

**DIRECTRICES ESPECÍFICAS¹ PARA LA EVALUACIÓN DE
FANGOS CLOACALES**

Organización Marítima Internacional
2007

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Las Directrices para la evaluación de desechos u otras materias cuyo vertimiento podrá considerarse², o "Directrices generales" en su denominación abreviada, y las Directrices específicas para la evaluación de fangos cloacales a las que se hace referencia en este documento, se han concebido para su utilización por las autoridades nacionales encargadas de reglamentar la evacuación de desechos en el mar y representan un mecanismo que guía a las autoridades nacionales a la hora de evaluar las solicitudes de vertimiento de conformidad con las disposiciones del Convenio de Londres de 1972 o de su Protocolo de 1996. El anexo 2 del Protocolo hace hincapié en la reducción progresiva del vertimiento de desechos en el mar. Además, reconoce que para evitar la contaminación se requiere un riguroso control de la emisión y dispersión de las sustancias contaminantes y el empleo de procedimientos científicamente fundados para seleccionar métodos apropiados de evacuación de desechos. Al aplicar las presentes Directrices será necesario tener en cuenta la incertidumbre existente en relación con la evaluación del impacto sobre el medio marino, y al abordar esta incertidumbre será necesario adoptar un planteamiento preventivo. Las directrices deberían aplicarse en el entendimiento de que la aceptación del vertimiento en el mar en determinados casos no exime de la obligación de proseguir los esfuerzos para reducir la necesidad de tales operaciones.

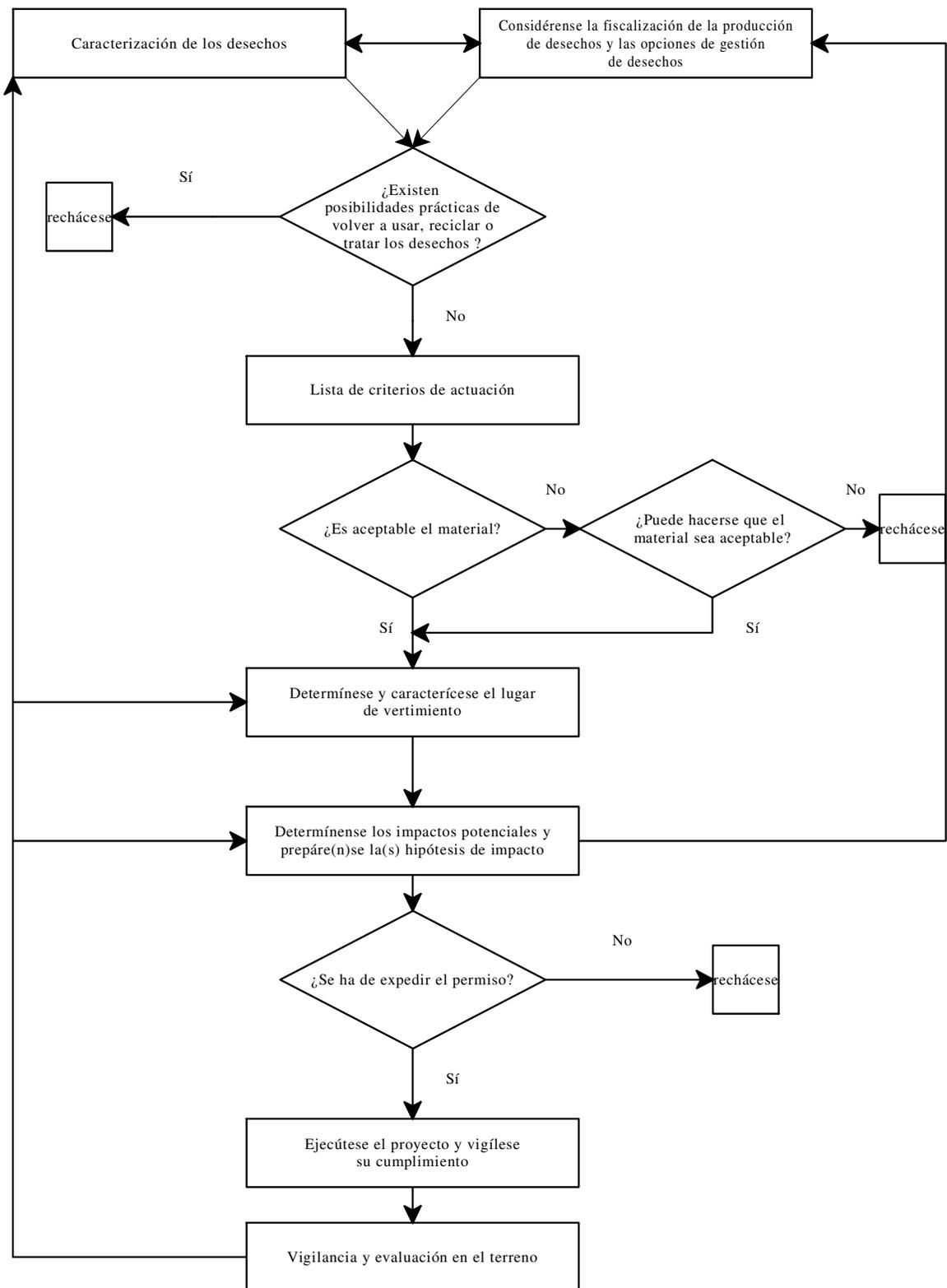
1.2 El Protocolo de 1996 relativo al Convenio de Londres 1972 sigue un criterio según el cual se prohíbe el vertimiento de desechos y otras materias, excepto cuando se trate de los materiales expresamente enunciados en el Anexo I, y en el contexto de dicho Protocolo, estas Directrices se aplicarían a los materiales indicados en dicho anexo. El Convenio de Londres 1972 prohíbe el vertimiento de ciertos desechos y otras materias que se indican en el mismo, y en el contexto de dicho Convenio, estas Directrices se ajustan a las prescripciones de sus anexos respecto de los desechos cuyo vertimiento en el mar no está prohibido. Cuando se apliquen estas Directrices de conformidad con el Convenio de Londres 1972, no deben considerarse como un medio para volver a examinar el vertimiento de desechos u otras materias, en contravención del Anexo I del Convenio de Londres 1972.

1.3 El esquema que se muestra en la figura I ofrece una clara indicación de las etapas de la aplicación de las Directrices en las que deberían adoptarse decisiones importantes, si bien no se ha concebido como un "árbol de decisiones" convencional. En general, las autoridades nacionales deberían aplicar el esquema de manera iterativa, cerciorándose de que se han seguido todas las pautas antes de tomar la decisión de expedir un permiso. La figura I ilustra la relación que existe entre los componentes funcionales del anexo 2 del Protocolo de 1996 y contiene los siguientes elementos:

¹ En el sitio de <http://www.londonconvention.org> en la red o dirigiéndose a la Organización Marítima Internacional rcoenen@imo.org puede obtenerse más información sobre el Convenio de Londres 1972 y de su Protocolo de 1996 y estas Directrices.

² La decimonovena Reunión consultiva de las Partes Contratantes del Convenio de Londres 1972 aprobó estas Directrices en 1997.

- .1 Caracterización del desecho (capítulo 4) (Propiedades químicas, físicas y biológicas);
- .2 Fiscalización de la producción de desechos y opciones de gestión de desechos (capítulos 2 y 3);
- .3 Lista de criterios de actuación (capítulo 5);
- .4 Determinación y caracterización del lugar de vertimiento (capítulo 6) (Elección del vertedero);
- .5 Determinación de los impactos potenciales y preparación de la(s) hipótesis de impacto (capítulo 7) (Evaluación de los efectos potenciales);
- .6 Expedición del permiso (capítulo 9) (El permiso y sus condiciones);
- .7 Ejecución del proyecto y verificación de su cumplimiento (capítulo 8) (Vigilancia); y
- .8 Vigilancia y evaluación en el terreno (capítulo 8) (Vigilancia).



1.4 Estas Directrices se refieren específicamente a los fangos cloacales (humanos)³. (Seguir las Directrices específicas que figuran a continuación no supone aplicar un régimen ni más ni menos restrictivo que el de las Directrices generales de 1997).

³

La vigésima segunda Reunión consultiva de las Partes Contratantes del Convenio de Londres 1972 aprobó estas Directrices en 2000.

1.5 Los fangos cloacales son los residuos resultantes de la depuración de las aguas cloacales de los municipios. Son desechos de gran contenido de materias orgánicas producidos principalmente por procedimientos físicos, pero también químicos y biológicos, de depuración. Las aguas cloacales contienen aguas sucias de origen doméstico, aguas de drenaje de superficie y, en numerosos casos, efluentes industriales tratados o sin tratar. En los fangos cloacales suelen concentrarse sustancias de muy diverso tipo. Se caracterizan por una gran demanda bioquímica de oxígeno y pueden estar contaminados por agentes patógenos y parásitos. Los efluentes de aguas sucias no tratadas que se descargan en los ríos, estuarios y aguas costeras pueden presentar un riesgo importante para los recursos medioambientales, los lugares de esparcimiento y la salud del hombre. Por consiguiente, pueden ocasionar problemas ambientales, estéticos y de salud si no se gestionan debidamente. El proceso de saneamiento permite descargar en los ríos y en las aguas costeras las aguas recogidas, o bien utilizar éstas para otros fines, por ejemplo el regadío, en condiciones que presentan un riesgo muy reducido para el medio receptor y la salud del hombre. Los fangos cloacales son, sin embargo, residuos inevitables de la depuración de las aguas cloacales y el nivel creciente de depuración de las aguas sucias acarrea, inevitablemente, una mayor cantidad de fangos, los cuales precisan a su vez de estrategias de gestión ecológicamente racionales.

2 FISCALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE DESECHOS

2.1 Las etapas iniciales de la evaluación de alternativas al vertimiento debería incluir, según proceda, una evaluación de los siguientes factores:

- .1 tipo, cantidad, y peligro relativo de los desechos producidos;
- .2 las fuentes de desechos, que contribuyen a la contaminación de las aguas cloacales en la cuenca hidrográfica; y
- .3 viabilidad de las técnicas para reducir o evitar la producción de desechos descritas en los párrafos 2.3 y 2.4 *infra*.

2.2 En términos generales, cuando la fiscalización exigida ponga de manifiesto que existen posibilidades de evitar en la fuente la producción de desechos, el solicitante debería formular e implantar una estrategia para evitar la producción de desechos (en colaboración con los organismos locales y nacionales competentes) que incluya determinados objetivos de reducción de desechos y fiscalizaciones ulteriores para garantizar que se van logrando dichos objetivos. Las decisiones relativas a la expedición o la renovación de los permisos deberían estar sujetas al cumplimiento de dicho requisito⁴.

2.3 En el caso de los fangos cloacales, uno de los objetivos de la gestión de desechos habrá de ser la detección y el control de las fuentes de contaminación, tanto puntuales como dispersas, en particular las fuentes de origen industrial, lo cual ampliará la gama de opciones de gestión, especialmente de aquellas que permitan un aprovechamiento.

2.4 Al elaborar estas estrategias de control de las fuentes de contaminación, los organismos competentes deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- .1 los peligros que entrañan los contaminantes y la contribución relativa de las distintas fuentes de esos contaminantes. Una elevada proporción de los contaminantes procedentes de las aguas sucias puede evacuarse con procesos de biodegradación y de sorción o precipitación. Los contaminantes orgánicos lipófilos persistentes, como los agentes farmacológicos procedentes principalmente de usos humanos, y los metales pesados experimentan normalmente un proceso de sorción en los fangos cloacales;
- .2 los programas en vigor de control de las fuentes y sus requisitos legales o reglamentarios;

⁴ Este párrafo, si bien no es de aplicación directa a los fangos cloacales, se deberá considerar conjuntamente con los párrafos 2.3 y 2.4 de estas Directrices.

- .3 la viabilidad técnica y económica;
- .4 la evaluación de la eficacia de las medidas adoptadas; y
- .5 las consecuencias de la aplicación o no de controles, para los que se deberán tener en cuenta las diferencias que acarrea el hecho de que una zona sea rural, urbana o industrial en cuanto a las necesidades de tratamiento de los desechos y las opciones para la utilización o evacuación de los fangos cloacales.

3 EXAMEN DE LAS OPCIONES DE GESTIÓN DE DESECHOS

3.1 Entre otras opciones posibles, que no sea la de vertimiento en el mar, deberían considerarse las siguientes (el orden supone un impacto ambiental creciente):

- .1 aprovechamiento: para los fangos cloacales existen varias formas de aprovechamiento que es necesario considerar:
 - .1 en la agricultura, horticultura, silvicultura, etc., los fangos cloacales contienen varios nutrientes y minerales que pueden actuar como fertilizantes. Según la procedencia de las aguas sucias, los fangos cloacales también pueden contener contaminantes que limiten sus usos agrícolas; y
 - .2 la producción de energía: utilizando los fangos cloacales como materia prima para producir combustibles líquidos o gaseosos;
- .2 reciclaje fuera del lugar del vertimiento;
- .3 destrucción térmica por incineración. Habrá que establecer procedimientos para la limpieza de los gases de combustión y prescribir valores límite de emisión para que con tales procesos e instalaciones los medios marino y terrestre no resulten contaminados por componentes potencialmente peligrosos;
- .4 tratamiento para reducir o eliminar los componentes peligrosos, de manera que resulte factible otra opción; y
- .5 evacuación en tierra, por ejemplo, en vertederos debidamente proyectados.

3.2 Debería rechazarse el permiso para el vertimiento de desechos u otras materias cuando la autoridad que lo expida determine que existen posibilidades de reutilización, reciclaje o tratamiento de los desechos sin que ello entrañe riesgos indebidos para la salud del hombre o el medio ambiente, o costos desmesurados. La disponibilidad práctica de otros medios de evacuación se debería tener en cuenta en función de la evaluación comparada del riesgo que entrañen tanto el vertimiento como las otras alternativas.

4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y FÍSICAS, Y PROPIEDADES BIOLÓGICAS

4.1 La descripción y caracterización detallada de los desechos es un requisito previo esencial para considerar las alternativas y una base para decidir si pueden verse los desechos. Cuando la caracterización de los desechos sea tan insuficiente que no puedan evaluarse adecuadamente sus posibles efectos sobre la salud del hombre y el medio ambiente, los desechos no deberán verse.

4.2 Al caracterizar los desechos y sus componentes se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- .1 origen, cantidad total, forma y composición media;

- .2 propiedades físicas, químicas, bioquímicas y biológicas. Habrá que tener en cuenta en particular los componentes biológicos tales como las bacterias patógenas, los virus y los parásitos;
- .3 toxicidad;
- .4 persistencia física, química y biológica; y
- .5 acumulación y biotransformación en materias biológicas o sedimentos.

5 LISTA DE CRITERIOS DE ACTUACIÓN

5.1 La lista de criterios de actuación proporciona un mecanismo de selección para determinar si un material se considera aceptable para ser vertido en el mar. Constituye una parte esencial del anexo 2 del Protocolo de 1996 y el Grupo científico revisará continuamente todos sus aspectos para ayudar a las Partes Contratantes a que la apliquen. También podrá utilizarse para cumplir con las prescripciones de los Anexos I y II del Convenio de Londres 1972.

5.2 Las Partes Contratantes elaborarán listas nacionales de criterios de actuación que constituirán un mecanismo para seleccionar los desechos propuestos y sus componentes a partir de sus posibles efectos sobre la salud del hombre y el medio marino. Al seleccionar sustancias para su inclusión en la lista de criterios de actuación, se concederá prioridad a las tóxicas, persistentes y bioacumulables procedentes de fuentes antropógenas (por ejemplo, cadmio, mercurio, organohalógenos, hidrocarburos de petróleo y, cuando proceda, arsénico, plomo, cobre, cinc, berilio, cromo, níquel, vanadio, compuestos orgánicos de silicio, cianuros, fluoruros y plaguicidas o sus subproductos que no sean organohalógenos). La lista de criterios de actuación también podrá utilizarse como mecanismo iniciador de nuevas consideraciones para evitar la producción de desechos.

5.3 Tratándose de determinadas categorías de desechos, cada país podrá definir límites de actuación sobre la base de concentraciones límite, reacciones biológicas, normas de calidad ambiental, consideraciones de flujos u otros valores de referencia.

5.4 En la lista de criterios de actuación se especificará un límite superior y también se podrá especificar un límite inferior. El primero se establecerá a fin de evitar los efectos agudos o crónicos sobre la salud del hombre o los organismos marinos sensibles representativos del ecosistema marino. La aplicación de la lista de criterios de actuación determinará la clasificación de los desechos en tres categorías posibles:

- .1 los desechos que contengan determinadas sustancias, o sustancias que causen reacciones biológicas, que *excedan* del límite superior pertinente, no se verterán en el mar, a menos que su vertimiento resulte aceptable tras haberlos sometido a técnicas o procedimientos de gestión;
- .2 los desechos u otras materias que contengan determinadas sustancias, o sustancias que causen reacciones biológicas, que *no excedan* del límite inferior pertinente, se deberán considerar de escasa incidencia ambiental desde el punto de vista de su vertimiento; y
- .3 los desechos que contengan determinadas sustancias, o sustancias que causen reacciones biológicas, que *no excedan* del límite superior pero *excedan* del inferior, requerirán una evaluación más detallada antes de que pueda determinarse si es aceptable su vertimiento.

6 ELECCIÓN DEL VERTEDERO

Consideraciones sobre la elección del lugar de vertimiento

6.1 La elección adecuada de un vertedero en el mar para recibir los desechos es una tarea sumamente importante. Tratándose de fangos cloacales, es importante tener en cuenta la distancia de los vertederos a las zonas de recreo o ricas en mariscos, y de manera muy especial la exposición de los seres humanos a los agentes patógenos.

6.2 La información necesaria para elegir un lugar de vertimiento incluirá:

- .1 las características físicas, químicas y biológicas de la columna de agua y del lecho marino;
- .2 los lugares de esparcimiento, valores y demás usos del mar en la zona de que se trate;
- .3 la evaluación de los flujos de componentes debidos al vertimiento en relación con los flujos existentes de sustancias en el medio marino. Deberán tenerse en cuenta en particular el flujo de materia orgánica y los cambios correspondientes en la demanda de oxígeno. También se tendrán muy en cuenta los flujos de nutrientes y la posibilidad de eutrofización; y
- .4 la viabilidad económica y operacional

6.3 Puede hallarse orientación en cuanto a los procedimientos que deben seguirse para seleccionar el lugar del vertimiento en un informe del Grupo mixto de expertos sobre los aspectos científicos de la contaminación del mar (informes y estudios del GESAMP, N° 16 - *Scientific Criteria for the Selection of Waste Disposal Sites at Sea*). Antes de elegir un vertedero es esencial disponer de datos sobre las características oceanográficas de la zona en general donde vaya a estar situado el lugar de vertimiento. Aunque dicha información puede obtenerse en publicaciones especializadas, convendría llevar a cabo un estudio sobre el terreno para completarla. La información requerida incluye:

- .1 la naturaleza del lecho marino, incluidas su topografía, características geoquímicas y geológicas, composición y actividad biológicas, así como las actividades anteriores de evacuación que afecten a la zona;
- .2 la naturaleza física de la columna de agua, incluidas la temperatura, la profundidad, la posible existencia de una termoclina o picnoclina y cómo varía en profundidad según las estaciones y las condiciones meteorológicas, el periodo de mareas y la orientación de la elipse de mareas, la dirección y velocidad medias de las derivas de superficie y de fondo, las velocidades de las corrientes provocadas por olas de tormentas, las características generales del viento y de las olas, y el número medio de días de tormenta por año, las materias en suspensión; y
- .3 la naturaleza química y biológica de la columna de agua, incluidos el pH, la salinidad, el oxígeno disuelto en la superficie y el fondo, la demanda química y bioquímica de oxígeno, los nutrientes en sus diversas formas y la productividad primaria.

6.4 Antes de decidir la ubicación exacta del vertedero es preciso tener en cuenta los aspectos biológicos, la posición geográfica de las posibilidades de esparcimiento y otros usos importantes del mar, como por ejemplo:

- .1 la costa y las playas de recreo;
- .2 las zonas de gran belleza o de interés cultural o histórico;

- .3 las zonas de especial importancia científica o biológica, tales como los refugios naturales;
- .4 las zonas de pesca deportiva y comercial;
- .5 las zonas de desove, reproducción y repoblación;
- .6 las rutas migratorias;
- .7 los hábitat estacionales y críticos;
- .8 las vías de navegación;
- .9 las zonas militares de exclusión; y
- .10 los usos tecnológicos del fondo del mar, incluidos la minería, los cables submarinos, los lugares de desalación o de conversión de energía.

Dimensiones del lugar de vertimiento

6.5 Las dimensiones del lugar de vertimiento constituyen un aspecto importante por las siguientes razones:

- .1 debería ser suficientemente grande, salvo que se trate de un lugar de dispersión aprobado, de modo que la mayor parte del material permanezca dentro de los límites del lugar o en una zona prevista de impacto una vez efectuado el vertimiento;
- .2 debería ser suficientemente grande para recibir las cantidades previstas de desechos sólidos y para que los líquidos se diluyan hasta alcanzar concentraciones naturales antes de llegar a los límites del lugar del vertimiento;
- .3 debería ser suficiente grande en función de los volúmenes de evacuación previstos para que pueda utilizarse a ese fin durante muchos años; y
- .4 no debería ser excesivamente grande, de modo que su vigilancia no exija un tiempo y unos gastos excesivos.

Capacidad del vertedero

6.6 Para evaluar la capacidad de un lugar de vertimiento, especialmente si se trata de desechos sólidos, deberían tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- .1 los regímenes de carga diarios, semanales, mensuales o anuales previstos;
- .2 si el lugar favorece o no la dispersión; y
- .3 la reducción admisible de la profundidad del agua en el lugar de vertimiento en razón de la acumulación del material.

Hay que prestar especial atención a la reducción del oxígeno disuelto en el agua y a los cambios en las condiciones de oxidación reducción de los sedimentos.

Evaluación de los impactos potenciales

6.7 Un aspecto importante para determinar si es adecuado el vertimiento de determinados desechos en un lugar específico es la medida en que la evacuación dé lugar a una mayor exposición de los organismos a sustancias que puedan causar efectos perjudiciales.

6.8 La medida de los efectos perjudiciales de una sustancia es función de la exposición a la que estén sometidos los organismos (incluidos los seres humanos). A su vez, la exposición es función, entre otras cosas, del flujo de aportes y de los procesos físicos, químicos y biológicos que determinan el transporte, comportamiento, destino y distribución de la sustancia.

6.9 La existencia de sustancias naturales y la presencia en todas partes de contaminantes significa que los organismos están siempre previamente sometidos a cierta exposición a todas las sustancias contenidas en cualquier desecho que pueda verterse en el mar. Por consiguiente, el aspecto preocupante de la exposición a sustancias peligrosas se refiere a la exposición adicional como consecuencia del vertimiento. Esto, a su vez, puede expresarse como la magnitud relativa de los flujos de sustancias resultantes del vertimiento en el mar por comparación con los flujos existentes procedentes de otras fuentes.

6.10 En consecuencia, es necesario tener debidamente en cuenta la magnitud relativa de los flujos de sustancias resultantes del vertimiento, tanto en la zona del vertedero como en la región que lo rodea. En los casos en que quepa pronosticar que el vertimiento aumentará considerablemente los flujos existentes debidos a procesos naturales, habría que considerar que no es aconsejable efectuar vertimientos en el lugar de que se trate.

6.11 Tratándose de sustancias sintéticas, la relación entre los flujos debidos al vertimiento y los flujos ya existentes en las proximidades del lugar, pueden no ser un fundamento adecuado para las decisiones.

6.12 Se deberían considerar las características temporales para determinar periodos potencialmente críticos del año (por ejemplo, para la flora y la fauna marinas) en que no deben efectuarse operaciones de vertimiento. Ello significa que hay "huecos" o "periodos" en los que se espera que el impacto de las operaciones de vertimiento sea inferior al de otros momentos. Cuando tales restricciones resulten pesadas y costosas, convendría prever soluciones intermedias, en cuyo caso tal vez haya que establecer prioridades en cuanto a las especies que no se puedan perturbar en absoluto. He aquí algunos ejemplos de consideraciones biológicas:

- .1 periodos en que la biota marina migra de una parte del ecosistema a otra (por ejemplo, de un estuario a la mar abierta o viceversa), así como periodos de crecimiento y cría;
- .2 periodos en que los organismos marinos invernan sobre los sedimentos o enterrados en ellos; y
- .3 periodos en que están expuestas especies particularmente sensibles y acaso especies en peligro.

Movilidad de los contaminantes

6.13 La movilidad de los contaminantes depende de diversos factores, tales como:

- .1 el tipo de matriz;
- .2 la forma del contaminante;
- .3 el fraccionamiento del contaminante;
- .4 el estado físico del sistema, por ejemplo, temperatura, flujo de agua, materias en suspensión;
- .5 el estado fisicoquímico del sistema;
- .6 la longitud de las vías de difusión y advección; y
- .7 las actividades biológicas, por ejemplo, la bioturbidez.

7 EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES

7.1 La evaluación de los efectos potenciales debería conducir a una declaración concisa de las consecuencias previstas de las opciones de evacuación en el mar o en tierra (también llamada hipótesis de impacto). Constituirá una base para decidir si conviene aprobar o rechazar la opción propuesta de evacuación y para definir los requisitos de vigilancia ambiental. En la medida de lo posible, hay que evitar los métodos de gestión de desechos que causan la dispersión y dilución de contaminantes en el medio ambiente, dando preferencia a las técnicas que evitan el aporte de contaminantes.

7.2 La evaluación para el vertimiento debería integrar información sobre las características de los desechos, las condiciones del lugar o los lugares de vertimiento propuestos, los flujos y las técnicas de evacuación propuestas, y especificar los efectos posibles sobre la salud del hombre, los recursos vivos, las posibilidades de esparcimiento y otros usos legítimos del mar. Debería indicar la naturaleza, las escalas temporal y espacial y la duración de los impactos previstos, basándose en hipótesis razonablemente moderadas.

7.3 La evaluación debería ser lo más completa posible. Los impactos potenciales principales se deberían determinar durante el proceso de elección del vertedero. Se considera que son los que pueden tener repercusiones más graves para la salud del hombre y el medio ambiente. En este sentido se considera a menudo que las alteraciones del medio físico, los riesgos para la salud del hombre, la depreciación de los recursos marinos y el entorpecimiento de otros usos legítimos del mar constituyen preocupaciones principales.

7.4 Al elaborar una hipótesis de impacto convendría prestar particular atención, aunque no exclusivamente, a los impactos potenciales sobre las posibilidades de esparcimiento (por ejemplo, la presencia de elementos flotantes), las zonas sensibles (por ejemplo, zonas de desove, criaderos y zonas de alimentación), los hábitat (por ejemplo, las modificaciones biológicas, químicas y físicas), las pautas migratorias y la comercialización de los recursos. También habría que considerar los impactos potenciales sobre otros usos del mar, incluida la pesca, la navegación, los usos tecnológicos y las zonas de especial valor e interés, así como los usos tradicionales del mar.

7.5 Incluso los desechos menos complejos y más inocuos pueden causar diversos efectos físicos, químicos y biológicos. Una hipótesis de impacto no puede ni debe intentar reflejarlos todos. Es preciso aceptar que incluso la hipótesis de impacto más completa no puede abarcar todos las situaciones posibles, por ejemplo los impactos imprevistos. Por consiguiente, se impone que el programa de vigilancia esté directamente vinculado a la hipótesis, y sirva de mecanismo de información que permita verificar las predicciones y examinar la idoneidad tanto de las medidas de gestión de la operación como del lugar de vertimiento. Es importante determinar las causas y consecuencias de la incertidumbre.

7.6 Las consecuencias previstas del vertimiento deberían describirse en términos de hábitat, procesos, especies, comunidades y usos afectados. Debería describirse la naturaleza exacta del efecto previsto (por ejemplo, cambio, reacción o entorpecimiento), y cuantificar el efecto de manera suficientemente detallada para que no haya lugar a dudas en cuanto a qué variables deberán ser objeto de medición durante la vigilancia en el terreno. A este respecto sería fundamental determinar "dónde" y "cuándo" cabe esperar que se produzcan los efectos.

7.7 Convendría hacer hincapié en los efectos biológicos y en la modificación del hábitat, así como en los cambios físicos y químicos. No obstante, si el posible efecto se debe a la presencia de sustancias, habrían de tenerse en cuenta los siguientes factores:

- .1 estimaciones de los incrementos estadísticamente significativos de la sustancia en el agua del mar, los sedimentos o la biota en relación con las condiciones existentes y los efectos conexos; y
- .2 estimación de la contribución de la sustancia a los flujos locales y regionales y de la medida en que los flujos existentes constituyen una amenaza o tienen efectos perjudiciales para el medio marino o la salud del hombre. Es necesario tener especialmente en cuenta los flujos de carbono orgánico que hacen aumentar la demanda de oxígeno y los flujos de nutrientes que pueden ocasionar eutrofización.

7.8 En el caso de que se trate de operaciones de evacuación repetidas o múltiples, la hipótesis de impacto debería tener en cuenta los efectos acumulativos de éstas. También importará tomar en consideración las posibles interacciones con otros métodos de evacuación de desechos en la zona, tanto existentes como proyectados.

7.9 El análisis de cada una de las opciones de evacuación debería efectuarse teniendo en cuenta la evaluación comparada de las siguientes repercusiones: los riesgos para la salud del hombre, los peligros (incluidos los accidentes), los costos ambientales, los aspectos económicos y la exclusión de usos futuros. Si la evaluación pone de manifiesto que no se dispone de información adecuada para determinar los posibles efectos de la opción de evacuación propuesta, incluidas las consecuencias en potencia peligrosas a largo plazo, ésta no se debería seguir examinando. Además, si la interpretación de la evaluación comparada indica que la opción de vertimiento constituye una solución menos preferible, no se debería conceder un permiso de vertimiento.

7.10 Toda evaluación debería concluir con una declaración a favor de la decisión de expedir o rechazar un permiso de vertimiento.

7.11 Cuando se precise vigilancia, los efectos y parámetros descritos en la hipótesis deberían contribuir a guiar la labor analítica y sobre el terreno de modo que pueda obtenerse la información pertinente de la manera más eficiente y rentable.

8 VIGILANCIA

8.1 La vigilancia se ejerce para verificar que se cumplen las condiciones del permiso (vigilancia del cumplimiento) y que las hipótesis formuladas durante los trámites de examen del permiso y de elección del lugar eran correctas y suficientes para proteger el medio marino y la salud del hombre (vigilancia del lugar). Es fundamental que tales programas de vigilancia tengan objetivos claramente establecidos.

8.2 La hipótesis de impacto constituye la base para definir la vigilancia en el terreno. El programa de medición debería ser concebido para verificar que los cambios en el medio ambiente receptor no excedan de los previstos. Habrá que responder a las siguientes preguntas:

- .1 ¿Qué hipótesis verificables se pueden deducir de la hipótesis de impacto?
- .2 ¿Qué mediciones (tipo, lugar, frecuencia, requisitos de calidad) se requieren para someter a prueba esas hipótesis?
- .3 ¿Cómo se deberán manejar e interpretar los datos?

8.3 Por lo general, cabe suponer que en la solicitud de vertimiento ya se especifican adecuadamente las condiciones existentes (pre- evacuación) en la zona receptora. Si la especificación de tales condiciones es insuficiente para permitir la formulación de una hipótesis de impacto, la autoridad que otorga los permisos requerirá información adicional antes de adoptar una decisión final sobre la solicitud de permiso.

8.4 Conviene que la autoridad que concede el permiso tenga en cuenta los datos de investigación pertinentes para la elaboración y modificación de los programas de vigilancia. Se pueden dividir las mediciones en dos tipos: aquellas que se efectúan dentro de la zona del impacto previsto y aquellas que se efectúan fuera de dicha zona.

8.5 Las mediciones deberían poder determinar si la zona de impacto y la magnitud del cambio fuera de la zona de impacto difieren de los pronosticados. Se puede responder a lo primero elaborando una secuencia de mediciones en el espacio y en el tiempo que garantice que la escala de cambio espacial prevista no se exceda. Cabe responder a lo segundo mediante mediciones que proporcionen información sobre la magnitud del cambio ocurrido fuera de la zona de impacto como resultado de la operación de vertimiento. Frecuentemente, estas mediciones estarán basadas en una hipótesis de impacto nulo, es decir, de que no se puede detectar un cambio significativo.

8.6 Los resultados de la vigilancia (u otra investigación afín) se deberían examinar de nuevo a intervalos regulares en relación con los objetivos y podrán proporcionar una base para:

- .1 modificar o terminar el programa de vigilancia en el terreno;
- .2 modificar o revocar el permiso;
- .3 redefinir o cerrar el vertedero; y
- .4 modificar la base sobre la que se evalúan las solicitudes de vertimiento de desechos.

9 EL PERMISO Y SUS CONDICIONES

9.1 La decisión de expedir un permiso sólo se debería tomar una vez que se hayan concluido todas las evaluaciones del impacto y determinado los requisitos de vigilancia. Las disposiciones del permiso garantizarán, en la medida de lo posible, que las perturbaciones y perjuicios causados al medio ambiente sean mínimos, y máximos los beneficios. Todo permiso expedido incluirá los datos e información siguientes:

- .1 el tipo, cantidad y origen de los materiales que han de verterse;
- .2 el emplazamiento del (de los) vertedero(s);
- .3 el método de vertimiento; y
- .4 los requisitos de vigilancia y notificación

9.2 Si la opción seleccionada es el vertimiento en el mar, se deberá expedir un permiso previo que autorice la operación. Se recomienda prever la posibilidad de que el público pueda examinar el proceso de concesión del permiso y participar en el mismo. Al conceder un permiso, la autoridad que lo otorga acepta que el impacto hipotético ocurra dentro de los límites del vertedero, por ejemplo alteraciones de los compartimientos físicos, químicos y biológicos del medio ambiente local.

9.3 Los responsables de la reglamentación deberían esforzarse en todo momento por imponer procedimientos que resulten en cambios medioambientales tan inferiores como sea posible a los límites admisibles, teniendo en cuenta tanto las posibilidades tecnológicas como los intereses económicos, sociales y políticos.

9.4 Los permisos deberían reconsiderarse a intervalos regulares, teniendo en cuenta los resultados de la vigilancia y los objetivos de los programas de vigilancia. El examen de los resultados indicará si es necesario continuar, revisar o dar por terminados los programas de vigilancia del lugar, y contribuirá a fundamentar las decisiones de renovación, modificación o revocación de los permisos. De este modo, se contará con un importante mecanismo de información para proteger la salud del hombre y el medio marino.
