

Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad para transporte marítimo

Introducción

Las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad son documentos de referencia técnica que contienen ejemplos generales y específicos de la práctica internacional recomendada para la industria en cuestión¹. Cuando uno o más miembros del Grupo del Banco Mundial participan en un proyecto, estas Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad se aplican con arreglo a los requisitos de sus respectivas políticas y normas. Las presentes guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para este sector de la industria deben usarse junto con el documento que contiene las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**, en el que se ofrece orientación a los usuarios respecto de cuestiones generales sobre la materia que pueden aplicarse potencialmente a todos los sectores industriales. En el caso de proyectos complejos, es probable que deban usarse las guías aplicables a varios sectores industriales, cuya lista completa se publica en el siguiente sitio web: <http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>.

Las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad contienen los niveles y los indicadores de desempeño que generalmente pueden lograrse en instalaciones nuevas, con la tecnología existente y a costos razonables. En lo que respecta a la

¹ Definida como el ejercicio de la aptitud profesional, la diligencia, la prudencia y la previsión que podrían esperarse razonablemente de profesionales idóneos y con experiencia que realizan el mismo tipo de actividades en circunstancias iguales o semejantes en el ámbito mundial. Las circunstancias que los profesionales idóneos y con experiencia pueden encontrar al evaluar el amplio espectro de técnicas de prevención y control de la contaminación a disposición de un proyecto pueden incluir, sin que la mención sea limitativa, diversos grados de degradación ambiental y de

posibilidad de aplicar estas guías a instalaciones ya existentes, podría ser necesario establecer metas específicas del lugar así como un calendario adecuado para alcanzarlas.

La aplicación de las guías debe adaptarse a los peligros y riesgos establecidos para cada proyecto sobre la base de los resultados de una evaluación ambiental en la que se tengan en cuenta las variables específicas del emplazamiento, tales como las circunstancias del país receptor, la capacidad de asimilación del medio ambiente y otros factores relativos al proyecto. La decisión de aplicar recomendaciones técnicas específicas debe basarse en la opinión profesional de personas idóneas y con experiencia. En los casos en que el país receptor tenga reglamentaciones diferentes a los niveles e indicadores presentados en las guías, los proyectos deben alcanzar los que sean más rigurosos. Si corresponde utilizar niveles o indicadores menos rigurosos en vista de las circunstancias específicas del proyecto, debe incluirse como parte de la evaluación ambiental del emplazamiento en cuestión una justificación completa y detallada de cualquier alternativa propuesta, en la que se ha de demostrar que el nivel de desempeño alternativo protege la salud humana y el medio ambiente.

Aplicabilidad

Las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad sobre Transporte Marítimo incluyen información relevante sobre la operación y el mantenimiento de los buques empleados para el transporte de carga a granel y mercancías. Las Guías sobre

capacidad de asimilación del medio ambiente, así como diversos niveles de factibilidad financiera y técnica.

medio ambiente, salud y seguridad sobre Puertos se ocupan del manejo de la carga, el mantenimiento de los buques y otras actividades portuarias, mientras que las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad sobre Terminales de Productos de Crudo y Petróleo tratan las cuestiones específicamente relacionadas con el traslado y el almacenamiento de combustibles a granel. Las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad sobre Transporte Marítimo se ocupan de los buques propulsados por combustibles fósiles y no tratan las cuestiones específicamente relacionadas con los buques nucleares. Este documento está dividido en las siguientes secciones:

Sección 1.0: Manejo e impactos específicos de la industria

Sección 2.0: Indicadores y seguimiento del desempeño

Sección 3.0: Referencias

Anexo A: Descripción general de las actividades de la industria

1.0 Manejo e impactos específicos de la industria

La siguiente sección contiene una síntesis de las cuestiones relativas al medio ambiente, la salud y la seguridad asociadas a la industria del transporte marítimo que tienen lugar durante la fase operacional y de desmantelamiento, así como recomendaciones para su manejo. Por otra parte, en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se ofrecen recomendaciones sobre la gestión de las cuestiones de este tipo que son comunes a la mayoría de los grandes establecimientos industriales durante las etapas de construcción.

1.1 Medio ambiente

1.1.1 Operaciones marítimas

Las cuestiones ambientales asociadas con las operaciones de transporte marítimo incluyen principalmente lo siguiente:

- Gestión de hidrocarburos² y materiales peligrosos
- Aguas residuales y otros efluentes³
- Emisiones al aire
- Generación y manejo de residuos sólidos

Gestión de hidrocarburos y materiales peligrosos

Se pueden producir escapes accidentales de combustible y carga como consecuencia de accidentes durante la navegación o la transferencia de materiales en el mar o el puerto. Las pinturas antiincrustantes que se aplican a los cascos de los buques, que retardan la incrustación y el desarrollo de organismos marinos, pueden verter biocidas en el agua durante las operaciones normales de los buques. En la construcción y el equipo a bordo de los buques se utilizan sustancias peligrosas, como los clorofluorocarbonos (CFC), los bifenilos policlorados (PCB) y el asbesto, que pueden contribuir a la generación de desechos peligrosos durante las actividades de rehabilitación o desmantelamiento.

Prevención de derrames de materiales peligrosos y petróleo

Las causas más habituales de los derrames accidentales importantes de materiales peligrosos e hidrocarburos están asociadas con las colisiones, encallado/varado, incendio/explosión y fallo estructural del casco de barcos de transporter a granel (por ejemplo, petroleros y buques que transportan productos químicos peligrosos a granel), además

² Incluyendo el crudo, petróleo combustible, gas líquido de petróleo (LPG), gas natural licuado (LNG) y productos refinados a granel, así como los fangos y los desechos del petróleo.

de los fallos en la transferencia de equipo durante la carga/descarga entre buques y de los buques a las estructuras terrestres⁴.

Las recomendaciones para prevenir, reducir al mínimo y controlar los vertidos de materiales peligrosos o petróleo de los buques incluyen:

- Certificación operacional del buque de acuerdo con los requisitos aplicables dependiendo de la función y la capacidad de la embarcación⁵;
- En el caso de los petroleros, cumplir los requisitos aplicables, incluidos los relacionados con el diseño de casco doble y el calendario de retirada de los petroleros con casco simple⁶;
- Preparar e implementar procedimientos para la prevención de los vertidos procedentes de las actividades de aprovisionamiento de combustible en el puerto y el mar;
- Realizar las actividades de transferencia de petróleo de carga entre buques (descarga en el mar) cumpliendo las reglas y las directrices específicas sobre seguridad para reducir al mínimo el riesgo de derrames⁷;
- Preparar e implementar procedimientos para la prevención de vertidos durante la carga y descarga de graneles líquidos de acuerdo con las normas y directrices aplicables

que se ocupan específicamente de la comunicación y la planificación avanzadas con la terminal receptora⁸;

- Asegurar adecuadamente los contenedores de materiales peligrosos y petróleo en la cubierta;
- Mantener los planes de emergencia necesarios para abordar los vertidos accidentales de petróleo y sustancias líquidas nocivas⁹;
- Mantener los planes y procedimientos necesarios de prevención de vertidos de petróleo y sustancias líquidas nocivas para las operaciones en zonas especiales¹⁰.

La sección posterior sobre "Aguas residuales y otros efluentes" ofrece orientación adicional aplicable al vertido de petróleo en los efluentes del buque.

Sustancias peligrosas embaladas

Las empresas de transporte marítimo deben implementar un sistema para el control, la aceptación y el transporte adecuados de sustancias peligrosas embaladas¹¹. Dado que estos materiales pueden proceder de terceras partes, el proceso de

³ Incluyendo las cuestiones relacionadas con las especies invasoras procedentes del manejo del lastre del buque y otros efluentes.

⁴ La conducta de un derrame líquido depende de las propiedades de la materia (densidad, viscosidad, toxicidad) y las condiciones y la temperatura del mar. La gravedad del impacto se determina en función de la cantidad derramada y la sensibilidad del medio ambiente marino y costero.

⁵ Certificado internacional de prevención de la contaminación por hidrocarburos, de acuerdo con la Regla 5, Anexo I del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL 73/78) aplicable a los petroleros con un arqueo bruto igual o superior a 150 toneladas o superior a 400 toneladas; Certificado internacional de prevención de la contaminación para el transporte de sustancias nocivas líquidas a granel, Reglas 11, 12, y 12A, Anexo II, MARPOL 73/78.

⁶ Véanse las reglas 13E, 13F y 13G del Anexo I de MARPOL 73/78.

⁷ Por ejemplo, la Guía de transferencias entre buques del Foro Marítimo Internacional de Compañías Petroleras (OCIMF, por sus siglas en inglés) dispone reglas mínimas para las operaciones de descarga en el mar.

⁸ Para obtener detalles sobre las precauciones básicas, incluidas las relacionadas con la seguridad ante el riesgo de incendio, puede consultar la Guía internacional de seguridad para petroleros y terminales (ISGOTT, por sus siglas en inglés) que incluye una lista de controles de seguridad en buque/puerto para la prevención general de riesgos de derrame.

⁹ En la Regla 26 del Anexo I del MARPOL 73/78 se describe un Plan de emergencia de a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos, aplicable a los petroleros. En la Regla 16 del Anexo II del MARPOL 73/78 se presentan los requisitos para un Plan de emergencia de a bordo contra la contaminación del mar por sustancias nocivas líquidas.

¹⁰ Por "zona especial" se entiende cualquier extensión de mar en la que, por razones técnicas reconocidas en relación con sus condiciones oceanográficas y ecológicas y el carácter particular de su tráfico marítimo, se hace necesario adoptar procedimientos especiales obligatorios para prevenir la contaminación del mar por hidrocarburos, sustancias líquidas nocivas o basura. Las zonas especiales a efectos de la contaminación por hidrocarburos y sustancias líquidas nocivas se definen respectivamente en los Anexos I y II del MARPOL 73/78.

¹¹ Las sustancias peligrosas incluyen los materiales considerados potencialmente dañinos por el Código Internacional de mercancías peligrosas y el Anexo III del MARPOL 73/78. Otros requisitos pueden incluir los compromisos contraídos por los países de acuerdo con el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (<http://www.basel.int/text/documents.html>) y el Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional (http://www.pic.int/home_sp.php?type=t&id=118&sid=14).

control y aceptación debe confirmar el cumplimiento de los requisitos aplicables al embalaje, marcado y etiquetado de los contenedores, además de los certificados y manifiestos necesarios para el expedidor¹². La información facilitada debe ser suficiente para poder identificar si los materiales están clasificados como "materiales peligrosos", de acuerdo con las disposiciones de los convenios internacionales, y si el envío cumple las reglas aplicables¹³. Además, las empresas de transporte marítimo deben cumplir los límites aplicables sobre la estiba y el transporte¹⁴.

Pintura antiincrustante

El casco sumergido de la mayoría de los buques marinos está revestido con una capa de pintura antiincrustante que contiene biocidas o compuestos metálicos como el tributil estaño (TBT) u óxidos de estaño que impiden que los cirrípedos y otros organismos se adhieran al casco. El TBT puede lixiviar y persistir consiguientemente en el agua y el sedimento, pudiendo repercutir en la fauna marina e introducirse en la cadena alimenticia. Sin embargo, es fundamental evitar el bioincrustado, ya que el aumento de la resistencia del casco conlleva un mayor consumo de combustible y más emisiones de escape.

Entre las recomendaciones para prevenir, reducir al mínimo y controlar las emisiones de componentes potencialmente tóxicos procedentes de la pintura se encuentran:

- Evitar el uso de pintura antiincrustante con TBT, y la eliminación o aplicación de un sellante sobre la pintura de TBT existente, de acuerdo con las reglas y directrices aplicables¹⁵;

¹² Véanse las Reglas 2, 3 y 4 del Anexo III del MARPOL 73/78.

¹³ Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

¹⁴ Véanse las Reglas 5, 6 y 7 del Anexo III del MARPOL 73/78.

¹⁵ Véase Organización Marítima Internacional (OMI) Convenio internacional sobre el control de los sistemas antiincrustantes utilizados en los buques,

- Evitar el uso de pintura antiincrustante con biocidas u otras sustancias que puedan dañar el medio ambiente en los buques que operan principalmente en zonas de agua dulce o salobre, en las que la incrustación es menos prevalente;
- En el caso de los buques que operan en entornos marinos, se debe utilizar pintura con la mínima concentración efectiva de estaño, teniendo en cuenta las características y la función prevista de la embarcación. Los armadores de buques deben considerar el uso de revestimientos alternativos no tóxicos, como las pinturas con silicona, epoxi u otras pinturas de baja fricción, que son generalmente más eficaces en los buques que navegan a velocidades de 20 nudos o superiores, como los portacontenedores, los buques de transporte de automóviles y los cruceros^{16,17}.

Aguas residuales y otros efluentes

Agua de lastre

Las dos principales preocupaciones ambientales asociadas normalmente con las descargas de agua de lastre son el posible vertido de hidrocarburos o de materiales peligrosos que pueden mezclarse con el agua de lastre; y la transferencia de organismos acuáticos invasores que pueden capturarse y descargarse en las operaciones de lastre. Esto se considera una de las amenazas más importantes para los ecosistemas marinos del mundo¹⁸.

octubre de 2001, así como la legislación nacional que pueda prohibir el uso de pinturas a base de tributil estaño.

¹⁶ Las pinturas no tóxicas requieren normalmente una limpieza más frecuente que las pinturas antiincrustantes basadas en el estaño, pero las capas de pintura epoxi pueden durar mucho más que la pintura antiincrustante tradicional.

¹⁷ Geoffrey Swain, University Research on Antifouling Strategies and Environmental Considerations, Presentation to Alternative Antifouling Strategies Conference, 21-22 de septiembre de 2000, San Diego, CA; y Geoffrey Swain, C. Kavanagh, B. Kovach y R. Quinn, The Antifouling Performance of Non-Toxic Silicone Fouling Release Coatings, Proceedings of Symposium on Prevention of Pollution from Ships and Shipyards, 4-5 de abril de 2001, Miami, FL.

¹⁸ Se puede consultar información adicional en <http://globallast.imo.org/>.

Las recomendaciones para prevenir, reducir al mínimo y controlar los impactos del agua de lastre incluyen:

- Prevenir o controlar el vertido de petróleo y materiales peligrosos que puedan formar parte del residuo del lastre, siguiendo las reglas y las directrices internacionales relevantes para la gestión de agua de lastre aplicable a los tanques segregados y específicos para el lastre y las actividades de limpieza del crudo¹⁹, además de mantener un registro por escrito de las operaciones de carga y lastre²⁰;
- Para los petroleros que transportan agua de lastre en tanques de carga, el agua de lastre contaminada con petróleo debe descargarse en las instalaciones portuarias de recepción antes de llenar el tanque de carga con petróleo;
- Prevenir la transferencia de especies invasoras y enfermedades contagiosas, de acuerdo con las reglas y las directrices internacionales relevantes sobre la gestión del agua de lastre, lo que incluye²¹:
 - Implementar un plan de gestión del agua y los sedimentos de lastre, lo que incluye el uso de un libro de registro para los buques que transporten agua de lastre entre diferentes zonas marítimas;
 - Cuando haya condiciones de seguridad, intercambiar el agua de lastre en mar abierto y profundo lo más lejos posible de la costa²²;
 - Se debe evitar la captura de organismos en el agua de lastre (por ej. evitando la recogida en la oscuridad,

en aguas muy poco profundas, donde los propulsores puedan alterar el sedimento, o en otras zonas identificadas por las autoridades locales);

- Los tanques de lastre deben limpiarse regularmente y el agua procedente de la limpieza debe descargarse en centros de recepción de la costa²³.

Aguas residuales y alcantarillado domésticos

Los buques generan aguas grises (por ej. de las duchas) y aguas negras (por ej. del desagüe de los retretes) que pueden contener altos niveles de demanda biológica de oxígeno (DBO₅), bacterias y otros componentes que pueden perjudicar a los organismos marinos. Normalmente, las aguas grises y las aguas negras se canalizan y gestionan por separado.

Recomendaciones para prevenir, reducir al mínimo y controlar las aguas residuales y el alcantarillado domésticos:

- Usar y operar un sistema de tratamiento del alcantarillado a bordo, conforme a las normas internacionales²⁴;
- En el caso de los buques que operan en aguas costeras, todas las aguas negras deben recogerse en tanques de contención que se descargarán en instalaciones de recepción portuarias para su tratamiento en plantas terrestres de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con las reglas y las directrices internacionales²⁵.

¹⁹ Véase la Regla 13 del Anexo I del MARPOL 73/78.

²⁰ Libro de registro de hidrocarburos como se señala en el Anexo I del MARPOL 73/78.

²¹ Véanse las Directrices de la OMI para el control y la gestión del agua de lastre de los buques para reducir al mínimo la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos. Resolución A.868(20), febrero de 1997; Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, febrero de 2004; y los reglamentos nacionales de países como Argentina, Australia, Canadá, Chile, Estados Unidos, Israel, Nueva Zelanda y Reino Unido.

²² En el Anexo I del MARPOL 73/78 se disponen condiciones específicas como las distancias mínimas aceptables de la costa y la profundidad del agua.

²³ La limpieza se puede realizar en el mar. Se están desarrollando medidas complementarias o alternativas, como filtrado, tecnología de tratamiento ultravioleta, tratamiento con calor y aditivos para neutralizar los organismos dañinos, que se podrían utilizar si se demuestra su eficacia.

²⁴ Como se señala en el Anexo IV del MARPOL 73/78, en los buques dedicados al comercio internacional se deben instalar plantas de tratamiento a bordo para garantizar que las aguas negras procesadas se vierten al mar de acuerdo con los reglamentos, sin provocar impactos ambientales negativos ni riesgos para la salud.

²⁵ Véase el Anexo IV del MARPOL 73/78.

Otras aguas residuales

Entre otras aguas residuales descargadas por los buques se encuentran las aguas procedentes de la sentina y del lavado de tanques de carga. Estas aguas residuales pueden contener petróleo y sustancias peligrosas que pueden ser dañinas si se vierten al mar. Las recomendaciones para prevenir, reducir al mínimo y controlar la contaminación procedente de las aguas residuales incluyen:

- Después de descargar los buques quimiqueros, el agua empleada para limpiar los tanques de carga debe descargarse en instalaciones de recepción costeras;
- Toda el agua de sentina, los residuos oleosos separados y los fangos deben descargarse en las instalaciones de recepción portuarias, excepto cuando los buques estén equipados con separadores de aceite del agua, que pueden verter el agua tratada al mar, de acuerdo con las disposiciones del MARPOL 73/78. Entre otros elementos para gestionar el efluente adicional procedente de la sentina se encuentran:
 - Tanques de fangos con una capacidad adecuada de almacenamiento;
 - Sistema de alarma que pueda detectar y cerrar automáticamente la descarga de efluente del separador de aceite cuando se alcance una concentración de 15 partes por millón;
 - Contención secundaria para los sistemas de suministro de combustible de alta presión.

Emisiones al aire

Escape del motor

Los gases de escape del motor diesel contienen óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido

de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), y materia particulada (MP)²⁶.

Las recomendaciones para prevenir, reducir al mínimo y controlar las emisiones del escape de los buques incluyen:

- Considerar la eficiencia energética y las emisiones al aire en el diseño del buque, lo que incluye la forma del casco, la forma de los propulsores y su interacción con el casco, el diseño de los motores principal y secundario y los sistemas de control de las emisiones;
- Cumplir las reglas y las directrices internacionales con respecto a la emisión de óxidos de nitrógeno (NO_x) y óxidos de azufre (SO_x) de los buques, lo que incluye las limitaciones sobre el contenido de azufre de los combustibles y las restricciones especiales sobre los buques que naveguen por zonas de control de las emisiones de SO_x (SECA, por sus siglas en inglés)²⁷;
- Considerar el equipamiento de los buques para que puedan conectarse a fuentes de electricidad en tierra o el uso de unidades terrestres de control de emisiones para recoger y tratar las emisiones de los buques durante el atraque;
- En el caso de los buques adecuadamente equipados, considerar el uso de energía generada en la costa (denominado suministro de electricidad en puerto [OPS, por sus siglas en inglés]) en los puertos en los que esté disponible sin comprometer la seguridad del buque y/o del puerto. Otras opciones pueden incluir el uso de unidades terrestres de control de las emisiones facilitadas por el puerto para los buques que cuenten con el equipo o la tecnología necesarios, y cuando la operación se pueda

²⁶ Anthony Fournier, University of California Santa Barbara, Controlling Air Emissions from Marine Vessels: Problems and Opportunities, febrero de 2006, Disponible en: [http://www-igcc.ucsd.edu/pdf/Marine_Emissions_\(2-11-06\).pdf#search=%22air%20emissions%20shipping%20](http://www-igcc.ucsd.edu/pdf/Marine_Emissions_(2-11-06).pdf#search=%22air%20emissions%20shipping%20)

realizar sin comprometer la seguridad del buque y/o del puerto.

Incineración a bordo

Las emisiones de sustancias peligrosas derivadas de la incineración a bordo como las dioxinas, furanos y otros contaminantes orgánicos persistentes (COP), además de metales pesados, dependen de numerosos factores que incluyen el diseño del sistema de incineración y la gestión/operación del sistema. Las emisiones peligrosas procedentes de los incineradores a bordo deben prevenirse y controlarse mediante:

- Aplicación de segregación y selección de desechos, entre ellos los materiales que no puedan incinerarse²⁸;
- Implementación de controles operacionales como las temperaturas de combustión y los gases de escape (las temperaturas de combustión deben superar los 850°C mientras que los gases de escape tienen que ser templados rápidamente para evitar la formación recurrente de COP) así como el uso de dispositivos de limpieza de los gases de escape que cumplan las normas internacionales aplicables^{29, 30};
- Gestión de los residuos de la incineración, como las cenizas volantes y adherentes y los efluentes líquidos procedentes de la limpieza de los gases de escape, como desechos peligrosos (véanse las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**) ya que pueden contener altas concentraciones de COP.

²² Consultar las Reglas 13, 14 y 18 del Anexo VI del MARPOL 73/78. Se puede encontrar más información en U.S. Environmental Protection Agency, Control of Emissions from Marine Compression-Ignition Engines, 40 CFR Part 94.

²⁸ Consultar el Anexo VI del MARPOL, que ofrece una lista de sustancias que no pueden incinerarse en el mar.

²⁹ Para obtener más información y una lista de "zonas especiales" puede consultar la Regla 16 del Anexo VI del MARPOL 73/78, sobre las prohibiciones de la incineración de basuras y los requisitos operativos.

³⁰ Consultar las Directrices sobre mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales relativas al Artículo 5 y el Anexo C del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, Sección V.

Sustancias que agotan la capa de ozono

Se pueden encontrar sustancias que agotan la capa de ozono (ODS, por sus siglas en inglés), como los clorofluorocarbonos y los halones, en el equipo y los sistemas de refrigeración y contra incendios. Las recomendaciones para prevenir, reducir al mínimo y controlar las emisiones de ODS incluyen:

- Evitar la instalación de sistemas contra incendios y de refrigeración que contengan clorofluorocarbonos, de acuerdo con las normas aplicables para su eliminación progresiva³¹;
- Recuperación de ODS durante las actividades de mantenimiento y prevención de la salida deliberada a la atmósfera de ODS.

Residuos

Residuos sólidos generales

Los residuos sólidos generales generados a bordo de buques incluyen las basuras inofensivas (similares a las de los hogares) y los desechos peligrosos, como los fluidos, solventes y baterías derivados del mantenimiento de equipos. Algunos componentes de la basura, como el plástico, pueden tardar cientos de años en descomponerse y disolverse.

Las recomendaciones para prevenir, reducir al mínimo y controlar los impactos de la generación y la gestión de los residuos sólidos incluyen:

- Cumplir las reglas y directrices internacionales aplicables a la gestión de residuos, así como los requisitos y las prácticas del puerto de escala³²:

³¹ Consultar la Regla 12 del Anexo VI del MARPOL 73/78 y el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

³² Véase el Anexo V del MARPOL 73/78; y el Protocolo de 1996 del Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, que entró en vigor en febrero de 2006; y el Convenio de Basilea

- Deshacerse de la basura en el mar con condiciones determinadas por el tipo de basura, el nivel de procesamiento físico y la ubicación del buque (en relación con la costa y las zonas especiales)³³;
- Implementación de un plan de gestión de basura que incluya procedimientos por escrito para la recolección, almacenamiento, procesamiento y eliminación de la basura, lo que incluye el uso de equipo a bordo;
- Mantenimiento de un libro de registro de basura para registrar todas las operaciones de eliminación e incineración;
- Evitar la descarga de residuos plásticos

Residuos peligrosos

Los buques pueden generar una variedad de desechos adicionales que podrían clasificarse como peligrosos. Estos materiales pueden incluir los fangos de la sentina, los solventes y los aceites residuales del mantenimiento mecánico, balastos de lámparas fluorescentes y bombillas (que pueden contener bifenilos policlorados (PCB, por sus siglas en inglés) y mercurio), baterías de plomo-ácido, pinturas tóxicas y cenizas de incineración. Las estrategias recomendadas para la gestión de residuos peligrosos incluyen:

- Reducir el uso de materiales consumibles en la medida de lo posible;
- Reducir el volumen de basura generada. Por ejemplo, se puede usar una unidad de secado para reducir al mínimo el volumen de fangos de sentina descargados en la costa;
- Los materiales restantes deben segregarse y almacenarse en un lugar seguro del buque para su descarga en un

puerto de escala con acceso a una infraestructura adecuada de gestión de residuos peligrosos³⁴.

- En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se ofrecen orientaciones para el almacenamiento y la gestión de residuos peligrosos.

Residuos del desguace de buques

Algunos buques, especialmente las embarcaciones más antiguas, pueden contener materiales peligrosos, como asbesto, bifenilos policlorados (PCB) y clorofluorocarbonos (CFC), y también metales pesados (por ej. pintura con plomo). También contienen sustancias químicas peligrosas e inflamables empleadas en la pintura, las reparaciones y el mantenimiento. A pesar de que el uso de algunas sustancias está prohibido o restringido actualmente, todavía pueden encontrarse en los buques destinados al desguace. Estos materiales pueden presentar un posible peligro para los trabajadores y el medio ambiente si son manejados por personal no capacitado y en lugares que carezcan de infraestructura para la gestión de residuos peligrosos.

Las recomendaciones para prevenir, reducir al mínimo y controlar las descargas, emisiones y exposición humana a residuos tóxicos procedentes del desguace de los buques incluyen:

- Garantizar que se tengan en cuenta las cuestiones ambientales en la selección y especificación de los materiales de construcción, los sistemas de pintura y otras sustancias empleadas en todas las partes, los componentes y el equipo del buque, durante todo el ciclo de vida del producto, lo que incluye su eventual eliminación o reciclaje;

sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

³³ Consultar las reglas sobre la prevención de la contaminación por vertimiento de desechos de buques, Anexo V del MARPOL 73/78.

³⁴ Todo desecho considerado peligroso debe manejarse en consecuencia, respetando los requisitos legales y los convenios internacionales aplicables (por ej. Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación).

- Crear un inventario de materiales potencialmente peligrosos a bordo, que se documente y actualice regularmente en un "pasaporte verde" que acompañe siempre al buque, aunque cambie de propietario, y facilite la seguridad en su desguace;
- En la selección de los encargados del desguace del buque, se deben especificar los procedimientos y directrices necesarios, y se deben controlar las actividades de desmantelamiento para garantizar que el desguace se realice respetando el medio ambiente, de acuerdo con las normas y directrices aplicables³⁵.

1.1.2 Mantenimiento del buque

La complejidad de las actividades de mantenimiento del buque en el puerto y el dique seco puede variar significativamente dependiendo del nivel de servicios de reparación y mantenimiento prestados y el tipo de buque. Las cuestiones ambientales que surgen habitualmente incluyen:

- Emisiones al aire
- Aguas residuales y otros efluentes
- Manejo de residuos
- Gestión de materiales peligrosos

Emisiones al aire

Los componentes orgánicos volátiles (COV) pueden proceder principalmente de las actividades de pintura, especialmente cuando se usan pinturas a base de solventes. Se deben reducir al mínimo las emisiones de COV procedentes de las actividades de pintura mediante la selección de pinturas con bajos niveles

³⁵ Véase Secretaría del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional del desguace total o parcial de embarcaciones, Basel Convention series/SBC No. 2003/2, 2003; Organización Marítima Internacional (OMI), Directrices sobre reciclaje de buques, Resolución A.962(23), 2003; y Directrices de la OMI para la elaboración de un plan de reciclaje del buque, Circular 419, 2004.

de COV, y evitando el uso de agentes de remoción de pintura con COV muy peligrosos, como el cloruro de metileno.

Aguas residuales y otros efluentes

Los efluentes acuosos de las actividades de mantenimiento del buque pueden incluir escorrentía de agua de lluvia contaminada con una variedad de combustibles, lubricantes, metales pesados (de pintura removida) y solventes de limpieza. Las recomendaciones para su gestión incluyen:

- Realizar los tareas de mantenimiento del buque, incluida la remoción o aplicación de pintura, en diques secos, y prevenir el derrame de agua de lluvia mediante la instalaciones de techos o lonas temporales o permanentes;
- En los diques secos al descubierto, disponer un sistema de captura del agua de lluvia equipado con un dispositivo de tratamiento, cuando sea apropiado (por ej. separadores de aceite y filtros de arena), o la descarga al sistema de alcantarillado con sistema adecuado de recogida (como un sumidero) para su extracción y eliminación posterior. Las áreas del dique seco en las que puedan verse sustancias peligrosas deben estar equipadas con sistemas secundarios de contención como se describe en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Manejo de residuos

Las operaciones de mantenimiento de buques y vehículos pueden generar residuos peligrosos o potencialmente peligrosos (por ej., lubricantes usados, pintura removida en el mantenimiento del casco y sustancias químicas de la pintura y la limpieza, lo que incluye los desengrasantes empleados en las tareas en el casco y el motor). Las estrategias recomendadas para el manejo de residuos incluyen:

- La remoción y aplicación de pintura en el casco deben realizarse en el dique seco siempre que sea posible;
- Los desechos de la remoción deben limpiarse inmediatamente para reducir los posibles vertidos provocados por el viento o las tormentas;
- Se deben evitar los disolventes químicos de la pintura a base de cloruro de metileno, o deben reutilizarse y reciclarse hasta que dejen de ser eficaces, y después eliminarse respetando el medio ambiente;
- Se deben utilizar lubricantes y desengrasantes a base de agua siempre que sea posible. Si se tienen que utilizar materiales a base de aceites o solventes, éstos deben reutilizarse y reciclarse hasta que dejen de ser eficaces;
- Los desechos que contengan asbesto y pintura a base de plomo se deben eliminar como si se tratara de residuos peligrosos, de acuerdo con las reglas y directrices aplicables.
- Durante las actividades de aplicación y remoción de pintura, se deben usar gualderas entre el buque y el puerto para prevenir el derrame al agua. Se deben considerar las técnicas de pulverización para reducir al mínimo los excesos de pintura;
- Las pinturas antiincrustantes deben cumplir las reglas aplicables y no suponer un riesgo para los recursos pesqueros o el marisco (consultar las recomendaciones sobre pinturas antiincrustantes antes señaladas).
- La pintura arrancada que pueda contener sustancias peligrosas, así como los restos de estas pinturas, deben eliminarse como desechos peligrosos de acuerdo con las orientaciones de las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

1.2 Higiene y seguridad ocupacional

1.2.1 Operaciones marítimas

Las cuestiones relativas a la higiene y la seguridad ocupacional relacionadas con la operación de buques incluyen principalmente lo siguiente:

- Alojamiento de la tripulación y espacios de trabajo
- Riesgos de origen físico
- Espacios reducidos
- Riesgos de origen químico (incluidos los riesgos de incendios y explosiones)
- Cuestiones relativas a la seguridad

Alojamiento de la tripulación y espacios de trabajo

Debido a la naturaleza de la mayoría de las actividades de transporte marítimo, a veces es posible que los miembros de la tripulación tengan que pasar considerables períodos de tiempo a bordo del buque, lo que incluye estancias prolongadas de

Manejo de materiales peligrosos

Las actividades de mantenimiento de los buques pueden conllevar el uso de materiales potencialmente peligrosos como pinturas antiincrustantes, solventes y lubricantes. Es posible que las operaciones de mantenimiento tengan que ocuparse también del contenido de los tanques de combustible y el equipo de aislamiento del aceite. Además de las estrategias para el manejo de materiales peligrosos que se ofrecen en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**, las estrategias específicas para el mantenimiento de los buques incluyen:

- Los centros de gestión de productos petrolíferos y químicos deben estar físicamente separados, siempre que sea posible, de sistemas naturales de drenaje y zonas ambientalmente sensibles como manglares, corales, proyectos de acuicultura y playas;

varios días. Los buques también constituyen un entorno laboral peculiar dada la naturaleza compartimentada y compacta de las zonas interiores de trabajo y recreo. El alojamiento de la tripulación y los espacios de trabajo deben cumplir las normas internacionales aplicables, entre ellas las relacionadas con la disposición de instalaciones sanitarias, ventilación, calefacción e iluminación, control de ruidos perjudiciales, saneamiento de las galerías y prevención y control de incendios (por ej. detectores de humo, puertas contraincendios y medios de escape. Para obtener más información pueden consultar la sección siguiente sobre seguridad contraincendios)³⁶.

Riesgos de origen físico

Los accidentes más habituales en los buques incluyen los resbalones y las caídas, y los derivados de las labores manuales (por ej. levantar, depositar, empujar, tirar, llevar o mover peso con las manos), y las operaciones mecánicas³⁷. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen recomendaciones para prevenir, reducir al mínimo y controlar los riesgos para la higiene y la seguridad asociados con los accidentes del personal. Algunos ejemplos de medidas adicionales específicas para los buques incluyen:

- Garantizar que todos los navegantes estén capacitados para manejar los tipos de riesgos relacionados con las responsabilidades que tienen asignadas³⁸;
- Disponer instalaciones adecuadas y apropiadas para primeros auxilios y atención médica;

³⁶ Véase el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS), 1974; Conferencia Internacional del Trabajo, Convenio sobre el trabajo marítimo, 2006; y Organización Internacional del Trabajo, Recomendaciones sobre prevención de accidentes a bordo de los buques en el mar y en los puertos, 1996.

³⁷ K. X. Li, Maritime Professional Safety: Prevention and Legislation on Personal Injuries On Board Ships, Proceedings of the International Association of Maritime Economists (IAME) Panama 2002 Conference, noviembre de 2002. Disponible en: http://www.eclac.cl/Transporte/perfil/iame_papers/papers.asp

³⁸ Para obtener más información puede consultar el Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978.

- Garantizar que todos los navegantes lleven calzado con suelas antiresbalantes en todo momento;
- Inspeccionar y mantener regularmente las áreas de la cubierta, lo que incluye las barandas, las pasarelas, las escaleras y otras zonas de tránsito para prevenir las fisuras, el desgaste y la pérdida de materiales, y otros riesgos de caídas y tropiezos;
- Se debe retirar la grasa, la basura y el hielo de la cubierta y el enjaretado para evitar el riesgo de resbalones, y cualquier derrame debe limpiarse inmediatamente.

Espacios reducidos

Las actividades a bordo pueden incluir la entrada en espacios reducidos (por ej. para inspeccionar, reparar o limpiar tanques y compartimentos de carga). Como en cualquier sector industrial, los riesgos relacionados con los espacios reducidos pueden ser mortales. Los armadores de buques deben implementar procedimientos de entrada a espacios reducidos como los descritos en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. En el caso concreto del acceso a compartimentos de carga, los programas de acceso a espacios reducidos deben incluir procedimientos que prevengan o reduzca al mínimo el uso o el suministro de combustible a equipo en el interior de compartimentos de carga, y dispongan medios alternativos de salida³⁹.

Riesgos de origen químico

Los riesgos de origen químico en el trabajo en el transporte marítimo pueden estar asociados con las operaciones con petróleo, combustibles y buques quimiqueros, especialmente durante las actividades de carga y descarga. Además de la posible exposición a sustancias químicas por inhalación o contacto con la piel, existen considerables posibilidades de

³⁹ Para orientación adicional puede consultar la última edición de la Guía internacional de seguridad para petroleros y terminales (ISGOTT).

riesgo de incendio y explosión. En este tipo de operaciones se deben preparar e implementar una capacitación y una serie de procedimientos detallados para prevenir o reducir al mínimo la exposición a sustancias químicas, lo que incluye la aplicación de las recomendaciones sobre gestión de riesgos de origen químico presentadas en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. Además de las recomendaciones hechas en la sección anterior sobre gestión de petróleo y materiales peligrosos, en la operación de tanqueros se deben preparar e implementar sistemas de gestión de la seguridad específicos para el tipo de material transportado, de acuerdo con las normas internacionales aplicables⁴⁰. Estos son algunos ejemplos de las cuestiones relacionadas con la prevención y la respuesta frente a incendios y explosiones:

- Implementar los reglamentos sobre humos y luces sin protección durante las actividades de traslado de materiales y permisos para el trabajo con calor durante el mantenimiento del buque⁴¹;
- Limpieza y ventilación adecuada de los tanques, y operación, mantenimiento e inspección de los sistemas de gas inerte⁴²;
- Instalación y mantenimiento de equipamiento eléctrico intrínsecamente seguro⁴³;
- Evitar los riesgos electrostáticos asociados con la acumulación de electricidad estática⁴⁴;
- Preparar un plan de emergencia del tanquero para abordar la respuesta contraincendios⁴⁵.

Los trabajadores también pueden estar expuestos a riesgos de origen químico durante las operaciones y actividades habituales

de mantenimiento, el manejo de la carga (por ej. escapes o accidentes relacionados con cargas peligrosas), y durante las operaciones de desguace de buques. Entre las técnicas de gestión recomendadas se encuentran:

- Prevención de los riesgos mediante la implementación de programas de gestión de la higiene y la salud en el trabajo descritos en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** aplicables a los materiales peligrosos y las exposiciones a sustancias químicas;
- Preparación de procedimientos de respuesta a emergencias para prevenir el vertido accidental de sustancias dañinas embaladas (véase la sección sobre sustancias dañinas embaladas);
- Aplicar las precauciones y recomendaciones especiales dispuestas en la sección anterior sobre gestión de residuos (véase la parte sobre desechos del desguace de buques).

Cuestiones relativas a la seguridad

La piratería y los robos a mano armada de buques constituyen un grave problema de seguridad en algunas regiones, y plantean un riesgo tanto para la tripulación como para los pasajeros. Las medidas recomendadas para prevenir, controlar o reducir al mínimo la piratería en el mar incluyen⁴⁶:

- Implementación de un plan de seguridad del buque que haga hincapié en la prevención y la detección temprana de ataques y cubra, como mínimo, la necesidad de mejorar el equipo de vigilancia y detección, y el uso de iluminación; las respuestas de la tripulación si se detecta o inicia un ataque; procedimientos de alarma por radio; y denuncia del ataque o intento de ataque;

⁴⁰ Para obtener ejemplos puede consultar la última edición de la ISGOTT.

⁴¹ Para orientación adicional puede consultar la última edición de la ISGOTT.

⁴² Ibid.

⁴³ Ibid.

⁴⁴ Ibid.

⁴⁵ Ibid.

⁴⁶ IMO, Piratería y robos a mano armada contra los buques: Directrices para propietarios y armadores de buques, capitanes y tripulaciones sobre la prevención y represión de actos de piratería y robos a mano armada perpetrados contra los buques, Circular 623/Rev 3, mayo de 2002.

- Asegurar y controlar todos los posibles puntos de acceso al buque o cualquier área clave a bordo en el puerto, en el anclado o cuando navegue por zonas peligrosas. Se deben asegurar, controlar e inspeccionar regularmente las puertas de acceso al puente, el cuarto de máquinas, los compartimentos con dispositivos de gobierno del buque, las cabinas de los oficiales y los alojamientos de la tripulación;
- Siempre que sea posible, los buques deben navegar lejos de las zonas donde se hayan producido ataques y, en particular, intentar evitar los cuellos de botella;
- Los buques deben mantener un seguimiento constante por radio con las autoridades costeras o navales adecuadas, y en todas las frecuencias de emergencia o seguridad, especialmente en las zonas en las que hayan ocurrido ataques;
- Los armadores deben implementar controles adicionales y/o vigilancia electrónica para detectar la aproximación de posibles asaltantes;
- Los operadores deben actuar con precaución al transmitir información por radio sobre la carga y los productos valiosos a bordo en las zonas en las que se hayan producido ataques;
- Los miembros de la tripulación que desembarquen en puertos de zonas de alto riesgo no deben hablar sobre el trayecto o la carga con personas no relacionadas con las operaciones del buque.

1.2.2 Mantenimiento del buque

Los riesgos en el trabajo asociados normalmente con las actividades de mantenimiento de buques pueden incluir riesgos de origen físico, químico y biológico, así como riesgos asociados con la entrada en espacios reducidos. Los riesgos físicos pueden estar asociados con el trabajo en altura (lo que incluye el trabajo fuera del agua en actividades de

mantenimiento en el dique) así como las cuestiones relacionadas con el uso de máquinas, herramientas portátiles y la seguridad eléctrica. Los riesgos químicos pueden incluir la posible exposición a una variedad de materiales peligrosos como asbesto, bifenilos policlorados (PCB), pintura tóxica, metales pesados y COV (por ej. procedentes del uso de pinturas a base de solventes o solventes de limpieza en espacios cerrados). Entre otros riesgos químicos se encuentran las posibilidades de incendios o explosiones durante los trabajos con calor en los sistemas de tanques de almacenamiento. Los riesgos biológicos pueden incluir la posibilidad de exposición a patógenos presentes en la basura, el alcantarillado y el agua de lastre del buque, cuyo contenido puede seguir presente dentro del buque durante las actividades de mantenimiento. Los espacios reducidos pueden incluir los tanques y los compartimentos de carga a los que habría que acceder para operaciones de reparación y mantenimiento. Todos estos riesgos relacionados con la higiene y la seguridad ocupacional, que se aplican igualmente a los trabajadores involucrados en las actividades de mantenimiento y desmantelamiento del buque, deben gestionarse con base en las recomendaciones ofrecidas en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** y en las directrices de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)⁴⁷.

1.3 Higiene y seguridad en la comunidad

Algunos de los impactos sobre el medio ambiente y la higiene y la seguridad ocupacional antes descritos también pueden afectar a la higiene y la seguridad de las comunidades y los miembros del público como, por ejemplo, la posibilidad de transmisión de enfermedades contagiosas a través de la descarga de agua de lastre; exposición a materiales peligrosos

⁴⁷ También puede consultar las recomendaciones sobre las actividades de desguace de barcos descritas previamente.

durante las actividades de desguace de buques; o el riesgo de incendio y explosión durante las operaciones de aprovisionamiento de combustible por bombeo o a granel. Las cuestiones adicionales pueden incluir lo siguiente:

Seguridad general

Los posibles accidentes que incluyen el hundimiento/zozobramiento de buques o los incendios y explosiones pueden resultar en considerables bajas. Dichas situaciones pueden ser el resultado de colisiones, encallamientos, fallos estructurales del casco y otros acontecimientos. Las causas principales de dichos accidentes pueden ser errores humanos, fallas técnicas, mantenimiento inadecuado y condiciones climáticas severas. Las recomendaciones para la gestión de la seguridad dependen del tipo de buque y su uso, y pueden incluir:

- Adquirir buques que cumplan los requisitos sobre construcción, subdivisión, maquinaria e instalaciones eléctricas;
- Gestionar la operación del buque de acuerdo con las disposiciones del Código Internacional de Gestión de la Seguridad (IGS), lo que incluye la preparación de un sistema de gestión de la seguridad (SGS) formal y por escrito. El SGS debe identificar la asignación de funciones y responsabilidades, los recursos disponibles y los procedimientos de emergencia, entre otras cosas⁴⁸.

Dispositivos de salvamento

Los armadores deben cumplir los requisitos internacionales aplicables para la aplicación y los sistemas de salvamento, que incluyen la disposición y mantenimiento operacional de dispositivos como barcos y lanchas de salvamento y rescate,

⁴⁸ Como dispone el Convenio SOLAS. Véase también Conferencia Internacional del Trabajo, Convenio sobre el trabajo marítimo, 2006; y Organización

chalecos salvavidas y trajes de inmersión, boyas de salvamento, entre otros⁴⁹.

Seguridad contra incendios

Los armadores también deben aplicar los requisitos específicos para los buques de carga y tanqueros, de acuerdo con las normas internacionales aplicables⁵⁰. Estos pueden incluir, por ejemplo, la división del buque con límites térmicos y estructurales; la separación de los alojamientos; la restricción del uso de materiales combustibles; la detección y la contención del fuego en el lugar de origen; la protección de las vías de escape; el fácil acceso al equipo contra incendios; y evitar los ambientes inflamables y explosivos⁵¹. Las consideraciones sobre la prevención de incendios aplicables específicamente a las salas de máquinas incluyen las salidas y bombas contra incendios, y los dispositivos de emergencia para detener la circulación de combustible.

Seguridad

Los armadores deben preparar y mantener un plan de seguridad del buque que incluya la asignación de funciones y responsabilidades (oficial de seguridad del buque); procedimientos para el control del acceso al buque (exigiendo identificación de los visitantes); capacitación de la tripulación; procedimientos de comunicación entre buques y puertos, y otros elementos aplicables⁵².

Internacional del Trabajo, Recomendaciones sobre prevención de accidentes a bordo de los buques en el mar y en los puertos, 1996.

⁴⁹ Como se señala en el Capítulo III del Convenio SOLAS y el Código Internacional de dispositivos de salvamento (IDS).

⁵⁰ Como se señala en el Capítulo II del Convenio SOLAS, que incluye disposiciones específicas para cada tipo de buque, y el Código Internacional de sistemas de seguridad contra incendios (SSCI).

⁵¹ Resumen de las disposiciones del SOLAS, OMI.

⁵² En el documento 76/4/1/Add.1 "Measures to Enhance Maritime Security" del Comité de Seguridad Marítima de la OMI se ofrece información adicional sobre el contenido de un Plan de Seguridad del Buque.

2.0 Indicadores y seguimiento del desempeño

2.1 Medio ambiente

Guía sobre emisiones y efluentes

En el caso de los buques que sólo navegan en aguas nacionales, el organismo marítimo del país de bandera dicta habitualmente los requisitos ambientales. Los valores orientativos para las emisiones y efluentes de procesos en este sector indican buenas prácticas en la industria, de acuerdo con las normas relevantes de los países con marcos reglamentarios reconocidos. Los buques que navegan en rutas internacionales también deben cumplir los requisitos ambientales establecidos en las reglas internacionales, principalmente las normas sobre efluentes de aceite/grasa y alcantarillado, como se describe en los anexos I y IV del MARPOL, las normas de emisión de sustancias que agotan la capa de ozono, y las emisiones procedentes de los motores diesel y los incineradores a bordo de los barcos, descritas en el Anexo VI del MARPOL. En otras zonas marítimas específicamente delimitadas se pueden aplicar otros reglamentos regionales (por ej. las Directivas de la Unión Europea), los reglamentos específicos del país del puerto u otros reglamentos más estrictos.

Seguimiento ambiental

Se llevarán a cabo programas de seguimiento ambiental para este sector en todas aquellas actividades identificadas por su potencial impacto significativo en el medio ambiente, durante las operaciones normales y en condiciones alteradas. Las actividades de seguimiento ambiental se basarán en indicadores directos e indirectos de emisiones, efluentes y uso de recursos aplicables al proyecto concreto. La frecuencia del seguimiento debería permitir obtener datos representativos sobre los parámetros objeto del seguimiento. El seguimiento

deberá recaer en individuos capacitados, quienes deberán aplicar los procedimientos de seguimiento y registro y utilizar un equipo adecuadamente calibrado y mantenido. Los datos de seguimiento se analizarán y revisarán con regularidad, y se compararán con las normas vigentes para así adoptar las medidas correctivas necesarias. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen orientaciones adicionales sobre los métodos de muestreo y análisis de emisiones y efluentes⁵³.

2.1 Higiene y seguridad ocupacional

Guías sobre higiene y seguridad ocupacional

Para evaluar el desempeño en materia de higiene y seguridad en el trabajo deben utilizarse las guías sobre la materia que se publican en el ámbito internacional, entre ellas: guías sobre la concentración máxima admisible de exposición profesional (TLV®) y los índices biológicos de exposición (BEIs®) publicados por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)⁵⁴, la Guía de bolsillo sobre riesgos químicos publicada por el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo de los Estados Unidos (NIOSH)⁵⁵, los límites permisibles de exposición publicados por la Administración de Seguridad e Higiene en el Trabajo de los Estados Unidos (OSHA)⁵⁶, los valores límite indicativos de exposición profesional publicados por los Estados miembros de la Unión Europea⁵⁷ u otras fuentes similares.

⁵³ Para obtener información adicional sobre los indicadores básicos del desempeño empleados en este sector puede consultar los documentos del Foro Marítimo Internacional de Compañías Petroleras.

⁵⁴ Disponibles en: <http://www.acgih.org/TLV/> y <http://www.acgih.org/store/>.

⁵⁵ Disponible en: <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>.

⁵⁶ Disponibles en: http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992.

⁵⁷ Disponibles en: http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oell.

Tasas de accidentes y letalidad

Deben adoptarse medidas para reducir a cero el número de accidentes entre los trabajadores del proyecto (ya sean empleados directos o personal subcontratado), especialmente los accidentes que pueden causar la pérdida de horas de trabajo, diversos niveles de discapacidad e incluso la muerte. Como punto de referencia para evaluar las tasas del proyecto puede utilizarse el desempeño de instalaciones en este sector en países desarrollados, que se obtiene consultando las fuentes publicadas (por ejemplo, a través de la Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos y el Comité Ejecutivo de Salud y Seguridad del Reino Unido)⁵⁸.

Seguimiento de la higiene y la seguridad en el trabajo

Es preciso realizar un seguimiento de los riesgos que pueden correr los trabajadores en el entorno laboral del proyecto concreto. Las actividades de seguimiento deben ser diseñadas y realizadas por profesionales acreditados⁵⁹ como parte de un programa de seguimiento de la higiene y la seguridad en el trabajo. En las instalaciones, además, debe llevarse un registro de los accidentes y enfermedades laborales, así como de los sucesos y accidentes peligrosos. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen orientaciones adicionales sobre los programas de seguimiento de la higiene y la seguridad en el trabajo.

Los armadores deben considerar también la implementación de un programa de seguimiento desarrollado específicamente por

organizaciones de la industria como el Foro Marítimo Internacional de Compañías Petroleras (OCIMF)⁶⁰.

⁵⁸ Disponibles en: <http://www.bls.gov/iif/> y <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>.

⁵⁹ Los profesionales acreditados pueden incluir a higienistas industriales certificados, higienistas ocupacionales diplomados o profesionales de la seguridad certificados o su equivalente.

⁶⁰ Para obtener información adicional puede consultar el programa Tanker Management Self Assessment desarrollado por el OCIMF (<http://www.ocimf.com/>)

3.0 Referencias y fuentes adicionales

Ahlbom, Jan and Duus, Ulf. Rent skepp - en möjlighet för sjöfarten (In Swedish). Grön Kemi, www.gronkemi.se. 2004.

Código Técnico relativo al control de las emisiones de nitrógenos de los motores diésel marinos. Código NO_x. MP/Conf. 3/35. 22 de octubre de 1997.

De la Rue and Anderson. 1998. Shipping and the environment. Law and Practice. 3rd ed. Londres: Witherbys Publishing.

Det Norske Veritas. 2006. Master's Check List, Preventive Maintenance and Port State Control. Julio de 2006.

Dudley J, Scott B and Gold E. 1994. Towards Safer Ships and Cleaner Seas: A Handbook for Modern Tankship Operations, 2nd ed, Assuranceforeningen Gard, Noruega, 1994.

European Environmental Bureau (EEB). 2004. Air pollution from ships. A briefing document prepared by EEB, European Federation for Transport and Environment (T&E), Seas at Risk (SARS), and the Swedish NGO Secretariat on Acid Rain. Disponible en http://www.t-e.eu/docs/Publications/2004Pubs/2004-11_joint_ngo_air_pollution_from_ships.pdf

European Federation for Transport and Environment (T&E). 2001. Industry code of practice on ship recycling. Disponible en <http://www.marisec.org/resources/shiprecyclingcode.pdf>

Flodström, Eje. IVL Swedish Environmental Research Institute. Using Continuous Emission Monitoring on Ships. Conference paper at Greening Motorways of the Sea, Stockholm. 11 de febrero de 2005.

Gold, Edgar. 1997. Gard Handbook: Marine Pollution. Gard, Noruega. ISBN 82-90344-11-6.

International Chamber of Shipping (ICS). 1998. Guidelines for the preparation of garbage management plans. 1^a Edición.

ICS. 1991. Safety in oil tankers. Londres: ICS.

International Chamber of Shipping/ Oil Companies International Marine Forum (ICS/OCIMF). 2005. Ship to ship transfer guide (petroleum). 4^a edición. Londres: Witherbys Publishing.

International Labor Organisation (ILO). 2004. Seguridad y salud en el desguace de buques: Seguridad y salud para los países asiáticos y Turquía. Ginebra: OIT. Disponible en: <http://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/gb/docs/gb289/pdf/meshs-1.pdf>

International Tanker Owners Pollution Federation (ITOPF). 2003. Regional profiles. A summary of the risk of oil spills and state of preparedness in UNEP regional seas regions. Londres: ITOPF.

International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT). 2006. Londres: Witherbys Publishing.

Leway, Susan. Alliance of maritime regional interests in Europe, AMRIE. 2005. Environmental Aspects of Short Sea Shipping and Intermodal Logistics Chains. Conference paper at Greening Motorways of the Sea, Estocolmo. 11 de febrero de 2005.

Li, K. X. 2002. Maritime Professional Safety: Prevention and Legislation on Personal Injuries On Board Ships, Proceedings of the International Association of Maritime Economists (IAME) Panama 2002 Conference. Disponible en http://www.eclac.cl/Transporte/perfil/iame_papers/papers.asp

Menakhem, Ben-Yami. 2000. Risk and dangers in small-scale fisheries: An overview. Ginebra: OIT.

Organización Marítima Internacional (OMI). 2005. Directrices provisionales relativas al establecimiento voluntario de índices de emisiones de CO₂ para los buques destinadas a utilizarse en pruebas. MEPC/Circ.471. 29 de julio de 2005. Londres: OMI.

OMI. 2005. Informe del grupo de trabajo conjunto OIT/OMI/CB sobre el desaguace de buques. 14 de diciembre de 2005. Londres: OMI.

OMI. 2004. Directrices para la elaboración del plan de reciclaje del buque. MEPC/Circ.419. Londres: OMI.

OMI. 2004. Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques. Adoptado el 13 de febrero de 2004. Londres: IMO.

OMI. 2003. Directrices sobre reciclaje de buques. Resolución A.23(962), adoptadas el 5 de diciembre de 2003. Londres: OMI.

OMI. 2002. MARPOL – How to do it. Manual on the practical implications of ratifying and implementing MARPOL 73/78. Publicación No IMO-636E. Londres: OMI.

OMI. 2002. Piratería y robos a mano armada contra los buques: Directrices para propietarios y armadores de buques, capitanes y tripulaciones sobre la prevención y represión de actos de piratería y robos a mano armada perpetrados contra los buques, Circular 623/Rev 3. Londres: OMI.

OMI. 2001. Convenio internacional sobre el control de los sistemas antiincrustantes utilizados en los buques. Adoptado el 5 de octubre de 2001. Londres: OMI.

OMI. 1999. *Manual abarcativo sobre instalaciones portuarias de recepción*. Publicación No IMO-597E. Londres: OMI.

OMI. 1997. Directrices para el control y la gestión del agua de lastre de los buques para reducir al mínimo la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos. Resolución A.868(20), adoptada el 27 de noviembre de 1997. Londres: OMI.

OMI. 1980. Directrices voluntarias para el proyecto, construcción y equipo de buques pesqueros pequeños. FAO/OIT/OMI. Londres: OMI.

OMI. 1978. Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar. Londres: OMI.

OMI. 1978. MARPOL 73/78, Convención internacional para la prevención de la contaminación del mar originada por buques, 1973, modificada por el Protocolo de 1978. Londres: OMI.

OMI. 1975. Código de seguridad para pescadores y buques pesqueros, Parte A, Directrices prácticas de seguridad e higiene para patrones y tripulaciones. FAO/OIT/OMI. Publicación No IMO-749E. Londres: OMI.

OMI. 1975. Código de seguridad para pescadores y buques pesqueros, Parte B, Prescripciones de seguridad e higiene para la construcción y el equipo de buques. FAO/OIT/OMI. Publicación No IMO-755E. Londres: OMI.

OMI. 1974. SOLAS, Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS), 1974.

Shipping industry guidance on the use of oily water separators. Ensuring compliance with MARPOL. Available at <http://www.marisec.org/ows/OILYWATER6pp.pdf>

Skjong, Rolf. 2002. Risk Acceptance Criteria: current proposals and IMO position, Surface transport technologies for sustainable development, 2002.

SSPA Suecia. 2005. Small vessel safety review. AB 2005. SSPA research report No 131.

SSPA Suecia. 2003. The interaction of large and high-speed vessels with the environment in archipelagos. AB 2003. SSPA research report No 122.

The Clean Ship. Towards an integrated approach of sustainable shipping. Disponible en: http://www.t-e.nu/docs/Publications/2005pubs/2005-04_the_clean_ship.pdf

Protocolo de Torremolinos, 1993, y Convenio Internacional de Torremolinos para la seguridad de los buques pesqueros, edición refundida de 1995. Consolidated edition 1995. Organización Marítima Internacional, OMI. Publicación No IMO-793E.

Unión Europea (EU). 2000. Directiva 2000/59/EC del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de noviembre de 2000 sobre instalaciones portuarias receptoras de desechos generados por buques y residuos de carga. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0059:ES:HTML>

UE. 2000. Reglamento (CE) nº 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000R2037:ES:HTML> United Kingdom (UK) Health and Safety Executive (HSE). 2001. Reducing Risks, Protecting People. Londres: HSE books, 2001.

US Occupational Health and Safety Administration (OSHA), Shipbreaking Fact Sheet. Disponible en: http://www.osha.gov/OshDoc/data_MaritimeFacts/shipbreaking-factsheet.pdf

Anexo A: Descripción general de las actividades de la industria

La industria de transporte marítimo cuenta con una serie de organismos especializados en varias funciones como las navieras, las empresas de carga y los armadores. Los buques suelen construirse con acero y suelen operar unas 7.000 horas/año durante 20 a 25 años. Los intervalos regulares de dique seco para mantenimiento y reforma pueden oscilar entre dos y cinco años. El desmantelamiento de un buque (para su desguace, eliminación o reciclaje) conlleva mucha mano de obra y está asociado con una serie de riesgos para el medio ambiente, la higiene y la seguridad. Las compañías de transporte marítimo son responsable de la seguridad de los pasajeros y la carga durante el funcionamiento del buque.

Las operaciones de transporte marítimo dependen la infraestructura y los servicios de movimiento de carga en los puertos, diques y terminales. Algunos de estos servicios incluyen el control del tráfico portuario, el almacenamiento y el manejo de la carga, el control de los pasajeros por motivos de seguridad, la gestión de residuos y los servicios de mantenimiento mecánico. Un puerto puede prestar servicios de apoyo a los buques como gestión de residuos, suministro de electricidad, combustibles y agua dulce. El combustible puede obtenerse a través puerto u otra empresa ubicada dentro de la zona portuaria o mediante un barco de aprovisionamiento. También se puede suministrar y bombear agua dulce a bordo de los buques.

La energía para la propulsión del buque y la energía auxiliar se genera normalmente con motores diesel. El fueloil, el diesel marítimo y el gasoil se transportan en tanques de combustible. También son posibles otros mecanismos de generación de energía como los asociados con los buques de transporte de GNL que pueden incluir calderas/turbinas de vapor con equipo de combustión de fueloil/gas natural, o la propulsión con

motores duales de diesel y eléctricos. Entre otros productos necesarios para el funcionamiento de un buque se encuentran el aceite lubricante, los fuidos hidráulicos, las sustancias químicas, la pintura, el agua dulce y los alimentos para la tripulación.

Las compañías de transporte marítimo también pueden realizar actividades de reparación y mantenimiento de buques en el puerto o en el dique seco, dependiendo del tipo de avería. Estas actividades pueden incluir modificaciones estructurales, reparaciones mecánicas como cambios en el motor, y reparación y pintura del casco.

Resumen de categorías y funciones de los buques

- **Granel líquido:** Transportado en buques tanque se se dividen en tres subcategorías principales:
 - *Petroleros:* Longitud 250–450 metros (m), velocidad 12-16 nudos. Cuatro clases principales por tamaño: Aframax, hasta 120.000 t (toneladas), Suezmax, hasta 150.000 toneladas; Superpetrolero (VLCC, por sus siglas en inglés) más de 200.000 t; y Ultrapetrolero (ULCC, por sus siglas en inglés) más de 350.000 t.
 - *Gaseros:* Longitud 80-345 m, velocidad 14-20 nudos. Dos tipos principales: GNL (Gas natural licuado) transportado a presión atmosférica y refrigerado a -160°C, y GLP (Gas licuado del petróleo) transportado a -50°C.
 - *Tanques de productos:* Longitud 80–150 m, velocidad 13-17 nudos. Transportan productos refinados del petróleo o químicos. Un buque puede transportar diferentes productos en tanques separados.

- **Granel seco:** Transportado en graneleros:
 - *Graneleros transoceánicos:* Longitud 200-300 m, velocidad 11-16 nudos, Panamax y Capesize.
 - *Costeros:* Longitud 70-120 m, velocidad 10-15 nudos.
- **Contenedores** – Transportados en portacontenedores que se dividen en dos categorías principales:
 - *Buques transoceánicos:* Longitud 220–370 m, velocidad 17-26 nudos. Un número limitado de grandes compañías navieras operan aproximadamente un centenar de buques grandes. Los más grandes, los buques Post-Panamax, pueden transportar hasta 8.000 unidades equivalentes a veinte pies (TEU, por sus siglas en inglés).
 - *Buques intercontinentales:* Longitud 80-120 m, velocidad 13-17 nudos. Capacidad de 250-600 TEU.
- **Carga general:** Además de los buques de carga general, los siguientes buques están especializados en estos tipos de carga:
 - *Carga rodada (RoRo):* Longitud 120–240 m, velocidad 16-22 nudos.
 - *Buques frigorífico:* Para la carga refrigerada. Longitud 100–200 m, velocidad 17-26 nudos.
 - *Transporte de automóviles:* Longitud 120–200 m, velocidad 19-22 nudos.