/2001, de 5 de julio, en los aspectos relacionados con la garantía de la seguridad alimentaria de los productos alimenticios en general y, por tanto de los productos de la pesca, la coordinación de actuaciones de las Administraciones relativas a los aspectos sanitarios del control oficial, proporcionando soporte técnico y asesoramiento a las mismas e instar actuaciones ejecutivas y, en su caso normativas, en especial en situaciones de crisis.

Así mismo, se le asigna la capacidad de actuar como órgano de referencia a nivel nacional en los análisis de riesgos alimentarios, especialmente en episodios críticos.

Tras el accidente del petrolero “Prestige” el 13 de noviembre de 2002, este Organismo propuso líneas básicas de actuación en los tres ámbitos del Análisis de Riesgos (Evaluación, Gestión instrumental y normativa y Comunicación e Información), integrándolas en un Plan de Acción al servicio de objetivos bien definidos:

- Asegurar a corto, medio y largo plazo la inocuidad y aptitud para el consumo de los productos del mar (pescados, mariscos, algas, etc.) extraídos, recolectados o cultivados en las zonas afectadas o que pudieran resultar afectadas posteriormente por el vertido.
- Informar permanentemente, a nivel nacional, comunitario e internacional a todos los actores involucrados, sobre la situación puntual y la evolución del riesgo de contaminación de los productos del mar destinados al consumo humano.

2. CARACTERÍSTICAS DEL VERTIDO

Según el Informe Técnico Número 11 del CSIC el combustible transportado por el Prestige se corresponde con un fuel nº 2 en la escala francesa y un fuel nº 6 (o también bunker oil C) en la denominación inglesa e internacional. Es un producto muy viscoso, casi insoluble en agua, con olor típico de petróleo.

Los fueles pesados son mezclas complejas que contienen asfaltenos (compuestos aromáticos de peso molecular entre 2000 - 5000), hidrocarburos aromáticos, hidrocarburos saturados y heteromoléculas con átomos de azufre, oxígeno, nitrógeno y metales. Además de éstos, los fueles contienen hidrocarburos aromáticos volátiles como el benceno, tolueno, xilenos, aunque en el caso de los residuos vertidos en las costas gallegas están en baja proporción tanto por las propiedades del fuel original como por los procesos de evaporación después del vertido y transporte en el mar. Entre los hidrocarburos aromáticos policíclicos mayoritarios presentes en este fuel cabe señalar el naftaleno, fenantreno, dibenzotiofeno, fluoranteno, criseno y los alquil-derivados de todos ellos. Además de éstos también se encuentran concentraciones inferiores de hidrocarburos aromáticos de mayor peso molecular como el benzo(a)antraceno, benzofluorantenos, benzo(e)pireno, benzo(a)pireno, perileno, indeno(1,2,3-cd)pireno, benzo(ghi)perileno y dibenzoantracenos.

Los residuos que llegan a las costas gallegas tienen cantidades variables de estos compuestos, su composición relativa cambia según sea el grado de transformación de las mezclas desde el punto de vertido hasta la llegada a la costa. En general, se produce una pérdida de los compuestos más volátiles y más solubles en agua, con lo que el fuel va adquiriendo una consistencia más viscosa.

- **Análisis de muestra control de los tanques del buque**

El Instituto de Investigaciones Químicas y Medioambientales de Barcelona “Josep Pascual Vila” del CSIC fué el encargado de realizar la caracterización geoquímica del producto original (espectro o huella del compuesto), para lo que analizó una muestra obtenida por homogeneización de los tanques del buque, obteniendo la siguiente distribución de la fracción de hidrocarburos:

Hidrocarburos saturados: 19%
Hidrocarburos aromáticos: 46,4%
Resinas y asfaltenos: 34,7%

- ✓ Fracción de hidrocarburos saturados: Presenta un perfil característico de un producto pesado (fuel-oil) con una fracción más ligera, posiblemente procedente de mezcla o tratamiento térmico.

- ✓ Fracción de hidrocarburos aromáticos: La composición es relativamente compleja y comprende desde hidrocarburos aromáticos ligeros, como el naftaleno y sus derivados alquilados, hasta aromáticos de elevado peso molecular, aunque en menor concentración.

Los compuestos mayoritarios son el fenantreno y sus alquil derivados seguidos del criseno y sus derivados. Así mismo, se encuentran derivados azufrados como los alquil dibenzotiofenos.

Se detectaron también distribuciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos de origen pirolítico, que estarían de acuerdo con el tratamiento térmico del producto original. Entre ellos cabe destacar la presencia de compuestos como el benzo(a)pireno, benzofluorantenos, indeno(123-cd)pireno, etc. Sus concentraciones individuales se sitúan entre los 4-34 mg/Kg. y el total de hidrocarburos de 4-5 anillos es de 400 mg/Kg.

Estos resultados son correlacionables con los obtenidos, para la misma muestra, por el laboratorio de Barcelona de SGS Española de Control.

- **Análisis de las muestras de campo:**

- ✓ El laboratorio de la refinería de REPSOL de La Coruña realizó los análisis correspondientes a las muestras de campo, recogidas por el Seprona, de una mancha de la costa, en el acantilado del “Pozo de Aguillón”, Corme (La Coruña).
- ✓ El departamento de contaminantes químicos de Ifremer de Nantes (Francia) efectuó análisis sobre muestras de fuel recogidas en los tanques del Prestige, en el mar y en las playas de Galicia. Las concentraciones de Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) resultaron próximas a las del fuel vertido en otro accidente anterior, el del Erika.

En la Tabla 1 se muestran las correspondientes distribuciones y su comparación con las del producto transportado por el Erika.

Tabla 1.- Distribuciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos en el fuel del “Prestige”, en dos muestras recogidas en alta mar (Ailette, Rijndelta) y una muestra de la playa (Silsade).

PAHs	Prestige (mg/kg)	Toxicidad Equiv.	Toxicidad norm.	Ailette (mg/kg)	Rijndelta (mg/kg)	Toxicidad norm.	Silsade (mg/kg)	Toxicidad norm.	Erika (mg/kg)
Fluoreno	87	0,001	0,087	31	31	0,03	20	0,02	144
acenafteno	66	0,001	0,066	22	22	0,07	18	0,02	125
Naftaleno	346	0,001	0,346	105	97	0,1	68	0,07	597
metilnaftaleno	1149			369	356		253		2898
dimetilnaftaleno	1576			524	506		363		4283
trimetilnaftaleno	1144			380	347		273		3017
fenantreno	337	0,001	0,337	124	124	0,12	86	0,09	548
metilfenantreno	847	0,001	0,847	316	313	0,31	209	0,21	2172
dimetilfenantreno	942			336	365		219		3034
trimetilfenantreno	751			260	241		130		2638
Antraceno	45	0,32	14,4	16	16	5,12	11	3,52	99
fluoranteno	25	0,001	0,025	9	9	0,01	6	0,006	46
metilfluoranteno	349			143	149		86		1213
dimetilfluoranteno	469			205	195		114		1797
trimetilfluoranteeno	417			187	183		92		
Pireno	97	0,001	0,097	37	36	0,04	22	0,02	244
dibenzotiofeno	85			35	35		25		191
metildibenzotiofeno	296			115	110		69		498
dimetildibenzotiofeno	456			176	157		113		1105
trimetildibenzotiofeno	436			170	138		82		838
benzo[a]antraceno	49	0,1	4,9	21	22	2,2	11	1,1	174
Criseno	97	0,01	0,97	41	42	0,42	22	0,22	366
metilcriseno	319			141	162		76		1725
dimetilcriseno	414			197	175		97		1630
trimetilcriseno	393			138	153		76		
benzofluorantenos	14	0,1	1,4	6	7	0,7	2	0,2	69
benozo[e]pireno	40	0,01	0,4	18	17	0,17	8	0,08	95
benozo[a]pireno	26	1	26	10	10	10	5	5	100
Perileno	10	0,001	0,01	4	3	0,00	2	0,002	28
diben[a]antraceno	5			2	2		1		3
indeno[123-cd]pireno	5	0,1	0,5	2	2	0,2	1	0,1	32
benzo[ghi]perileno	15	0,01	0,15	6	6	0,06	3	0,03	26
TOTAL	11307		50,54	4146	4031	19,55	2563	10,69	29375

Fuente: IFREMER (Nantes, Francia)

Dichas distribuciones entran dentro de las características generales de este tipo de productos. Hay que señalar que, como puede verse, las concentraciones de compuestos clasificados por el IARC como posibles o

probables carcinógenos como el benzo[a]pireno, benzofluorantenos, indeno[123-cd]pireno, etc., son notablemente inferiores a las del fuel del Erika.

Por otra parte, las muestras recogidas después del derrame presentan una reducción considerable tanto en el contenido de hidrocarburos como en la toxicidad de la fracción aromática. Este proceso suele ocurrir en las etapas iniciales de cualquier vertido. Así, se observa una disminución relativa de derivados naftalénicos y fenantrénicos, que pudiera atribuirse a una pérdida por disolución de los mismos.

- **Posible evolución de la composición del fuel**

En este sentido hay que considerar que las muestras de fuel del Erika depositadas sobre las rocas de Batz, para el que se efectuó un seguimiento durante más de un año, en cuanto a su composición en HAPs no mostraron evolución en lo que se refiere a HAPs pesados (4 anillos benceno o más), incluidos sus derivados alquílicos y los compuestos azufrados. Resulta por tanto presumible que ocurra lo mismo con el fuel vertido por el Prestige.

Según las informaciones técnicas de que disponen, tanto bibliográficas como experimentales, el *fuel* en el mar sufre una evolución en su composición cuyo dato más relevante es la disolución en el agua de mar de las fracciones de PAH más ligeras, naftaleno y sus metil-derivados, fenantreno y sus metil-derivados, así como los HAPs más pesados Benzo(a)pireno, Dibenzo(a)antraceno, etc., lo que lleva a una composición de los depósitos que aparecen en la costa o flotan sobre el mar, baja en HAPs o incluso pueden no ser detectados a concentraciones de mg/kg.

El proceso de polimerización de los HAPs para transformarse en polímeros de más de 1000 Daltons (Peso Molecular mayor de 1000 unidades) también contribuye a la desaparición de HAPs en las *bolas, galletas y masas de fuel* sobre el mar o en la costa.

Como es conocido, las moléculas biodisponibles son las de Peso Molecular inferior a 1000, por lo cual la toxicidad para los organismos vivos de los polímeros o agregados de *fuel* con mayor peso molecular decrece notablemente, aunque permanece el efecto letal por el efecto

físico de la opacidad a la luz y como barrera al intercambio de oxígeno. Según opinión del CSIC la toxicidad mayor en los organismos marinos, hay que esperarla de la acumulación del naftaleno, fenantreno, criseno y sus metil- derivados.

- **Toxicidad del fuel**

La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC, Lyon) clasifica los fueles pesados como compuestos de potencial cancerígeno 2B. Ello quiere decir que se dispone de evidencia suficiente de su actividad carcinogénica a partir de estudios con animales experimentales pero que las pruebas sobre la actividad carcinogénica en humanos son insuficientes.

En general, dicho potencial cancerígeno se atribuye a los hidrocarburos aromáticos policíclicos presentes en las fracciones de petróleo. Entre ellos destacan los 16 compuestos incluidos en la lista de contaminantes prioritarios de la *Environmental Protection Agency* de los Estados Unidos, es decir naftaleno, acenaftileno, acenafteno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benz[a]antraceno, criseno, benzo[b]fluoranteno, benzo[k]fluoranteno, benzo[a]pireno, dibenzo[ah]antraceno, benzo[ghi]perileno y indeno[1,2,3-cd]pireno. La mayoría de estos compuestos también están clasificados como 2B por el IARC y a algunos de ellos se atribuye un potencial genotóxico.

Estudios experimentales en animales han demostrado que los HAPs pueden presentar otros efectos (hematológicos, inmunológicos o sobre la reproducción). Sin embargo, estos efectos aparecen en dosis muy superiores a las que pueden encontrarse en los alimentos.

El riesgo para el consumidor se produce por la integración de los HAPs en la cadena alimentaria. La inmensa mayoría de sustancias carcinogénicas no ilustran casos de toxicidad aguda en el medio alimentario. En este caso, el peligro esencial es la toxicidad crónica, es decir el consumo habitual de productos contaminados, que puede producir efectos sobre la salud a largo plazo. Por esta razón, para la protección de los consumidores, debe establecerse un plan de vigilancia y que los productos que hayan podido contaminarse con la marea negra no lleguen al mercado.

Tal como se describe en el apartado “ Evaluación de Riesgos” y por las razones expuestas en el mismo, en el contexto de la seguridad alimentaria y, por ello, del presente INFORME, procede orientar el análisis de riesgos a las exposiciones subagudas o crónicas, descartando la nocividad vinculada a la exposición aguda por ingestión.

Ha sido esta la orientación que ha caracterizado el tratamiento de los metales pesados presentes en el vertido. Cabe, a estos efectos, considerar por una parte el eventual incremento de los metales pesados habitualmente contaminantes del medio marino, valorando si las concentraciones de aquéllos pueden haberse visto incrementadas a consecuencia del vertido. Por otra, se plantearía la investigación de aquellos metales pesados cuya presencia sólo se vincula a la composición del fuel, resultando de otra forma absolutamente inhabituales en el medio marino.

De la composición del fuel vertido no cabe concluir un incremento significativo de los metales pesados presentes en la contaminación basal de las aguas. Por el contrario, se plantea la necesidad de evaluar el riesgo vinculado a los metales que forman parte de la composición del vertido, siendo el *vanadio* el elemento más representativo.

Está documentada la escasa capacidad de bioacumulación del vanadio, lo que aconseja tratarlo en un plano posterior en la gestión del riesgo alimentario, sin perjuicio de las actuaciones que pudieran resultar necesarias en la prevención de exposiciones agudas en ámbitos distintos del consumo alimentario

3. DESCRIPCIÓN DE ZONAS AFECTADAS

El 16 de noviembre de 2002 llega la marea negra, producida por el accidente del petrolero “Prestige”, a la Costa de la Muerte en Galicia. Conforme van pasando los días, la zona afectada en Galicia se va ampliando hasta comprender la costa situada entre la desembocadura del río Miño y Punta Candelaria (Cedeira) el 4 de diciembre de 2002.

El 8 de diciembre de 2002 los vertidos impulsados por el viento se extienden hacia la Cornisa Cantábrica (Llanes, Costa occidental de Cantabria, Ria de Góriz y Costas de Bermeo y Deba).

Se ven afectadas, por tanto, las costas de cuatro Comunidades Autónomas: Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco.

Como consecuencia de estas circunstancias se va procediendo a la prohibición de la actividad pesquera o marisquera en las mencionadas zonas (Anexo 5).

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS

- Sobre la base de los datos proporcionados por los informes analíticos disponibles sobre el tipo de “fuel” y el perfil de hidrocarburos del vertido, los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) son los compuestos que más preocupan en términos de riesgo para la salud.
- Tanto en organismos internacionales, como en diversos países, se está procediendo a evaluar los riesgos para la salud humana de la presencia de HAPs en los productos alimenticios, para poder definir valores toxicológicos de referencia (VTR).
- El Comité Científico de la Alimentación Humana ha emitido un informe el 4 de diciembre de 2002 sobre los riesgos para la salud humana, derivados de la presencia de HAPs en los alimentos, en el que hace notar que, en el contexto del planteamiento general de que la exposición a los HAPs debe ser tan baja como razonablemente sea posible, la ingesta diaria máxima estimada de benzo(a)pireno con los alimentos es aproximadamente de 420 ng de benzo(a)pireno por persona y día, equivalente a aproximadamente 6 ng/Kg de peso/día para una persona de 70 Kg. Esta ingesta diaria máxima estimada es alrededor de 5-6 veces mas baja que las dosis diarias con las que se ha observado inducen a tumores en los animales de experimentación.
- La Comisión europea ha puesto en marcha una tarea de cooperación científica (SCOOP), que trata de recoger los datos disponibles en los Estados miembros sobre niveles de contaminación con HAPs en los productos alimenticios, para establecer el nivel de exposición de la población europea y posteriormente fijar límites máximos de HAPs en los alimentos.

No obstante, los criterios de evaluación del riesgo a tomar en consideración para los HAPs son los enunciados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y su Instituto de Investigación del Cáncer (IARC).

A tal efecto, se considera que el grupo de los HAPs está integrado por 16 compuestos, cuyo potencial carcinogénico se clasifica, dependiendo del compuesto de que se trate, en las categorías 2a y 2b.

En definitiva se trata de compuestos para los que la OMS no considera procedente ni tan siquiera fijar una Ingesta Diaria Admisible (IDA), estableciendo un planteamiento general de no-exposición a sustancias carcinogénicas o potencialmente carcinogénicas, cuando aquella sea evitable. En otros términos, que la exposición debe reducirse tanto cuanto sea posible.

Por la propia patogenia de las enfermedades neoplásicas, la acción carcinogénica vinculada a la exposición a sustancias que han demostrado tal potencial se asocia, necesariamente, a la exposición crónica. La inmensa mayoría de sustancias carcinogénicas no ilustran casos de toxicidad aguda en el medio alimentario (no abordamos aquí la exposición accidental en situaciones de catástrofe o en el ámbito de la salud laboral).

Los HAPs, como la mayoría de los peligros emergentes abióticos en seguridad alimentaria, tienen una acción tóxica vinculada a exposiciones repetidas, aún a concentraciones bajas, con aparición de respuesta en términos de enfermedad mucho tiempo después del comienzo de la exposición.

5. GESTIÓN DEL RIESGO

Con objeto de evitar la exposición del consumidor al riesgo resulta necesario implantar una serie de actuaciones, en dos líneas simultáneas y complementarias:

- Intensificación de los controles oficiales sobre los productos del mar puestos en el mercado y los establecimientos del sector a lo largo de la cadena de distribución. (Ver Anexo 1).

- Vigilancia y control de la evolución de la posible contaminación de los productos del mar en las zonas sospechosas de contaminación. (Ver Anexo 2).
 - ✓ Con carácter urgente y con el fin de evitar la exposición del consumidor al riesgo se recomendó, desde el inicio del problema, además de los exámenes visual y organoléptico de los productos, la determinación analítica de los HAPs en todos los productos del mar procedentes de zonas sospechosas de contaminación.
 - ✓ Por otra parte, reviste enorme importancia el conocimiento de la contaminación basal (previa al impacto de la marea negra) en distintas especies y zonas de captura, para poder adoptar la hipótesis de trabajo que se sustenta en la consideración diferencial de niveles de contaminación.

Ratio [HAPs] basal (pre-accidente) / [HAPs] post-impacto accidente

La vigilancia debe ser continua, generalizada y con una duración mínima de 1 año, con el fin de disponer de información sobre la biodisponibilidad del contaminante.

6. ASPECTOS INSTRUMENTALES

- **CRITERIOS DE CIERRE Y REAPERTURA DE ZONAS DE EXTRACCIÓN**

La identificación de la contaminación en los productos del mar debe efectuarse en tres etapas sucesivas:

- a) Examen visual de posibles trazas de fuel en los tejidos externos (piel, caparazón, concha, algas) de los productos de la pesca o en la superficie del agua. Cualquier contaminación detectada visualmente excluirá la captura o extracción.
- b) Examen organoléptico de los productos de la pesca. Cualquier olor o sabor extraño constituye igualmente un criterio de exclusión para la captura o extracción.

- c) Control analítico de los residuos de HAPs. Cuando se superen los niveles guía que se mencionan en el apartado siguiente se procederá al cierre de la zona afectada hasta la obtención de tres resultados inferiores al nivel guía obtenidos con un intervalo de al menos una semana y correspondiendo a la misma especie y punto de muestreo.

• VALORES GUÍA

Se considera valor guía a un valor indicativo, fijado de acuerdo con los conocimientos toxicológicos disponibles y los datos de consumo, que permite establecer medidas de vigilancia para un determinado contaminante.

Se han estudiado los valores guía adoptados en otros países con ocasión de sucesos similares.

Tras haberse constatado la similitud del vertido del Prestige con el del Erika, se pueden establecer, en este último caso los mismos que en su día estableció la Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria de los Alimentos (AFSSA). Estos valores son:

Para los moluscos:

- *0,5 miligramos (mg) de HAPs por Kg. de peso seco cuando el método de determinación tenga en cuenta los 16 HAPs de la lista establecida por el Environmental Protection Agency (EPA), que son:*

Naftaleno

Acenaftileno

Acenafteno

Fluoreno

Fenantreno

Antraceno

Fluoranteno

Pireno

Benz[a]antraceno

Criseno

Benzo[b]fluoranteno

Benzo[k]fluoranteno

Benzo[a]pireno

Dibenzo[ah]antraceno

Benzo[ghi]perileno
Indeno[1,2,3-cd]pireno

- *0,2 miligramos(mg) de HAPs por Kg. de peso seco cuando el método de determinación tenga en cuenta los 6 HAPs de la lista establecida por el Consejo Superior de Higiene Pública de Francia (CSHPF) en base a los recomendados por la OMS y adaptada en función del riesgo alimentario, que son:*

Benzo(a)pireno
Benzo(b)fluoranteno
Benzo(k)fluoranteno
Benzo(a)antraceno
Dibenzo(a,h)antraceno
Indeno(1,2,3-c,d)pireno

Para los pescados:

Los descritos para los moluscos divididos por 10

Estos valores guía han sido, actualmente ratificados por la AFSSA para la contaminación por el vertido del Prestige (Informe de 20 de enero de 2003).

Para los crustáceos y los cefalópodos, que la AFSSA no había establecido valores guía en el accidente del Erika, las autoridades de gestión emplearon un valor guía de 0,04 miligramos (mg) de HAPs/Kg. de peso seco cuando el método de determinación tiene en cuanto la suma de los 6 HAPs.

En resumen los valores guía aplicables son:

- ✓ **0,2 miligramos/Kg. de peso seco para la suma de los 6 HAPs para los moluscos, crustáceos y cefalópodos**
- ✓ **0,02 miligramos/Kg. de peso seco para la suma de los 6 HAPs para los pescados**

• **METODOLOGÍA ANALÍTICA**

En el momento de producirse el accidente el Centro Nacional de Alimentación no disponía de método específico validado para la determinación de residuos de HAPs en productos de la pesca, por lo que

se inició la adaptación del método empleado para la determinación de HAPs en el aceite de orujo de oliva en matrices tales como mejillón, jurel y

sardina. Las muestras se adquirieron en establecimientos de venta al detall de la Comunidad de Madrid.

En reunión mantenida el pasado 11 de diciembre de 2002, con los laboratorios anteriormente indicados, excepto el de Centro de Control de Medio Marino (**Vilaxoan**. Pontevedra), se discutieron los criterios aplicables a los ensayos analíticos, análogos a los empleados en la crisis de HAP en Aceite de Orujo. (Anexo 3).

7. ASPECTOS NORMATIVOS

- Bases legales directas o relacionadas ya disponibles (Anexo 4).
- Adopción o estudio/valoración de nuevas medidas normativas.

8. RELACIÓN DE ANEXOS

ANEXO 1

ACTUACIONES DE INTENSIFICACIÓN DEL CONTROL OFICIAL

Recursos humanos destinados al Control Oficial de Productos Alimenticios

Comunidades Autónomas	Agentes Inspectores (nº)
ASTURIAS	47
CANTABRIA	24
GALICIA	168
PAIS VASCO	90
Total en zonas afectadas	329
RESTO CCAA	2096 ⁽¹⁾
Total	2425

Fuente: Información proporcionada por las CCAA (enero 2003)

(1) Corresponden al año 2001

Intensificación de los controles en la cadena alimentaria con la finalidad directa de vigilar la no-incorporación a la cadena alimentaria de productos afectados por el vertido e indirectamente, tras las medidas adoptadas por las Autoridades competentes de prohibir la captura o extracción de productos del mar, verificar el respeto de las medidas.

Por las cuatro Autonomías afectadas se procedió a la intensificación de las actividades de inspección en aquellos establecimientos que ocupan posición bisagras en la cadena de comercialización de productos del mar.

La intensificación de las actividades inspectoras ha sido selectiva en función de los perfiles de las zonas afectadas destacando que, dentro de las industrias

de la pesca, en Galicia se ha hecho especial hincapié en el seguimiento de los establecimientos dedicados a la cocción de mariscos, mientras que en las otras

Autonomías ésta se ha orientado mas hacia establecimientos de restauración comercial.

Se han realizado hasta 13 de octubre de 2003 un total de 40.915 visitas de inspección distribuidas de la siguiente forma:

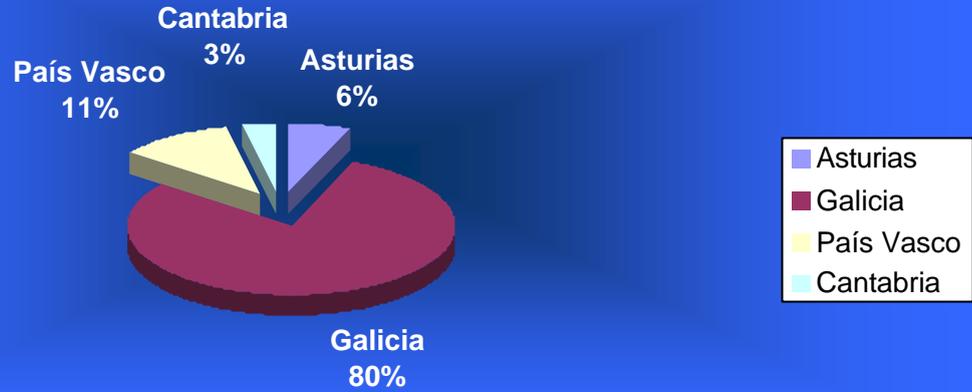
	Asturias	Cantabria	Galicia	País Vasco	TOTAL
Depuradoras	93	81	889	65	1128
Lonjas	1092	228	2581	*	3901
Industrias de la pesca	491	157	3555	169	4372
Establecimientos de venta	713	556	26080	3989	31338
Restauración colectiva comercial	165	365	0	346	876
Total	2554	1387	33105	4569	41615

* No incluye lonjas y mercados centrales (Continúa)

Fuente: Consejería de Salud y Servicios Sanitarios (Principado de Asturias, Dirección General de Salud Pública (Xunta de Galicia), Dirección de Salud Pública (Gobierno Vasco) y Dirección General de Salud Pública (Cantabria).

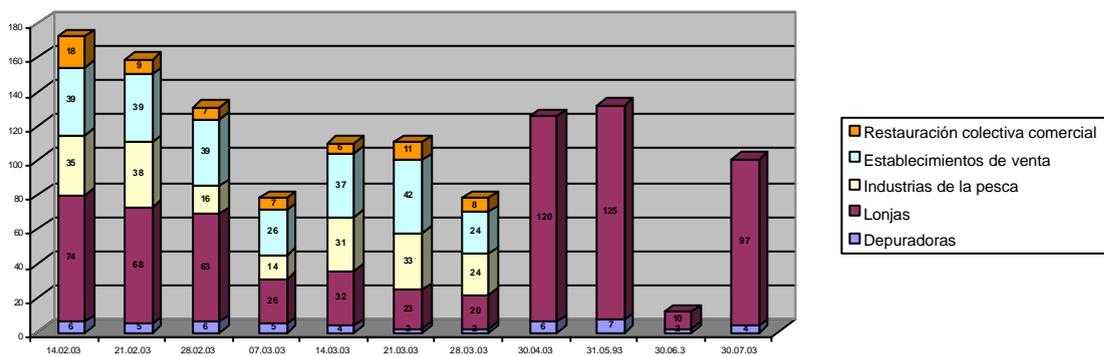
La distribución del número de visitas de control por Comunidad Autónoma es:

INTENSIFICACIÓN DEL CONTROL EN LA CADENA ALIMENTARIA (13.10.03)

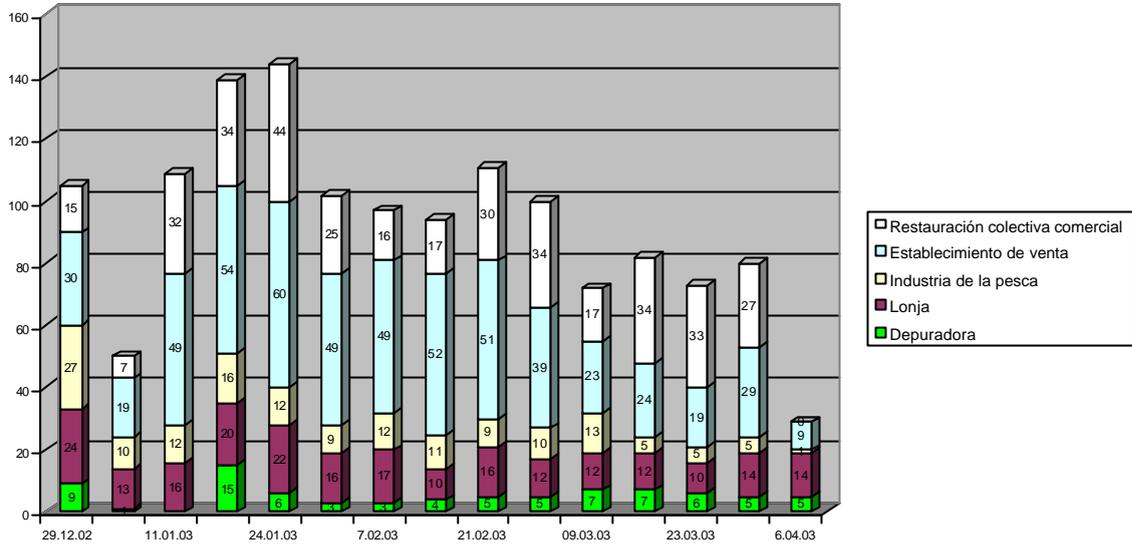


La representación por Comunidades Autónomas de dichas actividades figura en los siguientes gráficos:

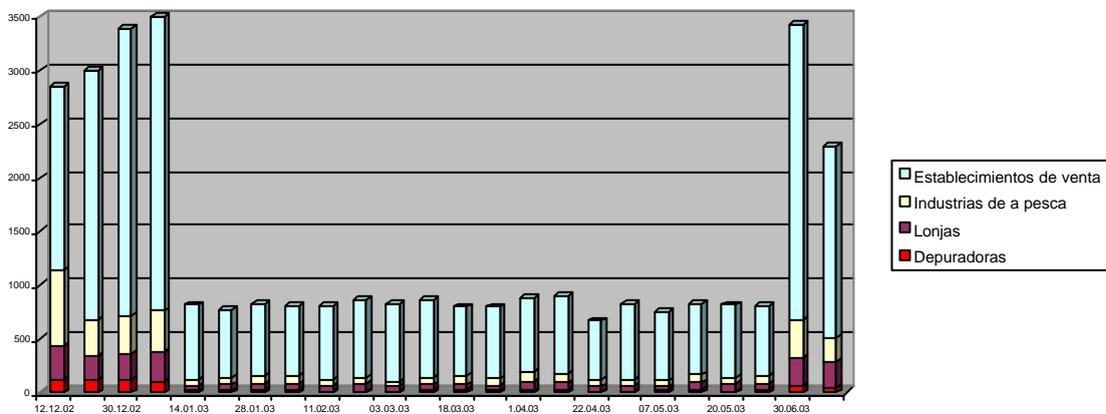
INTENSIFICACION DEL CONTROL EN LA CADENA ALIMENTARIA (ASTURIAS)



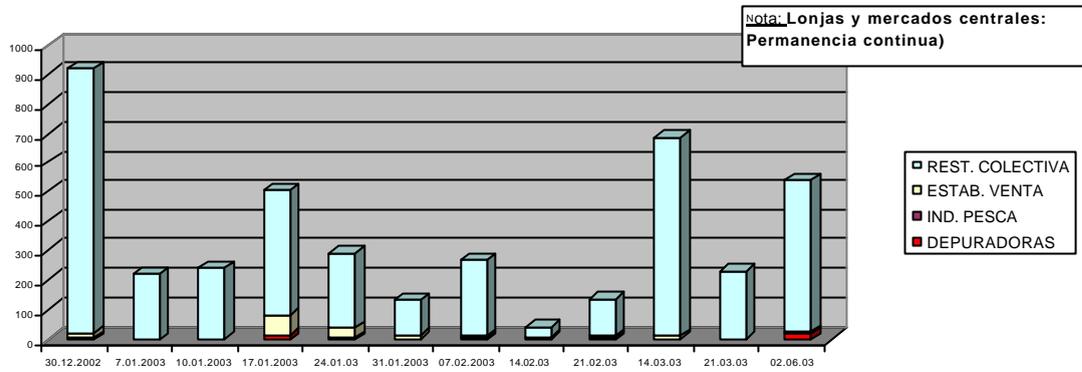
INTENSIFICACION CONTROL EN LA CADENA ALIMENTARIA (CANTABRIA)



INTENSIFICACION DEL CONTROL EN LA CADENA ALIMENTARIA (GALICIA)



INTENSIFICACION DEL CONTROL EN LA CADENA ALIMENTARIA (PAIS VASCO)



ANEXO 2

VIGILANCIA Y CONTROL DE LA EVOLUCIÓN DE LA POSIBLE CONTAMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL MAR

• PLAN DE MUESTREO

Se procedió a la elaboración de un plan de muestreo para la determinación analítica de HAPs en todos los productos del mar procedentes de zonas sospechosas de contaminación por el vertido del Prestige.

• COMUNIDADES AUTÓNOMAS:

- Asturias
- Galicia
- País Vasco
- Cantabria

• ESPECIES:

En Asturias:

- Mejillón
- Ostra
- Almeja
- Percebe
- Pulpo
- Jurel
- Gallo
- Bacaladilla
- Erizo de mar

En Cantabria:

- Almeja
- Berberecho
- Mejillón
- Ostra
- Lapa
- Percebe
- Rodaballo
- Sardina
- Verdol

En Galicia:

- Mejillón
- Almeja

- Caballa/Jurel
- Buey/Centollo/Nécora
- Algas (recolectadas con destino al consumo humano)
- Rodaballo (de acuicultura)

y como especies alternativas: Berberecho, Camarón y Lubina.

En País Vasco:

- Merluza/Pescadilla
- Chicharro
- Rodaballo (de acuicultura)
- Almeja
- Pulpo
- Verdel

Los criterios empleados para la selección de especies fueron:

- Especies de mayor venta-consumo (pulpo y mejillón)
- Especies con elevado contenido en grasa, como los pescados azules (sardina, jurel, caballa) que acumulan las sustancias apolares como los HAPs y cuya contaminación dura mas tiempo que en las especies con menos contenido en grasa en los músculos.
- De gran actividad filtradora, como el caso de los moluscos bivalvos, seleccionando prioritariamente el mejillón por su elevado consumo y como alternativa (en Asturias) el berberecho.
- Especies que viven en los fondos marinos de sedimentos más finos (fangos) que retienen mucho más el petróleo (cigala).

Por su parte la Agencia Española de Seguridad Alimentaria efectúa un seguimiento de los productos a disposición del consumidor, mediante toma de muestras en el mercado minorista de Madrid.

• **FRECUENCIA DE MUESTREO**

La toma de muestras se realizará semanalmente durante 8 semanas (del 8 de enero al 5 de marzo de 2003), estando prevista una disminución de la frecuencia a quincenal, mensual... de acuerdo con la evolución de la marea negra y de los resultados analíticos obtenidos en las distintas zonas.

A partir del 5 de marzo, la toma de muestras se realizará:

Pescados: Bimensual

Moluscos bivalvos, Cefalópodos y Equinodermos:

- En el caso de haber obtenido algún resultado analítico por encima del nivel guía la frecuencia será semanal, manteniendo la especie y el punto de muestreo.
- En caso contrario, la frecuencia será mensual.

ANEXO 3

CRITERIOS DE CALIDAD APLICABLES A LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS UTILIZADOS EN LA EMISIÓN DE RESULTADOS SOBRE RESIDUOS.

Preparación de la muestra.

Se acuerda recomendar el procedimiento de muestreo de la EPA, en todos los aspectos que sean posibles, dada la solvencia de la entidad. Este procedimiento se encuentra incluido en el protocolo general sección 7, que puede accederse en Internet en la dirección:

<http://www.epa.gov/waterscience/fishadvice/volume1/>

Es un procedimiento riguroso, coherente y bien definido. Además se recomienda atenerse a los acuerdos del protocolo de Preparación de Muestras en productos de la pesca para análisis de metales pesados, elaborado en reunión con Técnicos de Laboratorios de Salud Pública en el CNA, en el caso de peces, moluscos y cefalópodos de pequeño tamaño.

Pescados: Los pescados deben ser fileteados con piel, si el tamaño lo permite. No se incluirán la cabeza ni los tejidos óseos ya que contribuiría a disminuir la cifra global de los contaminantes en la parte comestible, actuando en contra del principio de máxima protección al consumidor.

Crustáceos: Los centollos y otras especies similares deben abrirse sus caparazones estando descongelados, procediendo a obtener **las partes comestibles** con el instrumental más idóneo de que se disponga.

Moluscos bivalvos: Se separará la parte comestible para su homogeneización. El documento EPA antes referenciado contiene instrucciones al respecto.

Cefalópodos: Según Preparación de Muestras en productos de la pesca para análisis de metales pesados.

Gasterópodos y equinodermos: Se tomará la parte comestible.

El resto de especies se muestrearán de forma análoga.

Sustancias o analitos a investigar.

El estudio detenido del análisis recibido en el Ministerio de Sanidad y Consumo sobre muestras obtenidas de la carga de *fuel* del Prestige, previa mezcla y homogeneización, realizadas por el CSIC, pone claramente de manifiesto que la fracción de PAH contiene una mayor proporción de hidrocarburos aromáticos de bajo peso molecular que de los mas pesados, 26 mg/kg de Benzo(a)pireno frente a 1576 mg/kg de dimetilnaftaleno.

En contaminaciones precedentes por vertidos petrolíferos, como el caso del Erika de composición similar a la del Pestige, se han centrado los controles sobre PAH de alto peso molecular como son:

Benzo(a)antraceno
Benzo(b)fluoranteno
Benzo(k)fluoranteno
Benzo(a)pireno
Dibenzo(a,h)antraceno
Indeno(1,2,3-c,d)pireno

(ya que se pueden considerar como buenos indicadores de la contaminación de mayor riesgo toxicológico a largo plazo), dada la preponderancia de los PAH ligeros, se propone el control de los PAH utilizados en el seguimiento por EPA, lo que supone añadir a la lista anterior:

Acenafteno
Acenaftileno
Antraceno
Criseno
Fenantreno
Fluoranteno
Fluoreno
Pireno

La realización practica de estos análisis puede ser muy tediosa, por lo que debería limitarse el estudio a una serie limitada de muestras piloto, para conocer las potenciales contaminaciones adicionales a los estudios de PAH normalmente analizados (6 PAH).

Con esta misma orientación podría ser útil introducir en los controles, la búsqueda de Dimetilnaftaleno (1576 mg/kg en el *fuel*) y Dimetilfenantreno (942 mg/kg), para determinar su potencial presencia en los productos de la

pesca, ya que según las informaciones bibliográficas, los PAH ligeros son los que alcanzan las mayores concentraciones en el agua de mar debido a su solubilidad.

Elección de metodología.

De acuerdo con el criterio generalmente utilizado en la UE, no se establece un método específico. Cada laboratorio debe emplear aquel con el que está más familiarizado y se adapta mejor a sus disponibilidades instrumentales, siempre y cuando se cumplan una serie de condiciones y criterios en el desarrollo del método, como los que se detallan seguidamente.

Extracción de los PAH de las muestras.

Se considera apropiada la obtención del extracto etéreo o de la grasa en su caso por el método con mayor experiencia en cada laboratorio, microondas, Soxhlet, etc., sin descartar ciertos sistemas alternativos recogidos en referencias bibliográficas.

Purificación de la muestra (Clean-up)

Se comentan los diversos procedimientos disponibles basados en:

- Saponificación del extracto etéreo o graso y posterior purificación por cartuchos en fase sólida
- Limpieza directa del extracto etéreo o graso sobre cartuchos en fase sólida o reversa
- Empleo de la filtración por Gel basado en la exclusión por peso molecular, GPC.

De acuerdo a las disponibilidades instrumentales y la experiencia previa, cada laboratorio determinará el más apropiado.

Detección y cuantificación.

Los procedimientos más frecuentes son:

- Cromatografía de Líquidos de alta eficacia HPLC con detector de fluorescencia. En determinadas circunstancias y concentraciones elevadas se puede realizar la confirmación por Detector UV- Visible con matriz de diodos

- Cromatografía de gases acoplada a Espectrometría de masas.

Últimamente se está incorporando la Cromatografía líquida acoplada a Espectrometría de masas LC-MS.

Según la instrumentación existente en cada laboratorio se elegirá las más apropiada de acuerdo con la experiencia, etc.

Límite de detección.

No se considera necesario incluirlo como criterio, dado que se recomienda el valor del Límite de cuantificación

Límite de cuantificación.

Para materiales frescos, no liofilizados, se considera necesario alcanzar un límite de cuantificación igual o menor de **0.5-1 ? g/kg** de muestra, dependiendo del analito. Aunque puede crear confusión, se establece un intervalo, ya que es deseable aproximarse lo más posible a 0.5 ? g/kg, pero algunos de los analitos (PAH) presentan dificultades que aconsejan permitir hasta 1 ? g/kg.

Criterios mínimos exigibles a los resultados de validación de los métodos.

Se consideran apropiados los propuestos por la Directiva 98/53/CE de la Comisión de 16 de julio de 1998, aplicable a contaminantes de alimentos (Aflatoxinas) en Anexo II apartado 4.3. *Exigencias específicas,*

Criterio	Banda de concentración	Valor recomendado	Valor máximo admitido
Recuperación	<1.0 µg/kg (L)	50 a 120 %	
	1-10 µg/kg	70 a 110 %	
	>10 µg/kg	80 a 110 %	
Precisión RSD _R	Todas las concentraciones	Derivado de la Ecuación de Horwitz	2 veces el valor derivado de la ecuación de Horwitz

Tipo de envases requeridos para el envío de muestras

En consonancia con las directrices EPA, deben evitarse los envases de plástico, salvo en los moluscos con cáscara o crustáceos con caparazón que pueden transportarse en bolsas de malla plástica. Se aconsejan envases de vidrio.

Condiciones de transporte.

Las muestras que se procesen con anterioridad a las 24 horas de su recogida, deben mantenerse en refrigeración a una temperatura inferior a 5°C.

Todos los demás casos se transportarán y conservarán en congelación, -18°C

Cantidad mínima de muestra.

Según lo establecido en la Directiva 2001/22/CE de la Comisión de toma de muestras en alimentos para contaminantes Plomo, Cadmio, Mercurio y 3-MCPD, apartado 3.5 del Anexo de dicha Directiva.

Preparación de la muestra global

La muestra global se obtiene por mezcla de todas las muestras elementales. Deberá pesar al menos 1 Kg, a menos que no sea posible, por ejemplo, cuando sólo se haya tomado muestra de un envase.

Esta cantidad debe considerarse muestra neta comestible descontadas valvas, tejido óseo, etc. Entendiéndose como:

- **Muestra elemental:** cantidad de material tomado de un único lugar del lote o sublote.
- **Muestra global:** el total combinado de todas las muestras elementales tomadas del lote o sublote.
- **Muestra de laboratorio:** muestra destinada al laboratorio.

El tamaño de las muestras de laboratorio será suficiente para que puedan hacerse al menos dos análisis.

Según lo expuesto las muestras de laboratorio deberán pesar a ser posible un mínimo de 400g, pero dada la variedad de potenciales análisis que inicialmente puede ser necesario realizar es aconsejable una cantidad muy próxima a 1 Kg.

En el caso de vísceras deben disponerse de 50 g. al menos.

Expresión de resultados.

Se considera apropiado expresar el resultado, indicando que están a disposición del “cliente” los datos de incertidumbre pero no incluirlos expresamente.

Como información complementaria se incluye en el Anexo una copia del método validado por el CNA para la detección de HAP en algunos moluscos y ciertos pescados, publicado en Alimentaria, Enero- Febrero 2003, por P. Burdaspal y colaboradores.

ANEXO 4

1.- Legislación aplicable con carácter general:

- **Reglamento (CEE) nº 315/1993, de 8 de febrero, por el que se establecen procedimientos comunitarios en relación con los contaminantes presentes en los productos alimenticios.**
- **Directiva 91/492, del Consejo, de 15 de julio de 1991, por la que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y puesta en el mercado de moluscos bivalvos vivos. Transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante Real Decreto 571/1999, de 9 de abril, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria que fija las normas aplicables a la producción y comercialización de moluscos bivalvos vivos (BOE de 10 de abril de 1999).**

Directiva 97/61/CE, de 20 de Octubre, que modifica el anexo de la anterior.

- **Orden de 23 de noviembre de 2000, por la que se modifica el anexo de la Orden de 20 de diciembre de 1993, por la que se hacen públicas las relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos en el litoral español. Modificada por la Orden de 19 de enero de 2001 (BOE de 5 de febrero de 2001).**
- **Directiva 91/493, del Consejo, de 22 de julio de 1991, por la que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y puesta en el mercado de los productos pesqueros, modificada por la Directiva 95/71/CE de 22 de diciembre de 1995, que modifica su anexo. Transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante Real Decreto 1437/1992, de 27 de noviembre, por el que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de los productos pesqueros y de la acuicultura (BOE de 16 de diciembre de 1997).**

2.- Otras disposiciones a tener en cuenta en la gestión del riesgo:

Como no se han establecido niveles máximos de contaminantes procedentes del petróleo para los productos de la pesca ni, por tanto, se

ha adoptado ninguna Directiva estableciendo los métodos de muestreo y análisis para el control oficial de dichos contaminantes, podrían aplicarse como métodos de muestreo los establecidos en cualquiera de las siguientes Directivas:

- **Directiva 2001/22/CE de la Comisión, de 8 de marzo de 2001, por la que se fijan métodos de toma de muestras y análisis para el control oficial del contenido máximo de plomo, cadmio, mercurio y 3-MCPD en los productos alimenticios.**
- **Directiva 2002/69/CE de la Comisión, de 26 de julio de 2002, por la que se fijan los métodos de toma de muestras y de análisis para el control oficial de las dioxinas y la determinación de PCBs similares a las dioxinas en los productos alimenticios.**
- **Legislación autonómica:**
 - **Decreto 116/1995, de 31 de marzo, por el que se regula el control de las biotoxinas en moluscos bivalvos vivos y otros organismos procedentes de la pesca, el marisqueo y la acuicultura (Diario oficial de Galicia nº 87, de 8 de junio de 1995).**
 - **Decreto 98/1997, de 14 de marzo, por el que se modifica el anterior (Diario Oficial de Galicia nº 225, de 30 de abril de 1997)**
 - **Decreto 399/1996, de 31 de octubre, por el que se regulan programas de control sanitario de moluscos bivalvos vivos (Diario oficial de Galicia nº 225, de 18 de noviembre de 1996).**

ANEXO 5

DISPOSICIONES RELATIVAS AL CIERRE Y APERTURA DE ZONAS DE CAPTURA Y EXTRACCIÓN

Aguas no interiores:

- Desde el pasado 1 de julio (ORDEN APA/1772/2003) se levanta la prohibición de la actividad pesquera para las modalidades de cerco y arrastre

Aguas interiores:

- Galicia:
 - Se encuentra levantada la prohibición del ejercicio de la actividad pesquera en todas las artes y aparejos autorizados.
 - Desde el 9 septiembre: Queda levantada la suspensión de determinados planes de explotación aprobados por Orden de 27 de diciembre de 2002 por el que se aprueba el Plan General de Explotación Marisquera:
 - Planes de explotación del percebe de Cofradías de Caión, Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas y Muxia
 - Desde el 8 de octubre: Se levanta la prohibición de la actividad marisquera entre Cabo Fisterra y Punta de los Remedios
- Cantabria:

Permanece cerrada la **extracción de percebe**:

- Desde la Ría de Tina Mayor a Punta Calderón (por veda: 1 de mayo a 1 de octubre).
- Desde Punta de Sonabia a Cucabrera (por veda: 1 de mayo a 1 de octubre).
- Toda la extensión de la Isla de Mouro

Permanece cerrado al **marisqueo**:

- Bahía de Santander:
 - El Sablón
 - La zona de la Playa de Vedreña, el área comprendida entre “La punta de Juncos” - “Pantalón de Calatrava” - “La punta de Elechas”
 - La playa de Guarnido.

- Bahía de Santoña:
 - Zona de Cicero: El área de vegetación que se localiza entre “San Vicente” (Sabogordo) y la Fabrica de Conservas.
 - Margen Este del primer Puente de Santoña hasta el Puente de la Ría de Argoños, zona conocida como la “antigua concesión de la Cofradía de Pescadores de Nuestra Señora del Puerto” en su interior. (Motivo: Regeneración de la zona)
 - Zona denominada marisma de la “Saca”.

- Ría de San Vicente de la Barquera:
 - El Puente de la Maza cerrado en su totalidad, hasta 30 de septiembre.

- Asturias
 - Prohibida cautelarmente toda actividad de extracción de percebe desde el Río Cabo por le Oeste hasta el Puerto de Luanco por el Este (área de gestión del Plan de explotación de Cudillero-Oviñana. Plan de explotación de Cabo peñas y zona libre entre ambos)

 - Se declara zona de pesca restringida para la captura del percebe, la comprendida entre la ensenada del Molín del Puerto y la phya de Xagó. Periodo hábil de pesca del 1 de julio al 30 de septiembre de 2003)

- País Vasco:

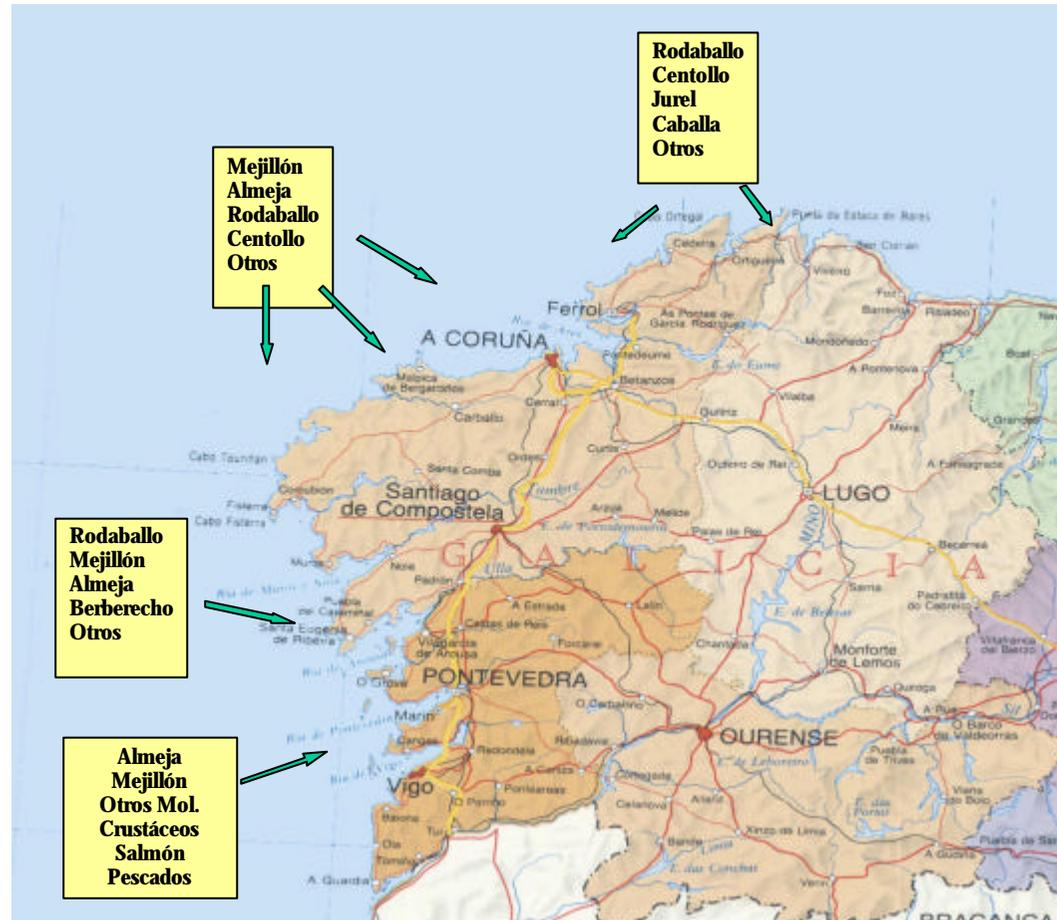
Permanece cerrada la actividad marisquera en la totalidad de las aguas interiores.

ANEXO 6

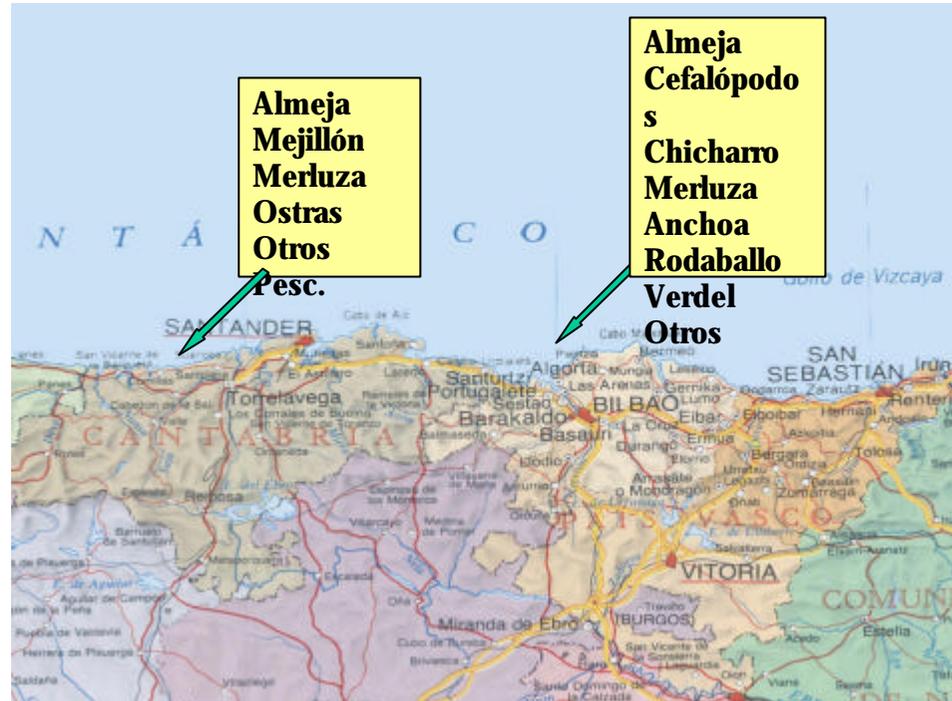
RESULTADOS ANALÍTICOS Y REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS



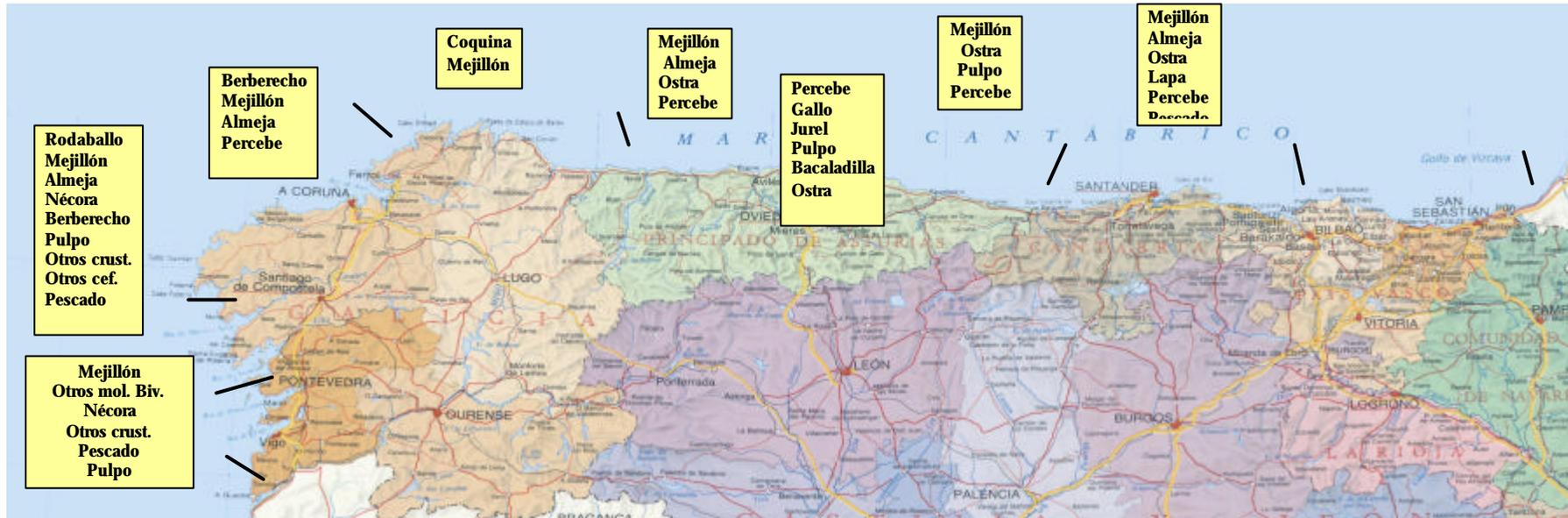
Mapa II. RELACION DE MUESTRAS ANALIZADAS DE PRODUCTOS DE LA PESCA PARA CONSUMO



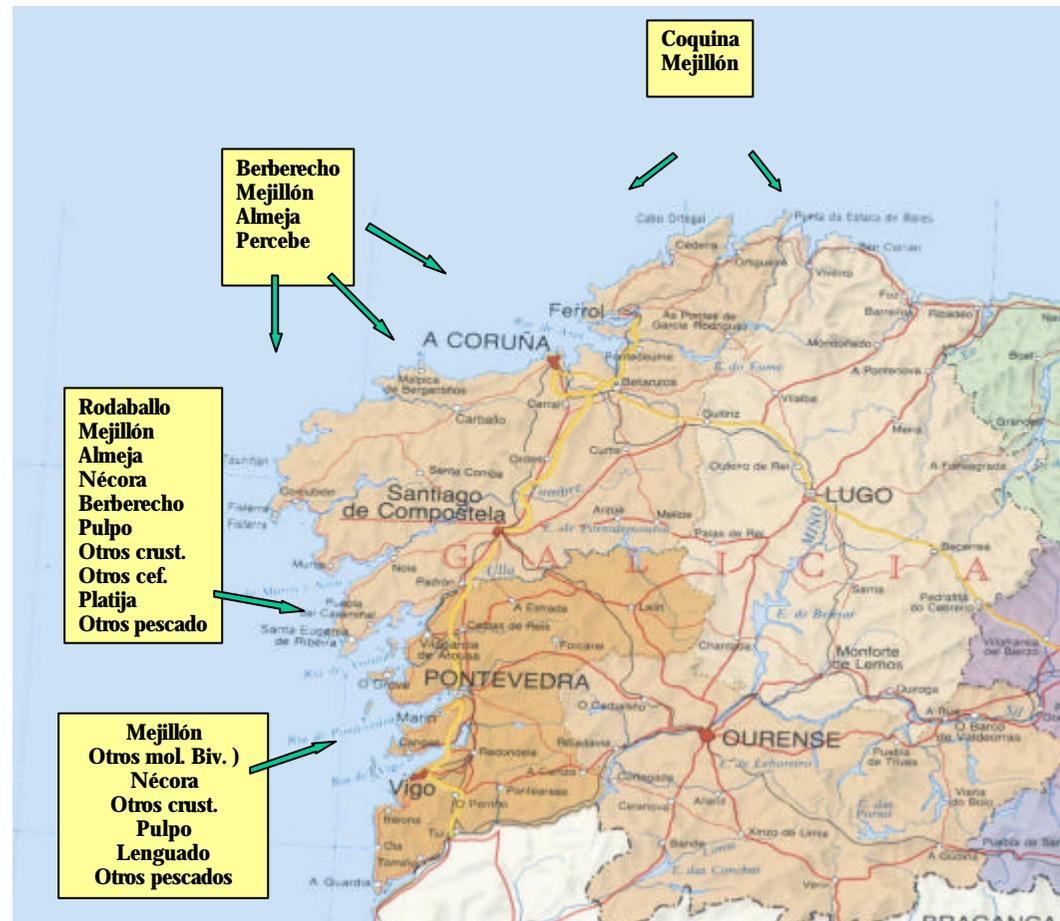
Mapa II.1: Relación de muestras analizadas de productos de la pesca para consumo (Galicia)



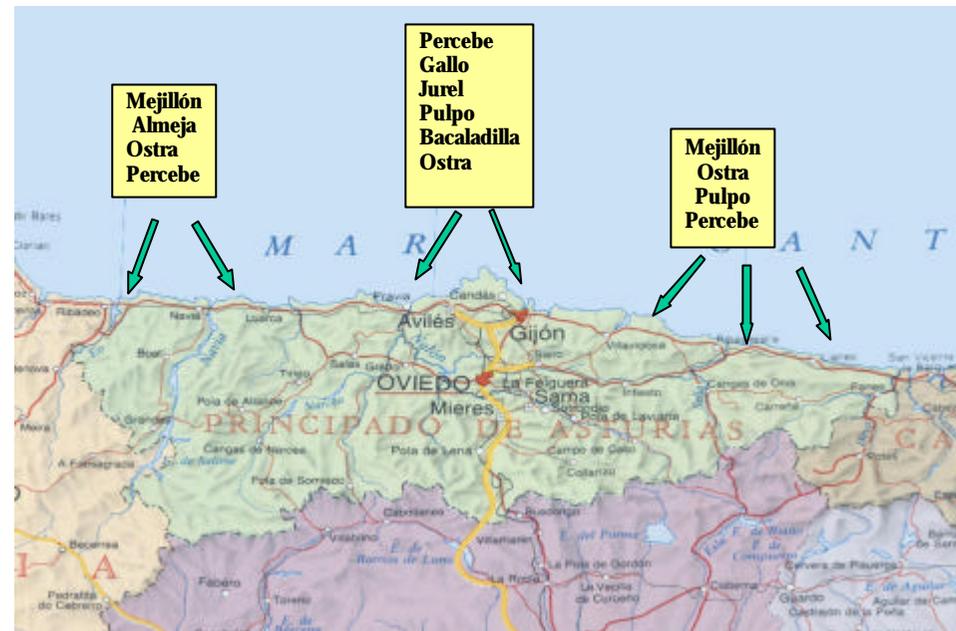
Mapa II.2: Relación de muestras analizadas de productos de la pesca para consumo (Cantabria y País Vasco)



Mapa I. Relación de muestras analizadas procedentes de zonas de producción/captura



Mapa I.1: Relación de muestras analizadas procedentes de zonas de producción/captura (Galicia)



Mapa I.2: Relación de muestras analizadas procedentes de zonas de producción/captura (Asturias)



Mapa I.3: Relación de muestras analizadas procedentes de zonas de producción/captura
(Cantabria)

1. BIBLIOGRAFÍA

1. IARC, 1987; Overall evaluations of carcinogenicity –an updating of IARC monographs volumes 1 to 42. International Agency for Research on Cancer, Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Suppl. 7. IARC, Lyon. Francia)
2. Summary of Findings of Toxicological Expert Committee for Evaluating Data Related to the Consumption of Marine Subsistence Foods (Exxon Valdez Oil Spill) Bulletin State of Alaska Epidemiology (Bulletin N° 6, February 28, 1990)
3. Volumen I: Survey of Alaskan subsistence fish, marine mammal and invertebrate samples collected 1989-91 for exposure to oil spilled from the Exxon Valdez (Usha Varanisi, Donald W. Brown, Tom Hom, Douglas G. Burrows, Catherine A. Sloan, L. Jay Field, John E. Stein, Karen L. Tilbury, Bruce B. McCain & Sin-Lam Chan, U.S. Dept. Commerce. NOAA Technical Memorandum NMFS-NWFSC-12)
4. Volumen II: Supplemental information concerning a survey of Alaskan subsistence fish, marine mammal and invertebrate samples collected 1989-91 for exposure to oil spilled from the Exxon Valdez (Usha Varanisi, Donald W. Brown, Tom Hom, Douglas G. Burrows, Catherine A. Sloan, L. Jay Field, John E. Stein, Karen L. Tilbury, Bruce B. McCain & Sin-Lam Chan, U.S. Dept. Commerce. NOAA Technical Memorandum NMFS-NWFSC-13, 173 p.)
5. Oil exposure and effects in subtidal fish following the Exxon Valdez oil spill (Tracy K. Collier, Margaret M. Krahn, Cheryl A. Krone, Lyndal I. Jhonson, Mark S. Myers, Sin-Lam Chan & Usha Varanasi. Proceedings 1993 International Oil Spill Conference (prevention, Preparedness, Response) March 29-April 1, 1993, Tampa. Florida p. 301-305
6. Ecological effectiveness of oil spill countermeasures: how clean in clean? (Jenifer M. Baker, Pure Appl. Chem. Vol 71, N° 1, pp. 135-151, 1999)
7. Communiqué de presse: Contamination des produits de la mer par des hydrocarbures suite au naufrage de l'Erika (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments, 6 janvier 2000)

<http://www.afssa.fr/ftp/basedoc/c000106.pdf>

Recommandations d'un group de travail sur les seuils d'exclusions, les méthodes analytiques et la surveillance dans le cadre de la prévention des risques alimentaires liés à la pollution par des hydrocarbures a la suite du naufrage du navire Erika (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments, 7 janvier 2000)

<http://www.afssa.fr/ftp/basedoc/a000107.pdf>

8. Recommandations d'un group de travail sur les critères de mise en place d'un système de surveillance par bio marqueurs suite a la pollution engendrée par le naufrage de l'Erika (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments, 28 janvier 2000)
<http://www.afssa.fr/ftp/basedoc/a000128.pdf>
9. Avis du group d'experts réunis par l' Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments sur les critères de toxicité alimentaire présentés par la pollution engendrée par le naufrage de l'Erika (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments, 5 février 2000)
<http://www.afssa.fr/ftp/basedoc/a000205.pdf>
10. La limitation des conséquences sur les ressources naturelles exploités : la gestion des zones conchylicoles dans la pollution de l'Erika (Hélène Jeanneret, Sébastien Chantereau et Gilles Rastikol. Laboratoire Morbihan Pays de Loire, Ifremer Nantes)
http://www.le-cedre.fr/images/article_tmp959contenu13123.pdf
11. Informe del Comité Científico de Alimentación Humana de la Comisión UE: Riesgos para la salud humana de los HAPs en los alimentos
http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out153_en.pdf y
http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out154_en.pdf
12. Efectos de los vertidos del petróleo sobre las pesquerías en Galicia (Grupo de Pesquerías, IIM-CSIC, Vigo. Diciembre 2002)
13. Posibles efectos del vertido del Prestige sobre las poblaciones explotadas de cefalópodos en aguas de Galicia (Angel Guerra, Ángel F. González y Jaime Otero. ECOBIOMAR. Instituto de Investigaciones Marinas. CSIC. Vigo. Diciembre 2002.
14. Los análisis del fuel del Prestige. Ifremer environnement
http://www.ifremer.fr/envlit/prestige/prestigefioulana_sp.htm
15. Yender, R., J. Michel, and C. Lord. 2002. Managing Seafood Safety after an Oil Spill, Seattle: Hazardous Materials Response Division, Office of Response and Restoration, National Oceanic and Atmospheric Administration.
16. Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif a l'évaluation des risques sanitaires qui pourraient résulter de la contamination des produits de la mer destinés à la consommation humaine, suite au naufrage du pétrolier Prestige (20 janvier 2003).
<http://www.afssa.fr/actu/CONT2003sa00071.pdf>