



**MANUAL SOBRE LA
CONTAMINACIÓN
OCASIONADA POR
HIDROCARBUROS**

PARTE I - PREVENCIÓN

EDICIÓN DE 2011

Edición electrónica

This electronic edition is licensed to
MARPOL HOW TO DO IT
for 1 copy.

© International Maritime Organization

ORGANIZACIÓN
MARÍTIMA
INTERNACIONAL

MANUAL SOBRE LA CONTAMINACIÓN OCASIONADA POR HIDROCARBUROS

PARTE I - PREVENCIÓN

EDICIÓN DE 2011

EDICIÓN ELECTRÓNICA



Edición impresa (ISBN 978-92-801-3106-2) publicada por la
ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL
4 Albert Embankment, Londres SE1 7SR

www.imo.org

Edición electrónica: 2012

PUBLICACIÓN DE LA OMI
Número de venta: EA557S

La presente publicación se ha preparado utilizando documentos oficiales de la OMI, y se ha hecho todo lo posible para eliminar los errores y reproducir fielmente el texto o textos originales. En caso de discrepancia entre los textos, prevalecerá el texto oficial de la OMI.

Copyright © Organización Marítima Internacional 2011

*Reservados todos los derechos.
No está permitida la reproducción de ninguna parte
de esta publicación, ni su tratamiento informático,
ni su transmisión, de ninguna forma, ni por ningún medio,
sin la autorización previa y por escrito de la
Organización Marítima Internacional.*

*Pueden obtenerse derechos de reproducción y de traducción para esta obra.
Para más información dirijase al Servicio de Publicaciones
de la OMI en copyright@imo.org.*

Índice

	<i>Página</i>
Prólogo.....	1
Glosario de abreviaturas y definiciones.....	3
Capítulo 1 Introducción.....	7
Capítulo 2 Prescripciones aplicables a todos los buques.....	11
2.1 Generalidades.....	11
2.2 Operaciones de toma de combustible.....	14
2.3 Trasiego de fueloil dentro del buque.....	16
2.4 Aguas de sentina de los espacios de máquinas....	17
2.5 Equipo separador de agua e hidrocarburos e hidrocarbúrometros.....	19
2.6 Purificadores de combustible y de aceite lubricante	20
2.7 Libro registro de hidrocarburos.....	20
2.8 Listas de comprobaciones.....	20
2.9 Referencias.....	21
2.10 Sitios en la Red de entidades pertinentes del sector	22
Capítulo 3 Prescripciones aplicables a todos los petroleros.....	23
3.1 Aplicabilidad general del Anexo I del Convenio MARPOL.....	23
3.2 Operaciones de los petroleros.....	23
A Petroleros para crudos.....	24
B Petroleros para productos.....	30
3.3 Referencias.....	34
Capítulo 4 Operaciones de los petroleros en puestos de atraque, muelles y pantalanes.....	35
4.1 Generalidades.....	35
4.2 Prescripciones aplicables a los puestos de atraque.	36

	<i>Página</i>
4.3 Prescripciones aplicables a las instalaciones	37
4.4 Control y comunicaciones	41
4.5 Preparativos para las operaciones	43
4.6 Ejecución de las operaciones	46
4.7 Ultimación de las operaciones	47
4.8 Interrupción de las operaciones	48
4.9 Avisos	49
4.10 Documentación	49
4.11 Formación	50
4.12 Lucha contra los derrames de hidrocarburos	50
4.13 Prevención, limpieza y notificación	51
4.14 Referencias	52
Capítulo 5 Operaciones de los petroleros en puestos de atraque mar adentro (amarre a un solo punto y amarre a boyas) . . .	53
5.1 Generalidades	53
5.2 Descripción general de las instalaciones y de los medios de amarre	54
5.3 Conductos flexibles	58
5.4 Control y comunicaciones	61
5.5 Preparativos para las operaciones	62
5.6 Ejecución de las operaciones	64
5.7 Ultimación de las operaciones	65
5.8 Interrupción de las operaciones	66
5.9 Formación	66
5.10 Lucha contra los derrames de hidrocarburos	67
5.11 Prevención, limpieza y notificación	67
5.12 Referencias	67
Capítulo 6 Trasbordo de buque a buque de crudo y de productos del petróleo mientras los buques están navegando o fondeados	69
6.1 Introducción	69

6.2	Prescripciones generales aplicables a los buques que participen en operaciones de trasbordo de buque a buque	70
6.3	Evaluación de riesgos.	82
6.4	Preparativos para las operaciones	83
6.5	Ejecución de las operaciones.	87
6.6	Ultimación de las operaciones.	88
6.7	Interrupción de las operaciones.	89
6.8	Referencias	90
Capítulo 7	Operaciones en las instalaciones flotantes de producción, almacenamiento y descarga mar adentro	91
7.1	Generalidades	91
7.2	Medios de amarre de las IFPAD y las UFA	92
7.3	Medios de descarga de las IFPAD y las UFA	94
7.4	Gestión de riesgos.	95
7.5	Operaciones de toma de hidrocarburos con amarres en tándem en las IFPAD y las UFA.	97
7.6	Operaciones de toma de hidrocarburos borda con borda en las IFPAD y las UFA	99
7.7	Operaciones con petroleros de toma de hidrocarburos.	100
7.8	Control y comunicaciones.	101
7.9	Preparativos para las operaciones	102
7.10	Ejecución de las operaciones.	104
7.11	Ultimación de las operaciones.	105
7.12	Interrupción de las operaciones.	106
7.13	Operaciones en las IFPAD y las UFA cuando estén desconectadas de sus medios de amarre	107
7.14	Referencias	107
Capítulo 8	Operaciones de petroleros en aguas cubiertas de hielo	109
8.1	Recomendaciones para los buques que naveguen en aguas cubiertas de hielo	109
8.2	Reglas de clasificación para la navegación en hielo	111

	<i>Página</i>
8.3 Piloto de hielos	113
8.4 Fondeo y remolque	114
8.5 Prescripciones relativas a la seguridad	114
8.6 Manuales de operaciones y de formación	117
8.7 Protección ambiental.	117
8.8 Sistema de información sobre la regulación del tráfico marítimo y servicio de buques de escolta y de respuesta (Servs)	119
8.9 Preparación de los buques para navegar en aguas cubiertas de hielo	119
8.10 Navegación en hielo	121
8.11 Traslado de hidrocarburos en aguas cubiertas de hielo	123
8.12 Referencias	124
8.13 Sitios en la Red de entidades pertinentes del sector	125
Capítulo 9 Instalaciones en tierra y operaciones de traslado de hidrocarburos distintas de las efectuadas en muelles . .	126
Apéndice Ejemplos de listas de comprobaciones	127

Prólogo

La presente publicación fue preparada por el Grupo técnico sobre el Convenio de Cooperación y el Protocolo de Cooperación-SNPP, órgano auxiliar del Comité de Protección del Medio Marino de la OMI. Sustituye a la edición de 1983 del *Manual sobre la contaminación ocasionada por hidrocarburos, Parte I: Prevención*. En esta edición revisada se actualiza considerablemente la información facilitada en la edición anterior y se incluyen varias secciones nuevas que abarcan, en particular, los aspectos de la prevención relacionados con los trasbordos de buque a buque en el mar y la prevención de la contaminación por los buques en aguas cubiertas de hielo.

El *Manual sobre la contaminación ocasionada por hidrocarburos, Parte I* tiene por objeto proporcionar información útil a los Gobiernos, en particular los de países en desarrollo, para ayudarles a adoptar las medidas necesarias para prevenir o reducir al mínimo la contaminación operacional o accidental ocasionada por los buques, de conformidad con las prescripciones del *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978* (Convenio MARPOL).

El Convenio MARPOL es el convenio internacional más importante para la protección del medio marino contra la contaminación operacional y accidental ocasionada por los buques. Sus seis anexos rigen la prevención de la contaminación del mar por hidrocarburos, por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos, por aguas sucias y por basuras, así como la prevención de la contaminación atmosférica.

El *Manual sobre la contaminación ocasionada por hidrocarburos* consta de seis partes:

- Parte I *Prevención* (el tema de la presente publicación)
- Parte II *Planificación para contingencias* (edición revisada publicada en 1995)
- Parte III *Salvamento* (edición revisada publicada en 1997)
- Parte IV *Lucha contra los derrames de hidrocarburos* (edición revisada publicada en 2005)

- Parte V *Aspectos administrativos de la lucha contra la contaminación por hidrocarburos* (edición revisada publicada en 2009)
- Parte VI *Directrices de la OMI para el muestreo y la identificación de los derrames de hidrocarburos* (publicada en 1998)

El mayor conocimiento de los efectos y los daños causados por los derrames ha fortalecido la decisión de muchos Gobiernos de concentrar sus esfuerzos en la prevención. La premisa del presente Manual es que todo tipo de derrame de hidrocarburos, con independencia de su magnitud u origen, debe ser blanco de medidas de prevención de algún género. La opinión general es que, por sí sola, la magnitud de un derrame de hidrocarburos no determina el grado del daño que ocasiona, ya sea a nivel ambiental o económico.

La presente parte del *Manual sobre la contaminación ocasionada por hidrocarburos* tiene por objeto facilitar orientaciones prácticas en las que se descubran procedimientos para la manipulación de cargas de hidrocarburos, toma de combustible, operaciones de trasbordo de buque a buque, operaciones de trasbordo en unidades mar adentro y operaciones en aguas cubiertas de hielo. También facilita una visión general de las diversas prácticas que complementa las normas más detalladas del sector y los códigos de prácticas actualmente en uso. La información facilitada no anula ni sustituye la información, leyes o reglamentos de ninguna otra publicación por lo que respecta a las aguas y zonas a las que se refiere.

Glosario de abreviaturas y definiciones

<i>Puesto de atraque</i>	Muelles, pantalanes, boyas de fondeo o estructuras similares a las que están fijadas las instalaciones y que sirven para el fondeo de buques y para el trasvase de hidrocarburos y operaciones conexas
<i>CALM</i>	Sistema de amarre con anclaje en catenaria
<i>CBM</i>	Sistema tradicional de amarre a boya
<i>Reglamento de Abordajes 1972</i>	Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972
<i>COW</i>	Lavado con crudos de tanques de crudo
<i>Sistema de anclaje por tensionamiento diferenciado (DICAS)</i>	Sistema de posicionamiento mediante anclaje por el que el buque puede moverse a fin de adaptarse mejor a las variaciones ambientales evitando una posición totalmente paralela (en la que la proa del buque está de frente a las inclemencias del tiempo) o totalmente transversal (de través con respecto a las inclemencias del tiempo), basado en la distribución y la disposición de las amarras, que define grados diferenciados de rigidez (cumplimiento) en el sistema de anclaje
<i>Posicionamiento dinámico</i>	Sistema controlado por ordenador para mantener automáticamente la posición y la línea de proa de un buque mediante sus propios impulsores y hélices
<i>Instalación</i>	Conjunto de equipo y sistemas, permanentemente instalados o integrados en el puesto de atraque y proyectados para el trasvase de hidrocarburos, la carga y descarga de buques tanque, la recepción de lastre contaminado y de residuos de hidrocarburos y la toma de combustible
<i>FPAD</i>	La unidad flotante de producción, almacenamiento y descarga (FPAD) es un buque flotante utilizado por el sector mar adentro para el procesamiento y el almacenamiento de hidrocarburos
<i>UFA</i>	La unidad flotante de almacenamiento (UFA) es un buque flotante utilizado únicamente para el almacenamiento de hidrocarburos

<i>HELCOM</i>	Comisión de Helsinki (Comisión de protección del medio marino del Báltico)
<i>Conducto flexible</i>	Tubería flexible con medios de conexión a la instalación y al buque
<i>IACS</i>	Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación
<i>IAPH</i>	Asociación Internacional de Puertos
<i>Aguas cubiertas de hielo</i>	Aguas en que las condiciones locales de hielo constituyen un riesgo para la estructura de un buque
<i>Piloto de hielos</i>	Toda persona que, además de tener la competencia exigida en el Convenio de Formación, ha recibido formación especial y tiene la competencia necesaria para dirigir un buque en aguas cubiertas de hielo. Las cualificaciones de los pilotos de hielos deberían incluir pruebas documentales de que se ha completado la formación práctica oportuna, y puede incluir la formación con simuladores
<i>ICS</i>	Cámara Naviera Internacional
<i>SIG</i>	Sistema de gas inerte
<i>ISGOTT</i>	<i>International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals</i>
<i>INTERTANKO</i>	Asociación Internacional de Armadores Independientes de Petroleros
<i>Código ICS</i>	Código internacional de gestión de la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación
<i>Alijo</i>	Véase «Trasbordo de buque a buque»
<i>Brazo de carga</i>	Parte de la instalación que consiste en tuberías articuladas y medios para conectarlas a los colectores del buque tanque. El proyecto del brazo de carga puede incluir un conducto flexible conectado de modo permanente
<i>Convenio de Líneas de Carga 1966</i>	Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966
<i>Convenio MARPOL</i>	Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978

MEPC	Comité de Protección del Medio Marino
MBM	Amarres a varias boyas
MSDS	Hoja informativa sobre la seguridad de los materiales
OCIMF	Foro Marítimo Internacional de Compañías Petroleras
ODME	Equipo de vigilancia de la descarga de hidrocarburos
Descarga	Proceso de descarga de hidrocarburos de una FPAD o una UFA a un petrolero de toma de hidrocarburos
<i>Petrolero de toma de hidrocarburos</i>	Buque que recibe los hidrocarburos almacenados a bordo de una FPAD o una UFA
<i>Sistema de trasvase de hidrocarburos</i>	Un sistema que puede incluir oleoductos, brazos de carga, conductos flexibles y bombas con accesorios para bombear hidrocarburos, lastre contaminado y residuos de hidrocarburos desde un buque o para suministrar carga de hidrocarburos o combustible líquido a un buque
<i>Operación</i>	Incluye la carga, descarga o trasvase de hidrocarburos, la toma de combustible, el lavado de tanques, la descarga de residuos oleosos y el trasvase y almacenamiento de lastre contaminado
<i>Persona que ejerce el control consultivo general</i>	La persona designada para asumir el control consultivo general de una operación de buque a buque. Podrá ser uno de los capitanes (por lo general el del buque que maniobra) o un supervisor de operaciones de buque a buque
PLEM	Colector de fin de tubería
<i>Persona responsable</i>	La persona encargada de la operación a bordo del petrolero y a cargo de la operación en el puesto de atraque
Servs	Servicio de buques de escolta y de respuesta
SOPEP	Plan de emergencia de a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos
<i>Trasbordo de buque a buque</i>	El trasbordo de la carga de hidrocarburos de un buque a otro. (A veces denominado «alijo»)

<i>Buque tanque lanzadera</i>	Buque destinado a recibir la carga de una FPAD o una UFA provisto normalmente de un sistema de carga a proa y medios de mantenimiento en estación con respecto a una FPAD o una UFA sin la asistencia de remolques
<i>Sistema de amarre de un solo punto (SALM)</i>	Instalación de amarre dedicada al sistema de descarga de hidrocarburos mar adentro. Una vez instalado, el sistema hace posible que el buque tanque permanezca en estación y bombee en unas condiciones de la mar mucho más difíciles de las que permite el amarre extendido
<i>Amarre a un solo punto</i>	Medio de amarre integrado para el amarre por la proa de un petrolero tradicional.
<i>Convenio SOLAS 1974</i>	Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, enmendado
<i>SOPEP</i>	Plan de emergencia de a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos
<i>Zonas especiales</i>	Las que se definen en la regla 1 del Anexo I del Convenio MARPOL
<i>SRS</i>	Sistema de notificación para buques
<i>Convenio de Formación</i>	Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978
<i>CONVEMAR</i>	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
<i>VRP</i>	Plan de respuesta del buque
<i>VTMIS</i>	Sistema de información sobre la regulación del tráfico marítimo
<i>STM</i>	Servicios de tráfico marítimo
<i>OMM</i>	Organización Meteorológica Mundial

Capítulo 1

Introducción

1.1 La prevención de la contaminación del medio marino como resultado de las actividades del transporte marítimo es uno de los objetivos primordiales de la labor de la OMI y continúa siendo el medio preferido y más económico de limitar la introducción de contaminantes en el mar. Un elemento fundamental del programa de la OMI relativo a la seguridad marítima y la prevención de la contaminación es la elaboración y aplicación de un marco normativo mundial destinado a incrementar la seguridad y prevenir, y, con el tiempo, eliminar por completo, la contaminación del medio marino.

1.2 *El Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978* (Convenio MARPOL) es el convenio internacional más importante para la protección del medio marino contra la contaminación operacional y accidental por los buques. Sus seis anexos rigen la prevención de la contaminación del mar por hidrocarburos, por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos, por las aguas sucias y por las basuras, así como la prevención de la contaminación atmosférica.

1.3 De conformidad con las disposiciones del Convenio MARPOL, los buques se proyectan, construyen y explotan de manera integrada, con objeto de prevenir y, en última instancia, eliminar todas las descargas y emisiones perjudiciales durante toda su vida útil. Este principio integral abarca todas las operaciones de los buques y su posible efecto en el medio ambiente y proporciona a los gestores del transporte mayores oportunidades para escoger opciones ecológicamente racionales para el transporte por mar.

1.4 En años recientes el transporte marítimo internacional de hidrocarburos ha experimentado un aumento espectacular. Entre 1983 y 2002 el comercio mundial por mar aumentó desde unos 12 000 millones de toneladas milla hasta unos 23 000 millones de toneladas milla, lo cual representó un aumento de más del 90 %. Parte considerable de este incremento correspondió al transporte de hidrocarburos y de productos del petróleo, que ascendió a aproximadamente el 76 %, desde 5 600 millones de toneladas milla hasta 9 900 millones de toneladas milla en el mismo periodo. En toneladas, la cantidad de hidrocarburos transportados por mar aumentó desde 1 210 millones de toneladas en 1983 hasta casi 2 000 millones de toneladas en 2002. En total, durante este periodo de 19 años se transportaron 33 730 millones de toneladas.

1.5 En contraste con esta tendencia, el cálculo de la cantidad de hidrocarburos derramados durante el mismo periodo muestra una disminución gradual. La introducción en el sector de prácticas tales como las del sistema de carga sobre residuos y de lavado con crudos, junto con las prescripciones sobre lastre separado para los petroleros, ha contribuido considerablemente a la reducción de la contaminación operacional.

1.6 Por lo que respecta al Anexo I del Convenio MARPOL, la parte del Convenio que trata de la prevención de la contaminación por hidrocarburos, se han introducido varias medidas para abordar específicamente y reducir el elemento de riesgo y, más importante aún, para asegurarse de que los petroleros se construyan y exploten de manera que se reduzca la cantidad de hidrocarburos derramados como resultado de actividades operacionales o en caso de que se produzca un suceso. Este Anexo se enmendó recientemente a fin de incorporar prescripciones más rigurosas para los buques existentes y de reciente construcción, entre ellas las relativas a la introducción gradual del doble casco para los petroleros, una mayor protección de la parte inferior de las cámaras de bombas de los petroleros de peso muerto superior a 5 000 toneladas y el uso de doble fondo en las cámaras de bombas de los buques construidos el 1 de enero de 2007 o posteriormente, así como prescripciones más estrictas para reducir el escape accidental de hidrocarburos en casos de varada o abordaje. Estas medidas, juntamente con las que prescriben la protección de los tanques de combustible en todos los buques, reducirán considerablemente el riesgo total de contaminación por hidrocarburos.

1.7 De igual modo, se han experimentado importantes avances en el proyecto de los buques y de su equipo. Estos avances tecnológicos, por ejemplo la mejora del proyecto de los separadores de agua e hidrocarburos para las sentinas de las cámaras de máquinas y las descargas de los petroleros, han permitido aplicar normas internacionales más rigurosas que de hecho han reducido de manera eficaz la descarga operacional aceptable de efluentes de hidrocarburos de las sentinas de las cámaras de máquinas desde 100 partes por millón (ppm) hasta tan sólo 15 ppm.

1.8 El mayor conocimiento de los efectos y los daños causados por los derrames ha fortalecido la decisión de muchos Gobiernos de concentrar sus esfuerzos en la prevención. La premisa del presente Manual es que todo tipo de derrame de hidrocarburos, con independencia de su magnitud u origen, debe ser blanco de medidas de prevención de algún género. La opinión general es que, por sí sola, la magnitud de un derrame de hidrocarburos no determina el grado de daños que ocasiona, ya sea a nivel ambiental o económico. Por ejemplo, la varada del petrolero *Jessica* en 2001 frente a las islas Galápagos dio como resultado una descarga relativamente

pequeña de hidrocarburos. Sin embargo, unos estudios en curso indican que este derrame está teniendo un efecto considerable en la fauna marina endémica, lo cual demuestra que incluso un derrame pequeño en un sitio del Patrimonio Mundial puede tener enormes consecuencias. Por tanto, los efectos de derrames operacionales pequeños pero repetidos en los confines de un puerto o a lo largo de vías marítimas importantes exigen una mayor atención.

1.9 Es un hecho reconocido que el mejor medio de combatir la contaminación por hidrocarburos radica en la prevención. La prevención eficaz incluye la formación adecuada del personal, la aplicación de normas contra la contaminación, la adopción de las mejores prácticas y una mejor construcción de los buques.

1.10 El presente Manual se ha proyectado para suministrar orientaciones prácticas y contiene procedimientos para la manipulación de cargas de hidrocarburos, toma de combustible, operaciones de trasbordo de buque a buque, operaciones de trasbordo en unidades mar adentro y operaciones en aguas cubiertas de hielo. Además, facilita una buena visión general de las diversas prácticas, con el fin de complementar las normas más detalladas del sector y los códigos de prácticas actualmente en uso. La información facilitada no anula ni sustituye la información, leyes o reglamentos de ninguna otra publicación por lo que respecta a las aguas y zonas a las que se refiere.

1.11 La prevención debería ser y seguirá siendo el componente fundamental de todo programa concebido para proteger el medio marino contra los derrames accidentales, aunque es preciso reconocer que no excluye la necesidad de contar además con una buena preparación y una capacidad de respuesta rápida para hacer frente a los derrames cuando se produzcan.

Capítulo 2

Prescripciones aplicables a todos los buques

2.1 Generalidades

2.1.1 Cuando se realicen operaciones de carga, descarga o trasbordo de hidrocarburos, o de toma de combustible o de descarga de mezclas oleosas, deberían tenerse en cuenta debidamente las cuestiones que se tratan en este capítulo.

2.1.2 Cuando se utilicen las orientaciones que se facilitan en la presente parte del Manual, debería prestarse la debida atención a las prescripciones del Anexo I del Convenio MARPOL, enmendado (Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos), en particular a los capítulos 1, 3 y 5. Para la aplicación a un buque determinado, se aplicarán las reglas específicas del Anexo I del Convenio MARPOL.

2.1.3 Debería tenerse en cuenta asimismo el capítulo 7 del *Código Internacional de Gestión de la Seguridad* (Código IGS) para la elaboración de planes para las operaciones de a bordo. Las compañías deberían adoptar procedimientos para la preparación de los planes e instrucciones, incluidas las listas de comprobaciones que proceda. Las distintas tareas que hayan de realizarse deberían determinarse y asignarse al personal competente.

2.1.4 Debería hacerse referencia a las buenas prácticas del sector establecidas, como las que se indican en el párrafo 2.9.

2.1.5 Antes de comenzar cualquier operación con hidrocarburos o mezclas oleosas, los buques deben haber sido objeto de un reconocimiento y obtenido el consiguiente certificado y haber recibido toda la documentación estatutaria correspondiente a su tipo y tamaño (por ejemplo, el Plan de emergencia de a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos y el Libro registro de hidrocarburos) que sea pertinente para la realización de tales operaciones.

2.1.6 Todo buque fondeado en un puesto de atraque o en un muelle ha de estar firmemente amarrado mediante cabos y/o cables en buen estado y adecuados para resistir las cargas previsibles. Las amarras deberían inspeccionarse regularmente. Durante su utilización deberían revisarse para asegurarse de que estén debidamente tensadas y reducir de esta manera al mínimo el movimiento del buque, teniendo en cuenta al mismo tiempo para ello, entre otras cosas, las condiciones de las mareas.

2.1.7 Antes de comenzar cualquier operación con hidrocarburos o mezclas oleosas, deberían revisarse todas las válvulas por las que puedan producirse descargas de hidrocarburos en el mar para comprobar que están cerradas. Si deben mantenerse cerradas durante la operación, deberían afianzarse de modo que no puedan abrirse.

2.1.8 Mientras duren las operaciones, deberían obturarse herméticamente todos los imbornales por los cuales puedan pasar hidrocarburos en caso de un derrame. El agua acumulada en la cubierta debería achicarse periódicamente e inmediatamente después deberían volver a colocarse las tapas de los imbornales.

2.1.9 Si no están instaladas permanentemente, antes de las operaciones y durante éstas deberían colocarse bandejas colectoras de goteo de tamaño adecuado bajo los acoplamientos y bridas de los conductos flexibles, que se drenarán o vaciarán cuando sea necesario. Cuando no se disponga de medios para drenar adecuadamente los conductos flexibles y las tuberías, los acoplamientos deberían obturarse debidamente en el mismo momento de efectuar la desconexión.

2.1.10 Todos los buques deberían disponer de materiales secos, como arena o un absorbente de hidrocarburos, para eliminar cualquier derrame pequeño que pueda producirse. Los hidrocarburos que se hayan derramado sobre cubierta deberían limpiarse de inmediato y recogerse para su eliminación posterior. Los hidrocarburos derramados no deberían arrojarse por la borda baldeando la cubierta.

2.1.11 Durante todas las operaciones de trasvase de hidrocarburos debería disponerse de un medio de comunicación fiable entre el buque y tierra, la gabarra, la unidad mar adentro o el buque alijador. Antes de comenzar las operaciones deberían comprobarse las comunicaciones, y todas las señales que se utilicen deberían ser perfectamente comprendidas por ambas partes.

2.1.12 Antes de comenzar las operaciones, y a intervalos regulares durante éstas, deberían inspeccionarse los conductos flexibles y demás equipo que vaya a utilizarse a fin de detectar a tiempo cualquier fuga o avería. Todos los conductos flexibles de trasvase de hidrocarburos deberían someterse a pruebas de presión a intervalos no mayores de un año. Durante las operaciones, los conductos flexibles deberían estar bien conectados y sostenidos y se procurará en particular evitar la posibilidad de que queden aplastados entre el buque, o los buques, y el muelle, o entre los fondos del buque y el fondo del mar en los puestos de atraque mar adentro que tengan oleoductos submarinos. Cuando se empleen brazos de carga, el personal debería comprobar constantemente que los brazos pueden seguir libremente el movimiento del buque.



Figura 1 – Conducto flexible de descarga de petrolero a grúa
(Fuente: OCIMF)

2.1.13 Los conductos flexibles deberían tener una longitud suficiente que permita el movimiento normal del buque o de los buques y no deberían formar curvas de un radio inferior al previsto en su proyecto.

2.1.14 Antes de intentar izar un conducto flexible a bordo, los oficiales responsables a bordo del buque deberían comprobar que el peso total que ha de izarse se ajusta a la capacidad del puntal de carga o de la grúa del buque.

2.1.15 Cuando la temperatura ambiente sea inferior al punto de congelación, las juntas de las tuberías no deberían ser de material higroscópico, ya que si aumentara la temperatura de la tubería podrían producirse fugas.

2.1.16 Si las hubiere, todas las puertas laterales de acceso a las estaciones de toma de combustible deberían cerrarse y afianzarse cuando no estén en servicio y tan pronto como sea posible después de su uso.

2.1.17 Debería avisarse con antelación a todo puerto en el que un buque solicite instalaciones de recepción para la descarga de residuos de aguas oleosas. Cuando los buques encuentren dificultades para la eliminación de residuos oleosos debido a la falta de instalaciones de recepción, deberían notificarlo a la Administración del Estado de abanderamiento para que ésta

lo comunique a la OMI (véase la circular MEPC.1/Circ.469/Rev.1, *Nuevo formulario refundido para notificación de supuestas deficiencias de las instalaciones receptoras de los puertos*).

2.1.18 Deberían tenerse en cuenta debidamente las prescripciones regionales o nacionales más rigurosas que las normas internacionales y que se apliquen a los buques al entrar en aguas jurisdiccionales.

2.2 Operaciones de toma de combustible

2.2.1 Persona responsable

2.2.1.1 Todas las operaciones de toma de combustible a bordo de los buques deberían ser supervisadas por la persona responsable, que debería ser un oficial del buque. Durante toda la operación de toma de combustible debería mantenerse una estrecha colaboración y una comunicación permanente entre el buque y el personal en tierra o la tripulación de la gabarra.

2.2.2 Antes de la toma de combustible

2.2.2.1 Las personas responsables deberían cerciorarse de que todo el personal dedicado a las operaciones de toma de combustible conoce a fondo el sistema de combustible del buque, incluida la posición de las tuberías de rebose y de respiración, el tanque de rebose, las sondas y los indicadores de nivel.

2.2.2.2 Las personas responsables deberían indicar al personal en tierra o a la tripulación de la gabarra cuál es el régimen máximo de bombeo admisible y la presión máxima de trabajo de los conductos de llenado de fueloil. Deberían saber cuántos tanques pueden llenarse simultáneamente de manera que se mantengan unas condiciones de estabilidad satisfactorias. Deberían saber asimismo cuál es el número máximo de tanques sobre los que puede ejercerse un control adecuado, y, además, todas las personas que intervengan en la operación deberían saber cuál es el orden de llenado de los tanques.

2.2.2.3 Las personas responsables deberían cerciorarse de que las tuberías de respiración se han inspeccionado para comprobar que el aire y los gases desplazados pueden escapar libremente y sin riesgos.

2.2.2.4 Las personas responsables deberían asegurarse de que se efectúen sondeos precisos del nivel o del espacio vacío de los tanques de hidrocarburos para determinar la cantidad de hidrocarburos que se encuentra ya a bordo y cerciorarse de que los tanques pueden recibir sin riesgo la carga de

hidrocarburos prevista. Deberían también verificar de forma concluyente la unidad de medida utilizada con los proveedores, por ejemplo, galones, barriles, toneladas métricas, toneladas largas o toneladas cortas.

2.2.2.5 Es esencial que los tanques de rebose, si los hubiere, o los tanques de hidrocarburos reservados como tanques de rebose, sean los últimos que se llenen.

2.2.2.6 Las válvulas que deban permanecer cerradas deberían inspeccionarse de manera concluyente y debería confirmarse que están cerradas. De igual modo, deberían llevarse a cabo comprobaciones para confirmar de manera concluyente que todas las válvulas de los conductos de suministro de combustible que deban estar abiertas lo están.

2.2.2.7 Al igual que el llenado excesivo de los tanques, los derrames durante las operaciones de toma de combustible debidos a conductos flexibles en mal estado son otra causa importante de contaminación. Los conductos flexibles deberían ser objeto de inspecciones, pruebas y mantenimiento de conformidad con las instrucciones del fabricante y los correspondientes reglamentos.

2.2.2.8 Se recomienda utilizar una lista de comprobaciones de seguridad para la toma de combustible a fin de confirmar que se han realizado todas las comprobaciones previas a la carga y que se han establecido y probado los sistemas de comunicaciones. En el apéndice se facilita un ejemplo de una lista de comprobaciones.

2.2.3 Durante la toma de combustible

2.2.3.1 La toma de combustible debería iniciarse con un régimen reducido a fin de que, en caso de que ocurra algún contratiempo, pueda interrumpirse rápidamente el suministro de combustible. Debería disponerse de los procedimientos necesarios para comprobar la presión de los conductos de suministro a fin de cerciorarse de que no se rebasa la presión máxima de trabajo.

2.2.3.2 Deberían efectuarse con frecuencia sondeos del nivel o del espacio vacío de los tanques. Deberían abrirse las válvulas de llenado de los tanques que siguen en el orden de llenado antes de cerrar las de los tanques que se estén llenando. Durante el llenado de los tanques debería reducirse el régimen de suministro y debería avisarse con la suficiente antelación a los proveedores de que tal medida es necesaria durante esa fase de las operaciones. Siempre que sea posible, los tanques de combustible de doble fondo deberían llenarse por gravedad, idóneamente desde los tanques profundos. Las válvulas de llenado de los conductos de combustible del buque no deberían cerrarse hasta que se haya interrumpido el suministro y se hayan drenado los conductos flexibles.



Figura 2 – Toma de combustible de gabarra a buque
(Fuente: UNICORN)

2.2.4 Al terminar la toma de combustible

2.2.4.1 Terminadas las operaciones de toma de combustible y una vez drenados los conductos flexibles, deberían colocarse bandejas colectoras de goteo vacías debajo de los acoplamientos de los conductos. A continuación deberían separarse las bridas y colocarse bridas ciegas en el extremo de los conductos de llenado de combustible. Deberían cerrarse firmemente todas las válvulas de los conductos de llenado y de los tanques de combustible y debería efectuarse una comprobación final de los sondeos de todos los tanques de fueloil.

2.3 Trasiego de fueloil dentro del buque

2.3.1 Cuando se trasiegue fueloil dentro de un buque, por ejemplo, desde los tanques de combustible hasta los tanques de sedimentación, debería procurarse que toda válvula de descarga en el mar de las bombas de trasiego de fueloil esté adecuadamente cerrada y protegida contra descargas accidentales. Las bridas de obturación también deberían estar colocadas en todo momento cuando no se utilicen los conductos de descarga en el mar.

2.3.2 Las personas responsables a bordo del buque deberían cerciorarse de que las tuberías de ventilación y rebose, si las hubiere, están despejadas y en buen estado. Los dispositivos de sondeo de los tanques y/o los indicadores

del nivel de hidrocarburos de los tanques de sedimentación deberían impedir que se produzcan escapes de hidrocarburos en caso de llenado accidental excesivo de dichos tanques. Durante las operaciones de trasiego deberían efectuarse sondeos frecuentes del nivel o del espacio vacío de los tanques.

2.4 Aguas de sentina de los espacios de máquinas

2.4.1 Precauciones que deben tomarse en los espacios de máquinas

2.4.1.1 Los buques deberían disponer de medios para impedir el escape de fueloil hacia las sentinas de los espacios de máquinas. Esto puede lograrse mediante sentinas especiales para residuos de hidrocarburos, canales de drenaje y bandejas colectoras situadas debajo de las bombas de hidrocarburos, los calentadores, etc. Estos dispositivos deberían inspeccionarse regularmente y debería procederse al trasiego de los hidrocarburos acumulados a un tanque de almacenamiento antes de que haya peligro de rebose hacia las sentinas ordinarias. Las bandejas colectoras situadas debajo de las bombas cuyo contenido no fluya hacia las sentinas para residuos de hidrocarburos deberían mantenerse limpias, de modo que cualquier fuga se perciba inmediatamente y sea tratada antes de que rebose hacia las sentinas ordinarias.

2.4.1.2 También debería impedirse que las sentinas ordinarias de los espacios de máquinas rebosen hacia las sentinas de residuos de hidrocarburos y los canales de drenaje.

2.4.1.3 Debería disponerse de procedimientos para la inspección regular de las tuberías de aceite a presión y de fueloil y de sus accesorios para detectar cuanto antes y eliminar cualquier fuga o posible fuga.

2.4.2 Descarga de las aguas de sentina de los espacios de máquinas

2.4.2.1 En algunas zonas geográficas definidas, como la de la Antártida, está prohibida toda descarga de hidrocarburos o mezclas oleosas desde un buque en el mar.

2.4.2.2 El agua de sentinas que contenga hidrocarburos no deberá descargarse en el mar directamente ni a través de un separador de agua e hidrocarburos mientras el buque se encuentre a una distancia inferior o igual a 12 millas marinas de un Estado ribereño, a menos que su contenido de hidrocarburos sea inferior a 15 ppm y que cumpla la reglamentación nacional. El agua contaminada por hidrocarburos que se haya acumulado en las sentinas de los espacios de máquinas antes de la llegada a puerto o mientras

el buque esté en el puerto debería eliminarse, si es posible, en instalaciones de recepción antes de salir del puerto. Debería disponerse de una conexión universal a tierra de conformidad con lo prescrito en la regla 13 del Anexo I del Convenio MARPOL para que todas las aguas de sentina oleosas que se hayan acumulado se eliminen en instalaciones de recepción.

2.4.2.3 Si no hubiera instalaciones de recepción en tierra, las aguas de sentina deberían bombearse a un tanque de almacenamiento adecuado, para eliminarlas posteriormente, a través del separador de agua e hidrocarburos de conformidad con lo prescrito en las reglas pertinentes. Consúltese el párrafo 2.1.17 para efectos de la notificación de deficiencias o ausencia de instalaciones de recepción.

2.4.2.4 Está prohibida toda descarga en el mar de hidrocarburos o mezclas oleosas desde buques cuyo arqueo bruto sea inferior a 400, a menos que se cumplan todas las condiciones siguientes:

- .1 el buque está en ruta;
- .2 el buque tiene en funcionamiento un equipo de características de proyecto aprobadas por la Administración que garantice que el contenido de hidrocarburos del efluente sin dilución no exceda de 15 ppm;
- .3 la mezcla oleosa no procede de las sentinas de los espacios de bombas de carga de los petroleros;
- .4 la mezcla oleosa, en el caso de los petroleros, no está mezclada con residuos de los hidrocarburos de la carga; y
- .5 el buque no se encuentra en la zona de la Antártida.

2.4.2.5 En las zonas especiales* está prohibida toda descarga en el mar de hidrocarburos o mezclas oleosas desde buques cuyo arqueo bruto sea igual o superior a 400, a menos que se cumplan todas las condiciones siguientes:

- .1 el buque está en ruta;
- .2 la mezcla oleosa se somete a tratamiento mediante un equipo filtrador de hidrocarburos que cumpla lo dispuesto en la regla 14.7 del Anexo I del Convenio MARPOL;

* 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. A los efectos del Anexo I del Convenio MARPOL, las zonas especiales son las que se definen en la regla 1 del capítulo 1.

- .3 el contenido de hidrocarburos del efluente sin dilución no excede de 15 ppm;
- .4 la mezcla oleosa no procede de las sentinas de los espacios de bombas de carga de los petroleros;
- .5 la mezcla oleosa, en el caso de los petroleros, no está mezclada con residuos de los hidrocarburos de la carga; y
- .6 el buque no se encuentra en la zona de la Antártida.

2.4.2.6 Fuera de las zonas especiales está prohibida toda descarga en el mar de hidrocarburos o mezclas oleosas desde buques cuyo arqueo bruto sea igual o superior a 400, a menos que se cumplan todas las condiciones siguientes:

- .1 el buque está en ruta;
- .2 la mezcla oleosa se somete a tratamiento mediante un equipo filtrador de hidrocarburos que cumpla lo dispuesto en la regla 14 del Anexo I del Convenio MARPOL;
- .3 el contenido de hidrocarburos del efluente sin dilución no excede de 15 ppm;
- .4 la mezcla oleosa no procede de las sentinas de los espacios de bombas de carga de los petroleros;
- .5 la mezcla oleosa, en el caso de los petroleros, no está mezclada con residuos de los hidrocarburos de la carga; y
- .6 el buque no se encuentra en la zona de la Antártida.

2.5 Equipo separador de agua e hidrocarburos e hidrocarbурómetros

2.5.1 El proyecto, construcción y funcionamiento de estos dispositivos se ajustarán a lo que se estipula en las directrices de la Organización.

2.5.2 El modo de empleo de este equipo variará de una marca a otra y, por consiguiente, las instrucciones del fabricante deberían estar fácilmente disponibles a bordo y observarse estrictamente. El equipo debería mantenerse siempre en buen estado de funcionamiento.

2.5.3 Debería prestarse suma atención al régimen de bombeo cuando el equipo esté en funcionamiento. La causa más corriente del exceso de hidrocarburos en el efluente por descargar es un régimen de bombeo superior al caudal

nominal estipulado por el fabricante. Aunque podrá utilizarse inicialmente el caudal máximo del sistema estipulado por el fabricante para un efluente relativamente poco contaminado, el régimen de bombeo debería reducirse, si es posible, cuando esté descargándose un efluente muy contaminado.

2.5.4 Para la limpieza de las sentinas y/o tanques de fueloil no deberían utilizarse detergentes si las aguas de lavado van a descargarse a través de un equipo separador de agua e hidrocarburos o de un equipo filtrador de hidrocarburos, a menos que el uso de esos detergentes esté específicamente aprobado.

2.5.5 Cuando se haga pasar agua contaminada por hidrocarburos a través de un separador de agua e hidrocarburos, debería procederse a la retención de los residuos de hidrocarburos recuperados y a su trasiego a los tanques de almacenamiento hasta que puedan ser eliminados en instalaciones de recepción, quemados en calderas o incinerados.

2.6 Purificadores de combustible y de aceite lubricante

2.6.1 Todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 estará provisto de uno o varios tanques de fangos destinados a recibir residuos de hidrocarburos tales como los resultantes de la purificación de combustible y de aceites lubricantes.

2.7 Libro registro de hidrocarburos

2.7.1 Todo petrolero de arqueo bruto igual o superior a 150 y todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 que no sea petrolero han de estar provistos de uno o varios libros registro de hidrocarburos.

2.7.2 En el Libro registro de hidrocarburos han de anotarse el embarque y la descarga de hidrocarburos, la descarga de residuos oleosos, la manipulación de agua de lastre o el trasiego de hidrocarburos de carga dentro del propio buque.

2.8 Listas de comprobaciones

2.8.1 Las listas de comprobaciones, cuando se requieran, deberían elaborarse basándose en los procedimientos de la compañía. Las listas de comprobaciones podrían ser de utilidad para las siguientes operaciones:

- .1** toma de combustible;
- .2** embarque de carga;

- .3 descarga;
- .4 trasvase de hidrocarburos de carga; y
- .5 alijo.

En el apéndice figuran ejemplos de listas de comprobaciones que incluyen tales operaciones.

2.8.2 Si se utilizan listas de comprobaciones impresas, en los procedimientos debería prescribirse que sean cumplimentadas a su debido tiempo y verificadas por la persona responsable.

2.8.3 Cuando se elaboren procedimientos y listas de comprobaciones específicos para el buque y las operaciones, deberían tenerse en cuenta las orientaciones y mejores prácticas disponibles del sector.

2.9 Referencias

Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 relativo al mismo (Convenio MARPOL), enmendado (OMI)

Código internacional de gestión de la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación (Código IGS) (OMI)

Mooring Equipment Guidelines (OCIMF)

United States Clean Water Act & Environmental Protection Agency Permit for Commercial Vessels (www.epa.gov/npdes/vessels)

Directrices para la elaboración de planes de emergencia de a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos – Resolución MEPC.54(32) del MEPC de la OMI, enmendada por la resolución MEPC.86(44) (OMI)

Modelo de Libro registro de hidrocarburos – Apéndice III, Anexo I del Convenio MARPOL (OMI)

Recomendación sobre especificaciones internacionales de rendimiento y ensayo para equipos separadores de agua e hidrocarburos y para hidrocarbúrometros – Resolución A.393(X) de la Asamblea de la OMI (OMI)

Directrices y especificaciones relativas al equipo de prevención de la contaminación para las sentinas de los espacios de máquinas de los buques – Resolución MEPC.60(33) del MEPC de la OMI (OMI)

Directrices y especificaciones revisadas relativas al equipo de prevención de la contaminación para las sentinas de los espacios de máquinas de los buques – Resolución MEPC.107(49) del MEPC de la OMI (OMI)

A Guide for correct entries in the Oil Record Book (Part I – Machinery space operations) (INTERTANKO)

2.10 Sitios en la Red de entidades pertinentes del sector

Cámara Naviera Internacional (ICS)	www.marisec.org
Asociación Internacional de Armadores Independientes de Petroleros (INTERTANKO)	www.intertanko.com
Foro Marítimo Internacional de Compañías Petroleras (OCIMF)	www.ocimf.com
Asociación Internacional de Armadores de Buques de Carga Seca (INTERCARGO)	www.intercargo.co.uk
BIMCO	www.bimco.org
Asociación Internacional de Líneas de Cruceros (CLIA)	www.cruising.org
Asociación Internacional de buques tanque para carga diversificada (IPTA)	www.ipta.org.uk

Capítulo 3

Prescripciones aplicables a todos los petroleros

3.1 Aplicabilidad general del Anexo I del Convenio MARPOL

3.1.1 Además de la información que figura en el capítulo 1, y con el fin de complementar las precauciones que deben tomarse indicadas en el párrafo 2.1, el presente capítulo trata de determinadas prescripciones de proyecto y de las precauciones adicionales necesarias en el caso de los petroleros. El Convenio MARPOL prescribe para los buques tanque determinadas reglas que se reseñan en los párrafos siguientes. Se recomienda consultar el texto completo de la regla pertinente, y cualquier enmienda posterior, para conocerla a fondo.

3.1.2 El capítulo 4 del Anexo I del Convenio MARPOL contiene la *Prescripciones relativas a las zonas de carga de los petroleros* y con éstas una serie de reglas subdivididas en tres partes: la Parte A, que trata de los pormenores correspondientes a la *Construcción*, la Parte B, que trata de las prescripciones para el *Equipo*, y la Parte C, que trata del *Control de las descargas operacionales de hidrocarburos*. Dichas reglas determinan con precisión el ámbito de los métodos operacionales de los petroleros para la manipulación del lastre y la carga.

3.1.3 Todas las reglas a las que se hace referencia en esta sección pertenecen al Anexo I del Convenio MARPOL, a menos que se indique lo contrario.

3.2 Operaciones de los petroleros

3.2.1 Generalidades

3.2.1.1 Debido a las diferencias que existen entre las operaciones de los petroleros para crudos y las de los petroleros para productos, que consisten principalmente en sus respectivos métodos de limpieza de los tanques, esta sección se ha dividido en las subsecciones A y B con el fin específico de tratar los dos tipos de operaciones. La subsección A se refiere a las operaciones de los petroleros para crudos desde la perspectiva de la prevención de la contaminación por hidrocarburos, mientras que la subsección B trata de las operaciones en los petroleros para productos.

A Petroleros para crudos

3.2.2 Procedimientos para los viajes en lastre

3.2.2.1 Cuando se realice un viaje en lastre, en el último puerto de descarga se habrá cargado suficiente lastre separado para cumplir las prescripciones de la regla 18 acerca de los calados y asiento del buque. Antes de descargar en el próximo puerto de carga el agua de lastre separado, se aplicará la siguiente secuencia de procedimientos:

- .1 debería examinarse visualmente el agua de lastre para determinar la presencia de hidrocarburos o rastros de hidrocarburos en su superficie (regla 30.6.1). Si se observan hidrocarburos o rastros de hidrocarburos, se aplicarán los procedimientos de descarga que se indican en el párrafo 3.2.3.1 y siguientes para el agua con residuos oleosos; y
- .2 debería comprobarse que el agua de lastre separado para descarga cumple las prescripciones indicadas en el plan de gestión del agua de lastre del buque.

3.2.2.2 En los casos infrecuentes y excepcionales (regla 18.3 e interpretación unificada 26.1) de que se cargue agua de lastre adicional en un tanque de carga, la carga, tratamiento y descarga de dicha agua se llevarán a cabo de conformidad con lo dispuesto en la regla 34 y se observará la siguiente secuencia de procedimientos:

- .1 antes de cargar agua de lastre en un tanque de carga, el tanque se habrá lavado con crudo (regla 18.4) en el puerto de descarga anterior;
- .2 debería comprobarse que todas las válvulas de los cajones de toma de mar, tuberías y tanques están cerradas;
- .3 cuando fuere necesario, en el caso de petroleros dotados de un solo cajón de toma de mar para el sistema de tuberías del agua de lastre separado, debería introducirse el manguito de empalme entre el sistema de tuberías del agua de lastre separado y el sistema de tuberías de la carga de crudo;
- .4 debería abrirse el sistema de tuberías interiores que llegan al tanque o tanques de carga designados;
- .5 debería ponerse en marcha la bomba de carga necesaria antes de abrir lentamente la válvula del cajón de toma de mar, comprobando al mismo tiempo el vacío creado por la bomba que registra el manómetro de la bomba. Para impedir que

- pueda producirse una fuga de hidrocarburos hacia el mar a través de la toma de mar al empezar el lastrado, habrá que regular adecuadamente las válvulas de la cámara de bombas, de los conductos y de los tanques y poner en marcha las bombas con un vacío establecido en el conducto de agua de mar antes de abrir las válvulas de la toma de mar. A fin de establecer este vacío inicial en el conducto de agua de mar quizá haya que tomar precauciones especiales tales como extraer gas del cuerpo de bombas y utilizar una bomba de agotamiento o los sistemas de vacío del conducto de vapor situados en la parte superior del cuerpo de bombas, si los hay;
- .6 una vez concluido el lastrado, debería cerrarse la válvula del cajón de toma de mar antes de detener la bomba. A continuación, debería comprobarse que se han cerrado todas las válvulas del sistema de tuberías que se han utilizado;
 - .7 la descarga de esta agua de lastre se efectuará de conformidad con lo dispuesto en las reglas 30.1, 30.2, 30.6.4 y 34;
 - .8 una vez que se haya determinado la posición de la interfaz hidrocarburos/agua con el detector de la interfaz (regla 32), podrá efectuarse la descarga por gravedad en el mar, a reserva del cumplimiento de las prescripciones operacionales y las restricciones geográficas de la regla 34;
 - .9 cuando esté por alcanzarse la interfaz hidrocarburos/agua, se detendrá de inmediato la descarga por gravedad y el agua de lastre restante debería trasegarse a los tanques de decantación (regla 29) para seguir descargando a través del equipo de vigilancia de las descargas de hidrocarburos (regla 31) y en cumplimiento de la regla 34;
 - .10 una vez que se ha trasegado al tanque de decantación el agua de lastre restante, debería permitirse un periodo de sedimentación a fin de que se restablezca la interfaz hidrocarburos/agua, que se determinará antes de permitir que se reanude la descarga a través del equipo de vigilancia de las descargas de hidrocarburos;
 - .11 la reanudación de la descarga del agua de lastre a través del equipo de vigilancia de las descargas se efectúa con dos regímenes de descarga diferentes: el régimen inicial de la descarga del agua de lastre más limpia, a un régimen mayor, que se consignará en la sección I) 47 de la Parte II del Libro registro de hidrocarburos, y un régimen menor para

la descarga del agua más contaminada y más próxima a la interfaz, que se consignará en l) 48;

- .12 una vez concluido este procedimiento, cualquier cantidad de hidrocarburos y agua retenida en los tanques de decantación podrá añadirse a la próxima carga de crudo o descargarse en una instalación de recepción en tierra (regla 38); y
- .13 cada fase de estas operaciones de lastrado/delastrado se consignará en la Parte II del Libro registro de hidrocarburos, de conformidad con lo dispuesto en la regla 36.

3.2.3 Desembarque de cargas de crudo y drenaje de tuberías

3.2.3.1 Durante el desembarque de la carga de un petrolero para crudos, el lavado con crudo de los tanques puede efectuarse simultáneamente con la descarga. Este procedimiento y sistema de lavado se describe detalladamente en la publicación *Sistemas de lavado con crudos* de la OMI. Los petroleros para crudos que lleven instalado en los tanques equipo fijo para el lavado directamente conectado al sistema de bombeo de carga podrán utilizar crudos en lugar de agua para el lavado. Todo petrolero para crudos que opere con un sistema de lavado con crudos, de conformidad con lo prescrito en las reglas 33 y 35, habrá de ir provisto de un Manual sobre el equipo y las operaciones de lavado con crudos en el que se detallen los pormenores de ese sistema, redactado especialmente para el buque tanque de que se trate y aprobado por la Administración. Si son adecuados, los crudos utilizados como medio de lavado disuelven los hidrocarburos adheridos y depositados en los tanques de carga, de manera que estos residuos podrán desembarcarse con la carga sin que queden residuos líquidos ni sólidos en los tanques.

3.2.3.2 Cuando esté prescrito efectuar el lavado con crudos, la persona responsable debería haber compilado un plan de lavado con crudos (integrado en el plan de descarga del buque tanque) e informado de ello al representante del puesto de atraque. Estas operaciones de lavado con crudos pueden estar sujetas a inspección en puerto de conformidad con las *Directrices para la inspección en puerto de los procedimientos de lavado con crudos*, que figuran en la publicación de la OMI *Sistemas de lavado con crudos*. Si, por cualquier motivo, se negara el permiso para efectuar el lavado con crudos, esta circunstancia debería notificarse a la Administración del Estado de abanderamiento para que lo comunique a su vez a la OMI y deberían tomarse a bordo del petrolero las medidas que prescriba la Administración del Estado rector del puerto.

3.2.3.3 Antes de llegar a puerto se comprobará que las válvulas de todas las máquinas de lavado están firmemente cerradas. El sistema de lavado de tanques debería someterse a una prueba de presión y a un examen para detectar posibles fugas. Mientras esté efectuándose el lavado con crudos habrá de observarse continuamente el sistema, de modo que pueda detectarse inmediatamente cualquier fuga y se tomen las medidas necesarias para subsanarla. Una vez terminado el lavado se drenarán completamente los hidrocarburos del sistema.

3.2.3.4 Ninguna parte del sistema de lavado con crudos pasará por los espacios de máquinas. Cuando el sistema de lavado de tanques tenga un calentador de vapor que se utilice para el lavado con agua, el calentador ha de quedar efectivamente aislado durante el lavado con crudos mediante dobles válvulas de cierre o por obturadores claramente identificables.

3.2.3.5 Durante el lavado con crudos se producen gases de hidrocarburos dentro de los tanques. Los tanques de carga deben inertizarse antes de las operaciones de lavado con crudos y durante éstas. Debería controlarse la entrada de gas inerte de modo que en todo momento se mantenga una presión positiva inferior al nivel en que empiezan a funcionar las válvulas reguladoras de presión y vacío. De este modo se impedirá que los gases de hidrocarburos se escapen del tanque por el sistema de respiración, así como la entrada de aire desde fuera de los tanques. Si esta sobrepresión no puede mantenerse o la cantidad de oxígeno de la fase de gas inerte es superior al 8 % en los tanques de carga, se suspenderá de inmediato el lavado con crudos hasta que se restablezcan las condiciones necesarias para la seguridad de la operación.

3.2.3.6 Debería colocarse un aviso en las cámaras de control de la carga y de máquinas, en el puente y en los tableros de avisos de los petroleros que utilicen un sistema de lavado con crudos. Se sugiere el siguiente texto:

LOS CONDUCTOS DE LAVADO DE TANQUES
DE ESTE BUQUE PUEDEN CONTENER CRUDOS, EL PERSONAL
QUE CAREZCA DE AUTORIZACIÓN PARA ELLO NO DEBERÁ ABRIR
LAS VÁLVULAS DE LOS CONDUCTOS POR NINGÚN MOTIVO

3.2.3.7 Todas las operaciones de lavado con crudos deberían anotarse en el Libro registro de hidrocarburos, Parte II, sección D.

3.2.3.8 Concluido el desembarque del cargamento de crudo, deberían drenarse a tierra todas las tuberías en que quede carga utilizando un conducto de diámetro más pequeño y la bomba de agotamiento de la carga (regla 30.4). Este conducto, a menudo denominado «conducto MARPOL», sirve para asegurarse de que en el sistema principal de tuberías de la carga

a bordo sólo quede una cantidad reducida de carga al término del desembarque. Esta operación incluye la apertura de los conductos de derivación de las bombas y las interconexiones entre las tuberías de carga y de agotamiento. Toda carga que quede en las tuberías y que no pueda bombearse a tierra debería drenarse a un tanque separado o al tanque de lavazas antes de empezar el lastrado.

3.2.3.9 Para impedir que pueda producirse una fuga de hidrocarburos hacia el mar a través de un cajón de toma de mar conectado al punto de cruce del sistema de tuberías de la carga en la cámara de bombas, al comenzar las operaciones de carga es esencial que se cierren firmemente la válvula del cajón de toma de mar y su válvula interior de aislamiento. Se instalará un *medio efectivo* de funcionamiento en el sistema de tuberías para impedir que la sección de la tubería entre la válvula del cajón de toma de mar y la válvula interior se llene con la carga.

3.2.4 Lavado de tanques

3.2.4.1 Durante el viaje en lastre podría ser necesario lavar los tanques de carga a fin de eliminar los gases para fines de inspección y entrada. Si se efectúa esta operación, el tanque o tanques de que se trate deberían lavarse según sea necesario y obturarse debidamente con un gas inerte con un contenido de oxígeno inferior al 8 %, y las aguas de lavado deberían vaciarse continuamente, con un eductor si fuera necesario, en el tanque de decantación. Debería procurarse que no se acumule agua de lavado en el tanque de carga, ya que esto reduce la eficacia del lavado. Además, es esencial que se vigile constantemente el tanque o tanques de decantación para evitar que se llenen en exceso. Debería tenerse en cuenta que la cantidad de hidrocarburos finalmente descargada en el mar podrá reducirse al mínimo suprimiendo todo lavado innecesario, con la consiguiente reducción de la cantidad total de agua que se ha puesto en contacto con hidrocarburos dentro del petrolero y que requiere tratamiento y proceso.

3.2.4.2 El tratamiento y proceso que se requieren para la descarga del agua de lavado del tanque de decantación son similares a los que se especifican en los párrafos 3.2.2.2.10 a 3.2.2.2.13. Normalmente, un petrolero para crudo estará dotado de dos tanques de decantación conectados directamente entre sí por un conducto y una válvula de aislamiento. Esta disposición se utiliza para la decantación y separación del agua de los hidrocarburos libres. El tiempo de separación de los hidrocarburos y el agua en el tanque de decantación depende del movimiento del buque y del tipo de los hidrocarburos de carga transportados anteriormente. En condiciones favorables pueden bastar unas pocas horas, pero en la mayoría de los casos debería esperarse 36 h o más.

3.2.4.3 El agua de lavado de los tanques, junto con los hidrocarburos, sedimentos y fangos recuperados, se vacían mediante una bomba o un eductor desde el tanque que se lava al primer tanque de decantación, donde se efectúa la separación preliminar de los hidrocarburos y el agua. A continuación, el agua «sucia» del primer tanque de decantación se vacía en el segundo tanque de decantación para alcanzar una mayor separación, tras lo cual se descarga en el mar. Antes de comenzar la descarga en el mar se determinarán cuidadosamente la interfaz y el espacio vacío del tanque con un detector de la interfaz hidrocarburos/agua a fin de establecer la profundidad de la capa de hidrocarburos. Ciertos productos pueden acumular una carga electrostática, que se dejará que se disipe antes de tomar nota de la interfaz. Por consiguiente, es fundamental que se observen estrictamente las precauciones de seguridad de aplicación internacional sobre el sondeo del espacio vacío del tanque y el muestreo. Por tanto, el contenido del segundo tanque de decantación puede descargarse a diversos regímenes de descarga, que se describen en el párrafo 3.2.2.2.11, pero a través del equipo de vigilancia de las descargas de hidrocarburos para comprobar el contenido de hidrocarburos que se descargan de conformidad con lo dispuesto en la regla 34.

3.2.4.4 El procedimiento para la descarga en el mar del contenido de los tanques de decantación puede resumirse de la siguiente manera:

- .1 se vacía lentamente el tanque de decantación utilizando una bomba de carga principal hasta que el agua llegue a una profundidad equivalente al 20 % del tanque aproximadamente;
- .2 se detiene la bomba de carga, se toma nota de la interfaz hidrocarburos/agua y del espacio vacío y se calcula de nuevo la profundidad del agua que quede;
- .3 se reanuda el bombeo del tanque de decantación utilizando esta vez el sistema de agotamiento hasta alcanzar una profundidad predeterminada del agua a la que, teniendo en cuenta el tamaño y la construcción del tanque de decantación, se sabe que no se producirá una descarga de hidrocarburos. El bombeo, que inicialmente puede llevarse a cabo a un régimen moderado, debería desacelerarse al acercarse a esa profundidad predeterminada del agua;
- .4 si aparecen hidrocarburos antes de llegar a la profundidad predeterminada del agua o si el dispositivo de vigilancia indica que el contenido de hidrocarburos del efluente descargado se acerca a los límites permitidos, se detendrá el bombeo; y
- .5 se deja que el contenido del tanque de decantación siga sedimentándose el mayor tiempo posible antes de repetir las operaciones descritas en .3 y .4.

Todo el procedimiento debería consignarse prontamente en las secciones G e I de la Parte II del Libro registro de hidrocarburos, según corresponda.

3.2.4.5 Las descargas de los tanques de decantación no pueden efectuarse dentro de zonas especiales designadas, como se indica en la regla 1.11.

3.2.5 Eliminación de los residuos de decantación

3.2.5.1 Antes de llegar al puerto de embarque, el capitán debería notificar a los propietarios o fletadores del buque la cantidad de residuos retenida a bordo, que podrán tratarse seguidamente por uno de los procedimientos siguientes:

- .1 bombeando los residuos a tierra en la terminal de carga;
- .2 reteniendo los residuos a bordo y embarcando el nuevo cargamento sobre ellos; o
- .3 reteniendo los residuos a bordo pero separados del nuevo cargamento. En tal caso, podrán bombearse a tierra en la terminal de descarga si existen instalaciones de recepción. Sin embargo, podría ser necesario retener los residuos a bordo durante más de un viaje.

B Petroleros para productos

3.2.6 Generalidades

3.2.6.1 Tal como se indica en el párrafo 3.2.1.1 *supra*, las actividades propias de las operaciones de carga de los petroleros para productos difieren de las de los petroleros para crudos en sus métodos de limpieza de los tanques. Mientras los petroleros para crudos utilizan especialmente el sistema de lavado con crudos para lavar los tanques de carga, los petroleros para productos utilizan agua dulce o de mar y en ocasiones pueden utilizar un aditivo químico para aumentar la eficacia de la operación de limpieza. En vista de tal diferencia, la presente sección se concentra en los procedimientos de limpieza de los tanques de los petroleros para productos y en la eliminación o descarga del agua de lavado.

3.2.7 Sistemas de tuberías de la carga y el lastre

3.2.7.1 Los petroleros para productos generalmente transportan al mismo tiempo productos de hidrocarburos de diferentes grados y en diferentes lotes, lo cual requiere la instalación a bordo de un sistema de tuberías de la carga más complejo pero flexible, que permita cargar y descargar tales productos de hidrocarburos de forma simultánea pero completamente separados entre

sí hacia o desde su conexión del colector y hasta la instalación en tierra. Esto se logra utilizando una válvula doble de separación entre cada sistema de tuberías a bordo o instalando sistemas de carga y descarga en cada tanque y empleando bombas para pozos profundos en cada uno de ellos.

3.2.7.2 Tal como se establece en la regla 18, a bordo el sistema de tuberías del agua de lastre separado será completamente independiente de los sistemas de tuberías de la carga, aunque ambos podrán conectarse introduciendo entre los dos sistemas un manguito de empalme o retirando de la misma posición una brida ciega «positiva».

3.2.8 Procedimientos para los viajes en lastre

3.2.8.1 De conformidad con lo dispuesto en la regla 18, todo petrolero para productos será construido con doble casco y con capacidad suficiente de lastre separado. Cuando se realice un viaje en lastre, en el último puerto de descarga debería haberse cargado suficiente lastre separado para cumplir las prescripciones de la regla 18 acerca de los calados y asiento del buque. Antes de descargar esta agua de lastre separado en un puerto de carga siguiente, se aplicará la siguiente secuencia de procedimientos:

- .1 debería examinarse visualmente el agua de lastre para determinar la presencia de hidrocarburos o rastros de hidrocarburos en su superficie (regla 30.6.1). Si se observan hidrocarburos o rastros de hidrocarburos, se aplicarán los procedimientos de descarga que se indican en el párrafo 3.2.2.2.7 y siguientes para el agua con residuos oleosos; y
- .2 debería comprobarse que el agua de lastre separado para descarga cumple las prescripciones del plan de gestión del agua de lastre del buque.

3.2.9 Lavado con agua de mar de los tanques de carga y eliminación del agua de lavado

3.2.9.1 Durante el viaje en lastre puede ser necesario lavar los tanques de carga a fin de prepararlos para el embarque de la próxima carga. Si se efectúa esta operación, el tanque o tanques de que se trate se lavarán con agua dulce o agua de mar, según proceda. Si el petrolero para productos es de peso muerto igual o superior a 20 000 toneladas, los tanques se obturarán debidamente con un gas inerte con un contenido de oxígeno inferior a 8 % y las aguas de lavado se vaciarán continuamente, con un eductor si fuera necesario, en un tanque de decantación. Debería procurarse que no se acumule agua de lavado en el tanque de carga ya que esto reduce la

eficacia del lavado. Es esencial vigilar constantemente el tanque o tanques de decantación para evitar que se llenen en exceso. Debería tenerse en cuenta que la cantidad de hidrocarburos finalmente descargada en el mar podrá reducirse al mínimo suprimiendo todo lavado innecesario, con la consiguiente reducción de la cantidad total de agua que se ha puesto en contacto con hidrocarburos dentro del petrolero para productos y que requiere tratamiento y proceso.

3.2.9.2 Normalmente, un petrolero para productos estará dotado de dos tanques de decantación directamente conectados entre sí por un conducto y una válvula de aislamiento. Esta disposición, que actúa a manera de «compuerta» para fines de separación, se utiliza para la decantación y separación del agua de los hidrocarburos libres. El tiempo de separación de los hidrocarburos y el agua en el tanque de decantación depende del movimiento del buque y del tipo de los hidrocarburos de carga transportados anteriormente. En condiciones favorables pueden bastar unas pocas horas, pero en la mayoría de los casos debería esperarse 36 h o más, especialmente tratándose de cargas de productos más pesados, como el fueloil.

3.2.9.3 El agua de lavado de los tanques, junto con los hidrocarburos, sedimentos y fangos recuperados, se vacían, mediante una bomba o un eductor, desde el tanque que se lava hasta el primer tanque de decantación, donde se efectúa la separación preliminar de los hidrocarburos y el agua. A continuación, el agua «sucia» del primer tanque de decantación se vacía en el segundo tanque de decantación para alcanzar una mayor separación, tras lo cual se descarga en el mar. Antes de descargarla en el mar se determinarán cuidadosamente la interfaz y el espacio vacío del tanque con un detector de la interfaz hidrocarburos/agua a fin de establecer la profundidad de la capa de hidrocarburos. Ciertos productos pueden acumular una carga electrostática, la cual se dejará que se disipe antes de tomar nota de la interfaz. Por consiguiente, es esencial observar estrictamente las precauciones de seguridad de aplicación internacional sobre el sondeo del espacio vacío del tanque y el muestreo. Seguidamente, el contenido del segundo tanque de decantación puede descargarse a los diversos regímenes de descarga a través del equipo de vigilancia de las descargas de hidrocarburos. La descarga del agua a través de este equipo se efectúa a dos regímenes diferentes: el agua más limpia, más alejada de la interfaz hidrocarburos/agua, puede descargarse a un régimen mayor, que se consignará en la sección I) 47 de la Parte II del Libro registro de hidrocarburos, mientras que el agua más contaminada, más próxima a la interfaz, se descarga a un régimen menor, que se consignará en la sección I) 48 de la Parte II del Libro registro de hidrocarburos. Mediante el equipo de vigilancia de las descargas de hidrocarburos se controlará el contenido de hidrocarburos del agua que se descarga de conformidad con lo dispuesto en la regla 34.

3.2.9.4 El tratamiento y el proceso que se utilizarán para descargar en el mar el agua de lavado de la limpieza de los tanques desde el tanque o tanques de decantación puede resumirse de la siguiente manera:

- .1 se vacía lentamente el tanque de decantación utilizando una bomba de carga principal hasta que el agua llegue a una profundidad equivalente al 20 % aproximadamente del tanque;
- .2 se detiene la bomba de carga, se toma nota de la interfaz hidrocarburos/agua y el espacio vacío y se calcula de nuevo la profundidad del agua que quede;
- .3 se reanuda el bombeo del tanque de decantación utilizando esta vez el sistema de agotamiento hasta alcanzar una profundidad predeterminada del agua con la cual, teniendo en cuenta el tamaño y la construcción del tanque de decantación, se sabe que no se producirá descarga de hidrocarburos. El bombeo, que inicialmente puede hacerse a un régimen moderado, debería hacerse más lentamente al acercarse a esa profundidad predeterminada del agua;
- .4 si aparecen hidrocarburos antes de llegar a la profundidad predeterminada del agua o si el dispositivo de vigilancia indica que el contenido de hidrocarburos del efluente descargado se acerca a los límites permitidos, se detendrá el bombeo; y
- .5 se deja que el contenido del tanque de decantación siga sedimentándose el mayor tiempo posible antes de repetir las operaciones descritas en 3. y .4.

Este procedimiento debería consignarse prontamente en las secciones G e I de la Parte II del Libro registro de hidrocarburos, según corresponda.

3.2.9.5 Las descargas de los tanques de decantación no pueden efectuarse dentro de las zonas especiales que se señalan en la regla 1.11, o si el agua contiene aditivos químicos del lavado del tanque (regla 34.8). En tales casos, el agua de lavado del tanque de carga contenida en los tanques de decantación se entregará en una instalación de recepción, de conformidad con lo dispuesto en la regla 34.9.

3.3 Referencias

Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 relativo al mismo (Convenio MARPOL), enmendado (OMI)

Modelo de Libro registro de hidrocarburos – Apéndice III, Anexo I del Convenio MARPOL (OMI)

Recomendación sobre especificaciones internacionales de rendimiento y ensayo para equipos separadores de agua e hidrocarburos y para hidrocarbúrometros – Resolución A.393(X) de la Asamblea de la OMI (OMI)

A Guide for correct entries in the Oil Record Book (Part I – Machinery space operations) (INTERTANKO)

A Guide to Crude Oil Washing and Cargo Heating Criteria (INTERTANKO)

Sistemas de lavado con crudos (OMI)

Capítulo 4

Operaciones de los petroleros en puestos de atraque, muelles y pantalanes

4.1 Generalidades

4.1.1 La carga o descarga de un petrolero se efectúa conectando conductos flexibles o brazos de carga entre el extremo fijo del oleoducto de la instalación en tierra y el colector de carga a bordo del petrolero, de modo que pueda efectuarse el trasvase de hidrocarburos sin que se produzcan fugas. La operación debería verificarse en todo momento para impedir cualquier escape o derrame de hidrocarburos.

4.1.2 Por su naturaleza misma, el trasvase de hidrocarburos entraña posibilidades de contaminación debido a numerosos factores, tales como:

- .1 fallo del equipo;
- .2 defectos de proyecto;
- .3 error humano;
- .4 formación insuficiente; y
- .5 condiciones ambientales.

Para impedir que se produzca contaminación deberían tomarse todas las precauciones posibles por lo que respecta a la operación y debería elaborarse un plan para contingencias a fin de hacer frente a cualquier emergencia que pueda ocurrir. Este plan debería someterse a prueba a intervalos regulares mediante ejercicios que pongan de manifiesto cualquier insuficiencia.

4.1.3 Para evitar que se produzca contaminación deberían aplicarse los siguientes principios fundamentales:

- .1 todo el personal del petrolero y del puesto de atraque que intervenga en la carga o descarga de hidrocarburos debería ser plenamente consciente de la necesidad de prevenir la contaminación;
- .2 todo el personal debería estar familiarizado con los respectivos procedimientos de trasvase de hidrocarburos aplicables

a la instalación o el petrolero y con los correspondientes códigos de prácticas aceptados del sector, como los que figuran en *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*;

- .3 todo el personal debería atenerse estrictamente al plan conjunto de operaciones, incluida la facilitación de un sistema eficaz de comunicaciones;
- .4 las personas responsables a bordo del petrolero y en el puesto de atraque deberían hacer las comprobaciones indicadas en el párrafo 4.5.5 antes de que empiecen a fluir los hidrocarburos;
- .5 todo el personal participante debería estar familiarizado con los planes de emergencia, incluidos los relativos a los derrames de hidrocarburos, y conocer las medidas y la respuesta inmediatas que son necesarias en caso de escape de hidrocarburos; y
- .6 todo el equipo cuyo fallo pueda producir un escape de hidrocarburos debería ser objeto de inspecciones y pruebas periódicas.

4.2 Prescripciones aplicables a los puestos de atraque

4.2.1 La ubicación y orientación del puesto de atraque debería excluir o reducir al mínimo los efectos peligrosos que puedan tener sobre el petrolero las condiciones reinantes en mar abierta, las corrientes fuertes y otros factores que puedan complicar el amarre y causar un movimiento excesivo del petrolero en el puesto de atraque. La profundidad del agua debería ser suficiente para que todos los petroleros recibidos se mantengan a flote en todo momento.

4.2.2 El puesto de atraque debería estar proyectado para impedir acumulaciones imprevistas de hidrocarburos. Los medios de retención de hidrocarburos disponibles en el puesto de atraque deberían ser de tamaño suficiente para recibir un volumen determinado mediante una evaluación de los riesgos realista.

4.2.3 Todo puesto de atraque debería estar provisto de equipo de amarre y medios de defensa adecuados para las dimensiones de los petroleros que lo utilizan. El equipo provisto debería permitir que los medios de amarre del buque lo sujeten firmemente junto al puesto de atraque en las máximas condiciones meteorológicas y de las mareas establecidas para la seguridad de las operaciones.

4.3 Prescripciones aplicables a las instalaciones

4.3.1 Brazos de carga

4.3.1.1 El material y el proyecto de los brazos de carga deberían ser compatibles con la carga trasvasada y adecuados para las condiciones meteorológicas locales, y ofrecer un margen de seguridad suficiente para aceptar la carga dinámica que ejerza el petrolero. Los brazos de carga deberían cumplir las prescripciones de proyecto y construcción aplicables a los sistemas de trasvase de hidrocarburos aprobadas por las autoridades competentes.



Figura 3 – Brazos de carga duros conectados a los colectores del buque
(Fuente: OCIMF)

4.3.1.2 Los brazos de carga deberían tener una envolvente operacional de proyecto que permita el movimiento libre teniendo en cuenta lo siguiente:

- .1 la amplitud de la marea en el puesto de atraque;
- .2 los francobordos máximo y mínimo de los petroleros más grandes y más pequeños para los cuales se ha proyectado el puesto de atraque;
- .3 retrocesos mínimo y máximo del colector del petrolero desde el borde de la cubierta;
- .4 cambios de posición en sentido horizontal debidos a la deriva transversal y al movimiento longitudinal del petrolero; y

- .5 espaciado máximo y mínimo cuando el brazo de carga funcione en conjunto con otros brazos de carga.

4.3.1.3 El personal a cargo del puesto de atraque debería saber perfectamente cuáles son los límites de la envolvente operacional del brazo de carga. Las instalaciones deberían incluir un medio de indicación visual de la envolvente y/o disponer de alarmas para indicar una deriva y movimiento longitudinal excesivos del buque.

4.3.1.4 Los procedimientos de aplicación en la terminal deberían incluir las medidas que han de adoptarse para mantener el colector del petrolero dentro de la envolvente operacional durante todas las etapas de la operación de trasvase y, de no ser posible esto, deberían exigir la interrupción inmediata de las operaciones y la desconexión del brazo o los brazos de carga.

4.3.1.5 Los brazos de carga deberían instalarse apropiadamente y, cuando sea necesario, deberían adoptarse medidas para asegurarse de que no se ejerzan esfuerzos excesivos en el colector del petrolero, para lo cual podrá recurrirse a soportes o gatos.

4.3.1.6 Todo brazo de carga debería estar provisto de un dispositivo para facilitar el drenaje de los hidrocarburos o de un medio para impedir que se derramen hidrocarburos antes de la conexión del brazo o cuando se lleve a cabo su desconexión.

4.3.1.7 Todo brazo de carga debería estar provisto de una brida aisladora para evitar el flujo eléctrico entre el petrolero y el puesto de atraque durante la conexión o la desconexión. La brida debería someterse a inspección y pruebas al menos una vez al año.

4.3.1.8 Los brazos de carga, junto con sus válvulas y acoplamientos, deberían someterse a pruebas de presión periódicamente de conformidad con las recomendaciones del fabricante. Los resultados de las pruebas deberían registrarse y mantenerse en la instalación.

4.3.2 Conductos flexibles

4.3.2.1 Los conductos flexibles deberían haber sido fabricados y comprobados con arreglo a una norma internacional reconocida y deberían ser de un grado y tipo adecuados para el servicio y las condiciones operacionales en que se utilizarán.

4.3.2.2 Los conductos flexibles se clasifican de acuerdo con su «presión de trabajo nominal», que no debería excederse durante las operaciones. La «presión de trabajo nominal» es la misma que la «presión máxima de trabajo»,

la «presión máxima de trabajo admisible» y la «presión de prueba en fábrica», términos éstos que las distintas organizaciones podrán utilizar indistintamente.

4.3.2.3 Los conductos flexibles que se utilicen para el trasvase de hidrocarburos, lastre contaminado o toma de combustible deberían tener una presión de prueba mínima de estallido por lo menos cuatro veces superior a la «presión de trabajo nominal».

4.3.2.4 Todo conducto flexible debería llevar las siguientes indicaciones permanentes en marcas indelebles:

- .1 el nombre o marca del fabricante;
- .2 la identificación de la especificación normalizada para la fabricación;
- .3 la presión de prueba en fábrica (nota: igual a la presión de trabajo nominal, la presión máxima de trabajo y la presión máxima de trabajo admisible);
- .4 el mes y año de fabricación y el número de serie del fabricante;
- .5 una indicación de que el conducto flexible es eléctricamente continuo o eléctricamente discontinuo, semicontinuo o antiestático; y
- .6 el tipo de servicio previsto; por ejemplo, para hidrocarburos o productos químicos.

4.3.2.5 Los conductos flexibles en servicio deberían someterse a una inspección documentada al menos una vez al año a fin de confirmar su idoneidad para que sigan utilizándose. Esta inspección debería incluir lo siguiente:

- .1 comprobación visual exhaustiva para ver si presentan deterioro o avería;
- .2 prueba de presión a una presión determinada con arreglo a prescripciones locales o recomendada por los códigos de prácticas del sector. Por ejemplo, *International Safety Guide for Oil tankers and Terminals* recomienda una presión de prueba 1,5 veces superior a la presión de trabajo nominal, para determinar si los accesorios de los extremos se mueven o tienen fugas; y
- .3 una prueba de continuidad eléctrica.

Los registros de los resultados de las inspecciones de rutina de cada conducto flexible deberían estar disponibles en la instalación.

4.3.2.6 Los conductos flexibles deberían retirarse del servicio y desecharse con arreglo a unos criterios definidos, entre los cuales podrían figurar los siguientes:

- .1 presencia de defectos observados durante las inspecciones visuales. Entre los defectos que pueden dar lugar a la retirada del servicio cabe señalar las irregularidades en el diámetro exterior, como retorcimientos, refuerzo dañado o al descubierto o la deformación permanente de la envuelta y accesorios de extremo dañados, desalineados o con deslizamiento;
- .2 vencimiento de un determinado periodo de servicio, establecido conjuntamente con el fabricante; y
- .3 comprobación de que el alargamiento temporal del conducto flexible, medido durante la prueba de presión regular, excede de los valores máximos admisibles.

4.3.2.7 Debería efectuarse una inspección visual de cada una de las unidades de conductos flexibles antes de conectarlas al colector del petrolero para cerciorarse de que no están dañadas. Si se observan daños en un conducto flexible o una brida, el conducto debería retirarse del servicio para proceder a una nueva inspección, a su reparación o a su desecho.

4.3.2.8 Deberían adoptarse medidas para evitar que la corriente eléctrica fluya entre el petrolero y el puesto de atraque durante la conexión o la desconexión de las unidades de conductos flexibles mediante la inclusión de una brida aisladora en la conexión a tierra. Opcionalmente, podrá instalarse dentro de cada unidad un conducto flexible no conductor. Los medios de aislamiento deberían someterse a inspecciones y pruebas al menos una vez al año. No se recomienda el uso de un cable de puesta a masa buque/terrá, ya que podría resultar peligroso.

4.3.2.9 Los conductos flexibles deberían estar bien suspendidos y apoyados durante toda la operación de trasvase mediante cables de izada y abrazaderas especiales. Deberían adoptarse medidas para asegurarse de que el radio de curvatura de los conductos flexibles no sea nunca inferior al radio mínimo especificado por el fabricante.

4.3.2.10 Los elementos de cada una de las unidades de conductos flexibles deberían cumplir, según su tipo de proyecto, las siguientes prescripciones:

- .1 los acoplamientos con elementos roscados deberían ofrecer una conexión segura sin ningún otro tipo de sujeción adicional;

- .2 las juntas de bridas deberían cumplir lo prescrito en las normas internacionales sobre dimensiones de conexión, y su material y proyecto deberían ajustarse a las normas aceptadas; y
- .3 los acoplamientos de desembrague rápido deberían cumplir lo prescrito en las normas internacionales sobre dimensiones de conexión, y su material y proyecto deberían ajustarse a las normas aceptadas.

4.4 Control y comunicaciones

4.4.1 El centro de control de las operaciones debería estar equipado con todos los medios requeridos para el control eficaz de las operaciones, incluido un medio para interrumpir el flujo de hidrocarburos en caso de emergencia.

4.4.2 En la zona de cada instalación debería haber un puesto de control de las operaciones en el puesto de atraque que cumpla las siguientes prescripciones:

- .1 una protección eficaz del equipo y del personal contra la lluvia, la nieve y los rociones de agua cuando haya viento y mar agitada, así como contra los hidrocarburos en caso de fallo de los brazos de carga y de los conductos flexibles; y
- .2 un campo de visión adecuado del puesto de atraque, la posición de los brazos de carga o de los conductos flexibles y los movimientos del petrolero.

4.4.3 La supervisión debería tener por objeto impedir que se produzcan situaciones peligrosas y podría requerir la guardia continua de un miembro competente de la organización en tierra cerca de las conexiones del buque a tierra.

4.4.4 A reserva de los resultados de una evaluación formal de los riesgos, y si los reglamentos locales lo permiten, los operadores de la terminal podrán considerar la posibilidad de reducir permanentemente el personal del puesto de atraque o sólo durante fases no críticas de la operación de trasvase de carga. En tal caso, deberían vigilarse continuamente las conexiones buque/ tierra con medios de control a distancia y ha de mantenerse un control eficaz sobre las operaciones de carga. Las personas responsables en el puesto de atraque y a bordo del petrolero deberían efectuar periódicamente las siguientes comprobaciones y, de ser necesario, adoptar las medidas correctivas necesarias:

- .1 si se ha producido alguna fuga en el equipo y en el sistema o a través de la chapa del petrolero;

- .2 si se ha producido alguna fuga hacia la cámara de bombas, los espacios vacíos o de lastre o los tanques de la carga que no se haya previsto cargar;
- .3 si hay una presión excesiva en las tuberías y conductos flexibles;
- .4 el estado de los medios de amarre;
- .5 el estado de los brazos de carga y los conductos flexibles y sus medios de apoyo; y
- .6 el espacio vacío de los tanques y las cantidades trasvasadas.

4.4.5 Toda instalación debería estar equipada con una radio y/o un teléfono que permita la comunicación oral eficaz en ambos sentidos entre la persona responsable en el puesto de atraque o en el centro de control y la persona responsable a bordo del petrolero. Las comunicaciones se efectuarán en un idioma convenido que sea comprensible para ambas partes.

4.4.6 Toda instalación debería estar equipada con un medio fiable que permita comunicar en ambos sentidos con el operador o los operadores de los tanques de almacenamiento que se estén utilizando. Este enlace de comunicaciones debería permitir cambiar rápida y eficazmente los parámetros operacionales y desconectar inmediatamente la bomba en caso de emergencia.

4.4.7 Interrupción de emergencia de las operaciones

4.4.7.1 Durante los contactos que preceden al trasvase, las personas responsables deberían acordar un procedimiento de interrupción de emergencia documentado que incluya información sobre alarmas de emergencia. El procedimiento debería incluir los siguientes aspectos:

- .1 medios para dar la alarma en caso de una emergencia;
- .2 medios para detener el trasvase dentro de la instalación, e información sobre la ubicación y el funcionamiento de los dispositivos de cierre;
- .3 medios para detener el trasvase a bordo del petrolero, e información sobre la ubicación y método de accionamiento de los dispositivos de cierre; y
- .4 si procede, el método de accionamiento de cualquier dispositivo de cierre que esté conectado al petrolero y la instalación por medios eléctricos, neumáticos o mecánicos.

4.4.7.2 Se prestará la debida atención a los posibles peligros de un aumento brusco de la presión como consecuencia del procedimiento de interrupción de emergencia que podría dar como resultado la rotura de tuberías o conductos flexibles. Este riesgo puede reducirse adoptando medidas como el control eficaz del régimen del flujo, lo cual evitará que las válvulas motorizadas se cierren demasiado rápidamente, y mediante el uso de medios para aliviar la presión en el sistema de trasvase.

4.4.8 Iluminación

4.4.8.1 La instalación debería tener un grado de iluminación suficiente para que todas las actividades de la interfaz buque/tierra puedan realizarse en condiciones de seguridad en los periodos de oscuridad. En particular, un sistema de iluminación de instalación permanente debería permitir el alumbrado adecuado de:

- .1 las zonas de trabajo del puesto de atraque;
- .2 cada uno de los acoplamientos de los brazos de carga o conductos flexibles con los sistemas de tuberías en tierra y con los colectores del petrolero;
- .3 las planchas de embarco tendidas entre el atracadero y el petrolero;
- .4 las vías de acceso y vías de escape en casos de emergencia;
- .5 los pilotes de amarre y las pasarelas;
- .6 cada una de las zonas de la instalación en las que se estén efectuando operaciones de trasvase de hidrocarburos;
- .7 las válvulas para el control de los sistemas de tuberías; y
- .8 los conmutadores de cierre para la parada de emergencia de la operación de trasvase.

4.4.8.2 La intensidad de la iluminación de los lugares indicados debería cumplir como mínimo las normas nacionales o internacionales.

4.5 Preparativos para las operaciones

4.5.1 El capitán del petrolero debería estar debidamente informado de la disponibilidad de remolcadores y embarcaciones auxiliares de amarre, así como de cualquier característica particular del puesto de atraque. También debería estar informado de los reglamentos locales y de las sanciones aplicables por cualquier infracción relacionada con la contaminación del mar.

4.5.2 Debería elaborarse un plan conjunto de operaciones basado en la información intercambiada entre el petrolero y la instalación, que incluya los siguientes puntos:

- .1 medios de amarre;
- .2 cantidades y características de la carga o cargas que se han de embarcar (desembarcar) e indicación de cualquier componente tóxico;
- .3 orden de carga (descarga) de los tanques;
- .4 pormenores del sistema de trasvase de la carga, número de bombas y presión máxima admisible;
- .5 régimen del trasvase de los hidrocarburos durante las operaciones (inicial, máximo y de llenado);
- .6 tiempo requerido para empezar, parar y cambiar el régimen de suministro durante el llenado de los tanques;
- .7 procedimientos para la parada normal y la interrupción de emergencia;
- .8 distribución y cantidad de lastre y lodos, y su eliminación cuando proceda;
- .9 calado y francobordo máximos previstos para la operación;
- .10 pormenores relativos al método propuesto de respiración o de inertización de los tanques de carga;
- .11 pormenores relativos al lavado con crudos, si procede;
- .12 procedimientos para emergencias y para la contención de derrames de hidrocarburos;
- .13 orden de las medidas que se han de tomar en caso de derrame de hidrocarburos;
- .14 límites ambientales y operacionales que ocasionarían la interrupción de la operación de trasvase, la desconexión de los conductos flexibles y la retirada del petrolero del puesto de atraque;
- .15 condiciones específicas de las operaciones (si las hay); y
- .16 reglamentos locales o estatales que se aplican al trasvase.

4.5.3 Los brazos de carga deberían estar alineados con las tuberías del petrolero y debería informarse a la persona o personas responsables de las limitaciones que su utilización imponga al movimiento del buque.

4.5.4 Los conductos flexibles deberían estar suspendidos de modo que no puedan retorcerse o quedar prensados entre el puesto de atraque y el petrolero, que no formen un codo de radio inferior al mínimo que les corresponda y que no se desgasten por rozamiento con el puesto de atraque o el buque.

4.5.5 Antes de comenzar las operaciones, las personas responsables en el puesto de atraque y a bordo del petrolero deberían cerciorarse de que:

- .1 el petrolero está debidamente amarrado;
- .2 se cumplimentan conjuntamente la correspondiente lista o listas de comprobaciones previas al trasvase, como la lista de comprobaciones de seguridad buque-tierra que figura en la última edición de *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals* (véase el apéndice);
- .3 hay un acceso seguro y adecuado al petrolero;
- .4 en el petrolero y en el puesto de atraque hay personal suficiente para efectuar la operación con seguridad;
- .5 hay comunicaciones fiables con el centro de control y el petrolero;
- .6 hay comunicaciones fiables entre la cámara de bombas de la instalación en tierra y el petrolero;
- .7 los brazos de carga o conductos flexibles están bien conectados y fijados al colector del petrolero;
- .8 los brazos de carga o los conductos flexibles, las abrazaderas especiales de los conductos flexibles y los soportes están en buen estado y bien colocados;
- .9 las juntas de brida, cuando se utilicen, están bien empernadas y selladas;
- .10 las conexiones para carga y combustible que no se utilicen están debidamente obturadas;
- .11 toda válvula por la cual podrían descargarse hidrocarburos en el mar se ha cerrado e inspeccionado y, si no se utiliza durante la operación, está sellada de modo que no pueda abrirse inadvertidamente;
- .12 los imbornales de cubierta del petrolero están tapados de un modo seguro;
- .13 en el petrolero hay bandejas colectoras de goteo vacías debajo de los acoplamientos de los conductos flexibles y medios para drenarlas;

- .14 en el petrolero hay materiales para la limpieza de la cubierta en caso de derrame;
- .15 los lugares de trabajo y el equipo utilizados en la operación están adecuadamente iluminados;
- .16 se establece una guardia del puente en el petrolero para prestar una atención especial a la integridad de los amarres, los conductos flexibles y el colector;
- .17 la persona responsable a bordo del petrolero entiende correctamente las órdenes y señales durante las operaciones y en situaciones de emergencia; y
- .18 se acuerdan protocolos relativos a la protección.

4.5.6 La operación solo podrá empezar cuando la persona responsable a bordo del petrolero y la persona responsable en el puesto de atraque se hayan puesto de acuerdo al respecto verbalmente o por escrito.

4.6 Ejecución de las operaciones

4.6.1 La operación debería iniciarse con un régimen reducido a fin de asegurarse de que todas las conexiones, brazos de carga y conductos flexibles están bien ajustados, que los hidrocarburos fluyen hacia las tuberías y tanques previstos, que no está generándose una presión excesiva en los conductos flexibles ni en las tuberías y que no hay indicación alguna de fugas de hidrocarburos en el casco del buque tanque.

4.6.2 Solamente después de haberse cerciorado de que no hay ninguna fuga, de que los hidrocarburos se están trasvasando hacia las tuberías y los tanques previstos y de que no hay una presión excesiva podrá aumentarse el régimen de trasvase hasta alcanzar el máximo indicado en el plan de operaciones.

4.6.3 Las personas responsables en el puesto de atraque y a bordo del petrolero deberían disponer de un medio eficaz para comprobar lo siguiente (y, de ser necesario, asegurarse de que se adopten las medidas correctivas necesarias):

- .1 si se ha producido alguna fuga en el equipo y en el sistema o a través de la chapa del petrolero;
- .2 si se ha producido alguna fuga hacia la cámara de bombas, los espacios vacíos o de lastre o los tanques cuya carga no esté prevista;

- .3 si hay una presión excesiva en las tuberías y conductos flexibles;
- .4 el estado de los medios de amarre;
- .5 el estado de los brazos de carga y los conductos flexibles y de sus medios de apoyo; y
- .6 el espacio vacío de los tanques y las cantidades trasvasadas.

4.6.4 Se prestará atención para evitar la presión del golpe de ariete durante la carga cuando se efectúe el cambio de tanques a bordo del petrolero. Las válvulas de llenado de los tanques siguientes en el orden establecido deberían abrirse antes de cerrar las válvulas de los tanques que se están llenando.

4.6.5 Debería haber un intercambio periódico de información entre el petrolero y el centro de control de la instalación sobre las cantidades trasvasadas. Debería investigarse de inmediato cualquier discrepancia importante entre la cantidad descargada y la cantidad recibida.

4.6.6 Las personas responsables en el puesto de atraque y a bordo del petrolero deberían determinar conjuntamente los cambios necesarios en las condiciones de amarre.

4.7 Ultimación de las operaciones

4.7.1 Durante las operaciones de carga del petrolero, debería comprobarse que queda un espacio vacío suficiente en cada uno de los tanques que se estén llenando. Cuando sea necesario detener las operaciones de trasvase de carga, la persona responsable debería avisar a la estación de bombeo con la suficiente antelación. Cuando no haya instaladas válvulas de retención en el sistema en tierra, deberían tomarse todas las precauciones necesarias para evitar el reflujó de los hidrocarburos hacia el buque tanque.

4.7.2 En los petroleros para crudos, todos los conductos de carga principales deberían drenarse y bombear a tierra por el «conducto MARPOL» de pequeño diámetro provisto a ese efecto (véase el párrafo 3.2.3.8).

4.7.3 Antes de desconectar los brazos de carga o los conductos flexibles, estos deberían drenarse en la medida de lo posible y los productos residuales deberían retenerse en la bandeja de goteo del colector. Una vez desconectados, el brazo de carga o el conducto flexible deberían obturarse o sellarse de forma segura.

4.7.4 Tan pronto como sea posible después de terminada la operación de trasvase, y antes de desamarrar, las personas responsables deberían

cerciorarse de que todas las válvulas de los sistemas están cerradas y que las aberturas de los tanques de carga están firmemente cerradas para la travesía.

4.8 Interrupción de las operaciones

4.8.1 Las operaciones deberían interrumpirse cuando:

- .1** las condiciones del viento y el estado de la mar excedan los límites admisibles para la seguridad de la operación en el puesto de atraque;
- .2** el movimiento lateral o hacia el mar del petrolero alcancen el límite máximo admisible y puedan ocasionar daños a los brazos de carga o las conexiones flexibles;
- .3** se produzca un fallo del sistema de comunicación principal entre el puesto de atraque y el centro de control o el puesto de atraque y el petrolero y no haya un medio de comunicación de reserva adecuado;
- .4** se produzca un fallo en el fluido eléctrico en la instalación o en el petrolero;
- .5** se descubra un escape de hidrocarburos al mar;
- .6** se produzca inexplicablemente un descenso de presión en el sistema de carga;
- .7** se descubra que hay peligro de incendio;
- .8** se descubra una fuga de hidrocarburos en los conductos flexibles, acoplamientos, brazos de carga, tuberías de la instalación o conductos de la cubierta del petrolero;
- .9** se produzca un rebose de hidrocarburos en la cubierta por haberse llenado excesivamente un tanque de carga;
- .10** se descubran fallos o averías que entrañen una amenaza de escape de hidrocarburos;
- .11** se produzca un fallo en la iluminación o la visibilidad sea mala en el puesto de atraque; y
- .12** haya inexplicablemente una diferencia notable entre las cantidades de carga suministradas y recibidas.

4.8.2 Las operaciones sólo podrán reanudarse después de que se hayan calmado el tiempo y la mar o de que se hayan adoptado las medidas correctivas oportunas.

4.9 Avisos

4.9.1 Tanto en el puesto de atraque como en el petrolero deberían fijarse, en lugares bien visibles, avisos con información sobre la reglamentación local relativa a la contaminación por hidrocarburos.

4.10 Documentación

4.10.1 En cada uno de los puestos de atraque, en un lugar fácilmente accesible para el personal, debería haber siempre una serie de documentos que incluya:

- .1 un manual de instrucciones con los procedimientos, prácticas e ilustraciones relativos a la instalación de que se trate;
- .2 información sobre la terminal y reglamentación portuaria;
- .3 un plan de protección;
- .4 un plan de contingencias para hacer frente a los derrames accidentales de hidrocarburos;
- .5 procedimientos de emergencia e instrucciones para el personal del puesto de atraque;
- .6 un manual sobre prevención de la contaminación del medio marino; y
- .7 un diario de operaciones del puesto de atraque;

4.10.2 En la instalación debería mantenerse un conjunto de documentos actualizados para garantizar el cumplimiento de los reglamentos, procedimientos y buenas prácticas. Esta documentación debería facilitar información actual sobre temas que incluyan lo siguiente:

- .1 legislación, incluidas prescripciones nacionales y locales;
- .2 orientaciones del sector y políticas de las compañías;
- .3 manuales de instrucciones, procedimientos de mantenimiento e inspección, planos del lugar y dibujos;
- .4 registros, por ejemplo de auditorías, inspecciones, reuniones, permisos y procedimientos locales;
- 5 certificados del equipo y los procesos; y
- .6 un registro de infracciones y de las medidas correctivas adoptadas.

4.11 Formación

4.11.1 Los propietarios u operadores de los puestos de atraque tienen la obligación de asegurarse de que el personal dedicado a actividades relacionadas con las operaciones de trasvase de hidrocarburos cuente con un grado de formación y competencia adecuado para las tareas que realizan. La formación debería incluir lo siguiente:

- .1 el funcionamiento y mantenimiento adecuados del equipo de la instalación;
- .2 medidas para prevenir la contaminación por hidrocarburos;
- .3 intervención en la lucha contra la contaminación;
- .4 intervención en la contención de incendios;
- .5 tratamiento de otras emergencias y sucesos relativos a la protección; y
- .6 prescripciones internacionales, nacionales, locales y de las compañías para la realización de las operaciones en condiciones de seguridad y sin riesgo de contaminación.

4.11.2 Los propietarios u operadores de puestos de atraque deberían planear, programar y dirigir ejercicios para que se conozca a fondo la aplicación del plan para contingencias de derrames de hidrocarburos. Tales ejercicios y formación deberían incluir la familiarización del personal con las medidas de seguridad, los fallos típicos de los sistemas y del equipo y las técnicas más modernas de lucha contra los derrames.

4.11.3 Deberían adoptarse las medidas necesarias para que el personal del puesto de atraque se familiarice con el contenido del manual de instrucciones de la instalación por lo que respecta al funcionamiento del puesto de atraque, sus sistemas y equipo. Debería prestarse una atención especial a la formación del personal en tierra por lo que respecta a los sistemas de comunicación y a los medios para una comunicación eficaz con el personal del petrolero.

4.11.4 En la instalación deberían mantenerse registros de la formación de cada miembro del personal.

4.12 Lucha contra los derrames de hidrocarburos

4.12.1 Debe disponerse de planes para la formación de personal y el suministro de equipo que permitan contener y hacer frente a los derrames con rapidez. Los hidrocarburos, en particular el petróleo crudo, se extienden

por la superficie del agua muy rápidamente, de manera que las operaciones correctivas deberían iniciarse lo antes posible después de que se haya informado de un derrame, preferiblemente en el plazo de unos minutos después de la notificación. Las medidas inmediatas deben concentrarse en la detención del flujo y en la contención y limpieza de los hidrocarburos antes de que se extiendan.

4.12.2 Durante las operaciones de trasvase en un puesto de atraque debería haber siempre un grupo de personas capacitadas listo para intervenir inmediatamente en caso de derrame de hidrocarburos. Este grupo podrá reforzarse con otras personas sacadas de sus ocupaciones normales para que ayuden a combatir los efectos de un derrame. En todo momento debería disponerse del equipo y de los materiales necesarios. Una vigilancia constante y la disponibilidad inmediata de personal capacitado y equipo son esenciales para hacer frente eficazmente a un derrame de hidrocarburos.

4.12.3 En las instalaciones deberían efectuarse periódicamente ejercicios de lucha contra los derrames que incluyan notificaciones, ejercicios teóricos y despliegue de equipo. El personal de la instalación debería participar en ejercicios de lucha contra los derrames locales, regionales y nacionales para poner a prueba el equipo y garantizar la capacidad del personal.

Para mayor información sobre la lucha contra los derrames de hidrocarburos, consúltese el *Manual sobre la contaminación ocasionada por hidrocarburos, Parte IV: Lucha contra los derrames de hidrocarburos*.

4.13 Prevención, limpieza y notificación

4.13.1 En cada puesto de atraque o grupo de puestos de atraque debería haber un plan para contingencias aplicable en caso de derrame accidental de hidrocarburos durante las operaciones. Ese plan para contingencias debería estar integrado, según proceda, en otros planes para contingencias aplicables a la totalidad de la zona portuaria.

4.13.2 El plan para contingencias debería ser aprobado por la autoridad competente e indicar el personal clave, así como su ubicación y números de teléfono de emergencia. También debería incluir pormenores acerca de la ubicación del equipo y de los materiales esenciales, así como de la persona a quien haya que dirigirse para obtenerlos.

4.13.3 Si se produce un derrame de hidrocarburos debería detenerse la operación de trasvase y deberían aplicarse las medidas inmediatas establecidas en el plan para contingencias. Debería informarse a las autoridades competentes sobre cualquier derrame, incluida su magnitud, naturaleza y

causa, y cada caso de derrame de hidrocarburos se anotará en el Libro registro de hidrocarburos del petrolero y en el Diario de operaciones con hidrocarburos de la instalación.

4.13.4 En caso de derrame igual o superior a 100 toneladas, se preparará un informe con el formato recomendado por la OMI. Dicho informe debería enviarse a la Administración del Estado ribereño, o a la Administración del Estado de abanderamiento si el buque está en aguas situadas fuera de la jurisdicción del Estado ribereño. En ambos casos, los informes deberían enviarse luego a la OMI, de conformidad con las *Directrices para notificar sucesos en que intervengan mercancías peligrosas, sustancias perjudiciales o contaminantes en el mar*.

4.14 Referencias

Manual sobre la contaminación ocasionada por hidrocarburos, Parte II: Planificación para contingencias (OMI)

Manual sobre la contaminación ocasionada por hidrocarburos, Parte IV: Lucha contra los derrames de hidrocarburos (OMI)

International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT) (IAPH/ICS/OCIMF)

Mooring Equipment Guidelines (OCIMF)

Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment (OCIMF)

Marine Terminal Baseline Criteria and Assessment Questionnaire (OCIMF)

Capítulo 5

Operaciones de los petroleros en puestos de atraque mar adentro (amarre a un solo punto y amarre a boyas)

5.1 Generalidades

5.1.1 La carga o descarga de un petrolero en un puesto de atraque con amarre a un solo punto o con amarre a boyas se lleva a cabo conectando conductos flexibles flotantes o sumergidos o brazos fijos al colector de carga a bordo del petrolero, de modo que puedan trasvasarse los hidrocarburos sin que se produzcan fugas. El colector del petrolero puede estar situado a proa, a popa o a uno u otro lado del centro del buque. La operación debería vigilarse en todo momento para impedir cualquier escape o derrame de hidrocarburos.



Figura 4 – Amarre a un solo punto (Fuente: OCIMF)

5.1.2 Todas las medidas normales para prevenir la contaminación que se toman cuando un petrolero está atracado en un muelle son aplicables cuando un petrolero está amarrado a boyas. Un fondeadero con amarre a boyas, ya sea una boya o varias, debería ser apto para que lo utilice el

petrolero más grande previsto cualesquiera que sean el estado de la mar y las condiciones meteorológicas razonablemente previsibles, de manera que el petrolero pueda mantenerse a flote en condiciones de seguridad y proseguir su travesía en todo momento con una profundidad suficiente de agua bajo la quilla. Mientras el buque tanque esté en un puesto de atraque con amarre a boyas, es esencial que se efectúen inspecciones frecuentes y regulares de las amarras y de los conductos flexibles de carga. Un movimiento excesivo del petrolero puede causar la rotura de las conexiones del buque a la boya. Los conductos flexibles de carga no han de estar sometidos a tensiones de amarre. Además, cuando el buque esté amarrado a un solo punto, se efectuarán inspecciones frecuentes desde la proa para cerciorarse de que el petrolero no está en contacto con la boya.

5.1.3 Para evitar la contaminación, deberían aplicarse los siguientes principios básicos:

- .1 todo el personal que intervenga en la carga o descarga de hidrocarburos debería ser plenamente consciente de la necesidad de prevenir la contaminación;
- .2 todo el personal debería atenerse estrictamente al plan conjunto de operaciones, incluido el mantenimiento de un sistema eficaz de comunicaciones;
- .3 las personas responsables deberían hacer las comprobaciones indicadas en el párrafo 5.5.3 antes de que empiecen a fluir los hidrocarburos;
- .4 todo el personal participante debería conocer las medidas y la respuesta inmediatas que son necesarias en caso de escape de hidrocarburos; y
- .5 todo el equipo cuyo fallo pueda producir un escape de hidrocarburos debería inspeccionarse y probarse con regularidad.

5.2 Descripción general de las instalaciones y de los medios de amarre

5.2.1 Amarre a un solo punto

5.2.1.1 El amarre a un solo punto es un medio de amarre integrado para el amarre de proa de un buque tanque tradicional. Entre los ejemplos de este tipo de amarre figuran los medios de amarre de proa a un sistema de amarre con anclaje en catenaria, a un sistema de amarre de un solo punto, a una IFPAD o a una UFA. Las operaciones relativas a estos dos últimos sistemas de amarre se describen en el capítulo 7 del presente Manual.



Figura 5 – Amarre a un solo punto (Fuente: OCIMF)

5.2.1.2 Algo fundamental para la seguridad y la integridad de las operaciones en un amarre a un solo punto es que la terminal y el buque faciliten un equipo compatible que garantice unos medios de amarre seguros. Tales medios, de los que se informa detalladamente en las orientaciones del sector *Recommendations for Equipment Employed in the Bow Mooring of Conventional Tankers at Single Point Moorings* (OCIMF), incluyen los siguientes procedimientos:

- .1 los operadores de la terminal deberían suministrar una o dos estachas de amarre que terminen en el extremo de a bordo con una cadena protectora de una longitud igual o superior a 8 m, formada por eslabones con conrete de 76 mm. A esta cadena debería conectarse un cabo de izada que por lo general debería consistir en una cuerda de fibra sintética de 150 m de longitud y 80 mm de diámetro de una carga mínima de rotura de 75 toneladas;
- .2 los petroleros que utilicen el amarre a un solo punto deberían estar equipados con uno o dos estopores de proa proyectados para aceptar una cadena de 76 mm y tener como mínimo una carga de trabajo admisible de entre 200 y 350 toneladas, dependiendo del tamaño y la edad del buque, como se indica en las orientaciones del sector citadas *supra*. El estopor o estopores de proa deberían estar situados entre 2,7 y 3,7 m hacia el interior de las guías de proa;
- .3 la guía o guías de proa, que tengan una carga de trabajo admisible equivalente como mínimo a la de sus correspondientes estopores de proa, deberían medir por lo menos 600 x 450 mm. Si se instalan dos estopores, la distancia entre las dos guías de proa debería ser, si es factible, de un mínimo de 2 m (centro a centro) y en ningún caso de más de 3,0 m;
- .4 debería disponerse de medios para la manipulación sin riesgos de los cabos de izada, de ser posible tendiéndolos en línea recta a través de la guía de proa y el estopor de proa hasta un tambor de almacenamiento del chigre. Si esto no fuera posible, podría ser necesario utilizar rodillos de pedestal, cuyo número y colocación deberían ser los que se recomiendan en las orientaciones del sector; y
- .5 los tambores de almacenamiento del chigre utilizados para almacenar el cabo de izada deberían poder levantar 15 toneladas como mínimo y ser de dimensiones suficientes para recibir cabos de 150 m y 80 mm de diámetro. Debería evitarse el uso de extremos (capirones) en los tambores de los chigres para la manipulación de los cabos de izada por considerarse poco seguro.

5.2.2 Amarres a varias boyas

5.2.2.1 Generalmente se utilizan dos configuraciones de amarres a varias boyas, a saber:

- 1 los amarres a boyas tradicionales, que son puestos de atraque mar adentro en los cuales la proa del petrolero se mantiene en posición por sus propias anclas y que requieren la instalación de tres a siete boyas de amarre para sujetar la popa, como se muestra en la figura 6. Estos amarres a boyas son el tipo más común de amarres a varias boyas utilizados en todo el mundo. Esta configuración es la que se prefiere para el amarre a varias boyas, ya que ofrece el menor número de obstrucciones durante el atraque y el desatraque y es la más rentable en cuanto a su fabricación e instalación. La desventaja de los amarres a boyas tradicionales es que dependen de las anclas del petrolero para la sujeción de la proa. Las anclas proporcionan una capacidad de amarre limitada en comparación con las cadenas de amarre al fondo permanentes, de manera que el uso de este medio de amarre podría limitarse a buques pequeños o lugares con condiciones ambientales relativamente benignas; y



Figura 6 – Amarre a varias boyas (Fuente: OCIMF)

- .2 los amarres exclusivamente a boyas son puestos de atraque mar adentro en los que tanto la proa como la popa del petrolero se mantienen en posición mediante amarre. Estos amarres a boyas por lo general se encuentran en lugares en los que las condiciones del fondo impiden el uso de las anclas del petrolero o cuando es necesario contar con un amarre más firme ante condiciones ambientales máximas previstas. Las anclas podrán utilizarse para maniobrar, pero no se consideran parte de la sujeción de amarre requerida.

5.2.2.2 Las cadenas de amarre al fondo para los amarres a boyas tradicionales y para los amarres exclusivamente a boyas consisten en uno o varios puntos de fondeo, una o varias cadenas de fondeo, una eslinga (si se requiere), una cadena para la zona de desgaste, una sección colgante dotada de un eslabón giratorio y una boya de amarre a la cual puede atarse la estacha de amarre del buque.

5.2.2.3 Tanto en el caso de los amarres a boyas tradicionales como en el de los amarres exclusivamente a boyas, el sistema de trasvase de carga consiste en una o más tuberías submarinas tendidas entre la línea de la costa y el amarre a varias boyas. Las operaciones de carga y descarga del petrolero se efectúan mediante conjuntos acoplados de conductos flexibles conectados entre el extremo de mar adentro de las tuberías submarinas, el colector de fin de tubería y el colector del petrolero.

5.3 Conductos flexibles

5.3.1 Los conductos flexibles utilizados para el trasvase de hidrocarburos en amarres a un solo punto o en amarres a varias boyas deberían fabricarse y someterse a prueba de acuerdo con una norma internacional reconocida o un código del sector aceptado, como el que se indica en la publicación del OCIMF *Guide to Manufacturing and Purchasing Hoses for Offshore Moorings*.

5.3.2 El material y el proyecto de los conductos flexibles deberían ser compatibles con la carga que va a trasvasarse y ser adecuados para la gama de presiones y los regímenes de flujo máximos previstos durante la operación.

5.3.3 La longitud de los conjuntos acoplados de conductos flexibles debería ser suficiente para la manipulación sin riesgos del petrolero más grande que pueda recibir la terminal. Tal longitud debería poder evitar que durante el servicio normal los conductos flexibles soporten una tensión excesiva y para asegurarse de que las curvas que forme el conducto no sean inferiores a su radio de curvatura mínimo.

5.3.4 El personal de la instalación debería calcular el peso máximo del conducto flexible que haya de izarse para su conexión al colector del petrolero. Debería tenerse en cuenta que, cuando hay oleaje, el movimiento del conducto flexible podrá imponer cargas dinámicas adicionales, por lo que se recomienda dejar un margen de 1,5 por peso estático si es probable que en la instalación se produzcan olas significativas de más de 1 metro.

5.3.5 Debería garantizarse que la carga de trabajo admisible del equipo de izada del petrolero sea suficiente para la manipulación sin riesgos del conducto flexible. Las cargas de trabajo admisibles del equipo de izada de petroleros de más de 16 000 toneladas de peso muerto se indican en la publicación del OCIMF *Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment*.

5.3.6 El colector del petrolero debería estar instalado de modo que se evite la curvatura excesiva del conducto flexible. Con el fin de proteger el conducto flexible contra los bordes agudos y las obstrucciones, debería instalarse una chapa curvada horizontal o un trozo de tubo redondeado en el costado del buque para apoyar el conducto.



Figura 7 – Instalación de conducto flexible durante la preparación de una operación de trasvase (Fuente: OCIMF)

5.3.7 Los conductos flexibles deberían estar debidamente suspendidos y soportados mediante eslingas de suspensión y abrazaderas especiales durante toda la operación de trasvase. Deberían adoptarse medidas para asegurarse de que no se impongan cargas excesivas en los colectores del petrolero.

5.3.8 Los conductos flexibles flotantes deberían inspeccionarse en tierra a intervalos regulares y someterse a pruebas de conformidad con las normas pertinentes establecidas por el fabricante. Los conductos flexibles sumergidos deberían ser inspeccionados regularmente por buzos. También podrán someterse a una prueba de presión hidráulica *in situ* o podrán retirarse con fines de inspección y pruebas en tierra de conformidad con las normas pertinentes establecidas por el fabricante.

5.3.9 Las unidades de conductos flexibles flotantes o sumergidos deberían vaciarse de hidrocarburos antes de que sean desconectadas para la realización de pruebas o reconocimientos, y debería prestarse la debida atención para evitar cualquier derrame de hidrocarburos. Todos los extremos abiertos de la unidad del conjunto flexible y de las instalaciones fijas deberían obturarse inmediatamente después de su desconexión.

5.3.10 Los conductos flexibles deberían retirarse del servicio y desecharse con arreglo a unos criterios definidos, que incluirán los siguientes:

- .1 la presencia de defectos observados durante las inspecciones visuales. Entre los defectos que pueden dar lugar a la retirada del servicio cabe señalar las irregularidades en el diámetro exterior, como retorcimientos, refuerzo dañado o al descubierto o deformación permanente de la envuelta y accesorios de extremo dañados, con deslizamiento o desalineados;
- .2 el vencimiento de un determinado periodo de servicio, establecido conjuntamente con el fabricante; y
- .3 la comprobación de que el alargamiento temporal del conducto flexible, medido durante la prueba de presión regular, excede de los valores máximos admisibles.

5.3.11 Los datos de las pruebas de cada conducto flexible deberían estar disponibles en la instalación.

5.3.12 Todo conducto flexible debería llevar las siguientes indicaciones permanentes en marcas indelebles:

- .1 el nombre o marca del fabricante;
- .2 la identificación de la especificación normalizada para la fabricación;

- .3 la presión de prueba en fábrica (nota: igual a la presión de trabajo nominal, la presión máxima de trabajo y la presión máxima de trabajo admisible);
- .4 el mes y año de fabricación y el número de serie del fabricante;
- .5 una indicación de que el conducto flexible es eléctricamente continuo o eléctricamente discontinuo, semicontinuo o antiestático; y
- .6 el tipo de servicio previsto; por ejemplo, para hidrocarburos o productos químicos.

5.3.13 Debería efectuarse una inspección visual del conducto flexible y de sus accesorios antes de su conexión al colector del petrolero, para cerciorarse de que no está dañado. Si se observan daños en el conducto, brida o accesorios, el conducto o los accesorios deberían retirarse para proceder a una nueva inspección, a su reparación o a su desecho.

5.3.14 Los elementos de cada uno de los conjuntos de conductos flexibles deberían cumplir, según su tipo de proyecto, las siguientes prescripciones:

- .1 los acoplamientos con elementos roscados deberían ofrecer una conexión segura sin ningún otro tipo de sujeción adicional;
- .2 las juntas de bridas deberían cumplir lo prescrito en las normas internacionales sobre dimensiones de conexión, y su material y proyecto deberían ajustarse a las normas aceptadas; y
- .3 los acoplamientos de desembrague rápido deberían cumplir lo prescrito en las normas internacionales sobre dimensiones de conexión, y su material y proyecto deberían ajustarse a las normas aceptadas.

5.4 Control y comunicaciones

5.4.1 Cada puesto de atraque con amarre a un solo punto o con amarre a boyas debería disponer de un centro para el control de las operaciones.

5.4.2 El centro de operaciones debería estar equipado con una radio o un teléfono que permita la comunicación oral eficaz en ambos sentidos entre la persona responsable del centro y la persona responsable a bordo del petrolero. Las comunicaciones se efectuarán en un idioma convenido que sea comprensible para ambas partes.

5.4.3 Se dispondrá de medios para el control de las operaciones y para parar el flujo de hidrocarburos en caso de emergencia.

5.5 Preparativos para las operaciones

5.5.1 El capitán del petrolero debería estar debidamente informado de la disponibilidad de remolcadores y de embarcaciones auxiliares de amarre, así como de cualquier característica particular del puesto de atraque. También debería estar informado de los reglamentos locales relativos a la contaminación.

5.5.2 Debería elaborarse un plan conjunto de operaciones basado en la información intercambiada entre el petrolero y el centro de control, que incluya lo siguiente:

- .1 medios de amarre;
- .2 cantidades y características de la carga o cargas que han de embarcarse (desembarcarse) e indicación de cualquier componente tóxico;
- .3 orden de carga (descarga) de los tanques;
- .4 pormenores del sistema de trasvase de la carga, número de bombas y presión máxima admisible;
- .5 régimen del trasvase de los hidrocarburos durante las operaciones (inicial, máximo y de llenado);
- .6 tiempo requerido para empezar, parar y cambiar el régimen de suministro durante el llenado de los tanques;
- .7 procedimientos para la parada normal y la interrupción de emergencia;
- .8 distribución y cantidad de lastre y lodos, y su eliminación cuando proceda;
- .9 calado y francobordo máximos previstos para la operación;
- .10 pormenores relativos al método propuesto de respiración o de inertización de los tanques de carga;
- .11 pormenores relativos al lavado con crudos, si procede;
- .12 procedimientos para emergencias y para la contención de derrames de hidrocarburos;
- .13 orden de las medidas que se han de tomar en caso de derrame de hidrocarburos;
- .14 condiciones específicas de las operaciones (si las hay);

- .15 límites ambientales y operacionales que ocasionarían la interrupción de la operación de trasvase, la desconexión de los conductos flexibles y la retirada del petrolero del amarre;
- .16 reglamentos locales o estatales que se aplican al trasvase; y
- .17 coordinación de los planes para la conexión, vigilancia, drenaje y desconexión de los conductos flexibles.

5.5.3 Antes de comenzar las operaciones, las personas responsables deberían cerciorarse de que:

- .1 el petrolero está debidamente amarrado;
- .2 hay comunicaciones fiables con el centro de control y el petrolero;
- .3 se cumplimentan conjuntamente la correspondiente lista o listas de comprobaciones previas al trasvase;
- .4 los conductos flexibles están bien conectados y fijados al colector del petrolero;
- .5 los conductos flexibles, las abrazaderas especiales de los conductos flexibles y los soportes están en buen estado y bien colocados;
- .6 las juntas de brida, cuando se utilicen, están bien empernadas y selladas;
- .7 las conexiones de la carga y el combustible que no se utilicen están debidamente obturadas;
- .8 toda válvula por la cual podrían descargarse hidrocarburos en el mar se ha cerrado e inspeccionado y, si no se utiliza durante la operación, está afianzada de modo que no se pueda abrir inadvertidamente;
- .9 los imbornales de cubierta están debidamente tapados;
- .10 en el petrolero hay bandejas colectoras de goteo vacías debajo de los acoplamientos de los conductos flexibles y medios para drenarlas;
- .11 en el petrolero hay materiales para la limpieza de la cubierta en caso de derrame;
- .12 los lugares de trabajo y el equipo utilizados en la operación están adecuadamente iluminados;

- .13 se establece una guardia del puente para prestar una atención especial a la integridad de los amarres, los conductos flexibles y el colector;
- .14 la persona responsable a bordo del petrolero entiende correctamente las órdenes y señales durante las operaciones y en situaciones de emergencia; y
- .15 hay un plan de desamarre.

5.5.4 La operación solo podrá empezar cuando la persona responsable a bordo del petrolero y la persona responsable en el centro de control se hayan puesto de acuerdo al respecto verbalmente o por escrito.

5.6 Ejecución de las operaciones

5.6.1 La operación debería iniciarse con un régimen reducido a fin de asegurarse de que todas las conexiones y conductos flexibles están bien ajustados, de que los hidrocarburos fluyen hacia las tuberías y tanques previstos, que no se está generando una presión excesiva en los conductos flexibles ni en las tuberías y que no hay indicación alguna de fugas de hidrocarburos en el casco del buque tanque.

5.6.2 El régimen de trasvase podrá aumentarse hasta alcanzar el máximo indicado en el plan de operaciones, pero únicamente si se está seguro de que no hay ninguna fuga, que los hidrocarburos están trasvasándose hacia las tuberías y los tanques previstos y que no hay una presión excesiva.

5.6.3 La persona responsable a bordo del petrolero debería efectuar periódicamente las siguientes comprobaciones y, de ser necesario, adoptar las medidas correctivas necesarias:

- .1 si se ha producido alguna fuga en el equipo y en el sistema o a través de la chapa del petrolero;
- .2 si se ha producido alguna fuga hacia la cámara de bombas, los espacios vacíos o de lastre o los tanques cuya carga no esté prevista;
- .3 si hay una presión excesiva en las tuberías y conductos flexibles;
- .4 el estado de los medios de amarre;
- .5 el estado de los conductos flexibles y de sus medios de apoyo; y
- .6 el espacio vacío de los tanques y las cantidades trasvasadas.

5.6.4 Se prestará atención para evitar la presión del golpe de ariete durante la carga cuando se efectúe el cambio de tanques a bordo del petrolero. Las válvulas de llenado de los tanques siguientes en el orden establecido deberían abrirse antes de cerrar las válvulas de los tanques que se estén llenando.

5.6.5 Debería haber un intercambio periódico de información entre el buque y el centro de control en tierra sobre las cantidades trasvasadas. Debería investigarse de inmediato cualquier discrepancia importante entre la cantidad descargada y la cantidad recibida.

5.6.6 En el amarre a un solo punto debería prestarse atención continuamente a la posición relativa entre el petrolero y el puesto de amarre a un solo punto a fin de poder tomar medidas con prontitud para evitar que el petrolero se aproxime al puesto de amarre y choque con él. De ser necesario, podrían adoptarse medidas correctivas como el empleo de la marcha atrás de la máquina principal o el empleo de un remolque para hacer retroceder el buque.

5.7 Ultimación de las operaciones

5.7.1 Durante las operaciones de carga del petrolero, debería comprobarse que queda un espacio vacío suficiente en cada uno de los tanques que estén llenándose. Cuando sea necesario detener las operaciones de trasvase de carga, la persona responsable debería avisar a la estación de bombeo con la suficiente antelación. Cuando no haya instaladas válvulas de retención en el sistema en tierra, deberían tomarse todas las precauciones necesarias para evitar el refluo de los hidrocarburos hacia el buque tanque.

5.7.2 Antes de desconectar los conductos flexibles, éstos deberían drenarse en la medida de lo posible y los productos residuales deberían recogerse en la bandeja de goteo del colector. El conducto flexible debería obturarse debidamente antes de su suelta controlada y su descenso al agua de conformidad con los procedimientos utilizados en la terminal.

5.7.3 Tan pronto como sea posible, una vez concluida la operación de trasvase, y antes de desamarrar, la persona responsable debería cerciorarse de que todas las válvulas del sistema están cerradas y de que las aberturas de los tanques de carga están firmemente cerradas para la travesía.

5.7.4 El desamarre debería efectuarse ajustándose al plan y soltando las amarras en el orden convenido.

5.8 Interrupción de las operaciones

5.8.1 Las operaciones deberían interrumpirse cuando:

- .1 las condiciones del viento y el estado de la mar excedan de los límites admisibles para la seguridad de la operación en el amarre;
- .2 se produzca un fallo en el fluido eléctrico en el petrolero;
- .3 se produzca un fallo del sistema de comunicación principal entre el centro de control y el petrolero y no haya un medio de comunicación de reserva adecuado;
- .4 se descubra un escape de hidrocarburos al mar;
- .5 se produzca inexplicablemente un descenso de presión en el sistema de carga;
- .6 se descubra que hay peligro de incendio;
- .7 se descubra una fuga de hidrocarburos en los conductos flexibles, acoplamientos o conductos de la cubierta del petrolero;
- .8 se produzca un rebose de hidrocarburos en la cubierta por haberse llenado excesivamente un tanque de carga;
- .9 se descubran fallos o averías que entrañen una amenaza de escape de hidrocarburos; y
- .10 haya inexplicablemente una diferencia notable entre las cantidades de carga suministradas y recibidas.

5.8.2 Las operaciones sólo podrán reanudarse después de que se hayan calmado el tiempo y la mar o de que se hayan adoptado las medidas correctivas oportunas.

5.9 Formación

5.9.1 Los propietarios u operadores de puestos de amarre a un solo punto o de amarre a boyas tienen la obligación de impartir al personal una formación adecuada acerca de la legislación actual, el funcionamiento y mantenimiento del equipo, las medidas para prevenir la contaminación por hidrocarburos y los métodos para hacer frente a los derrames.

5.9.2 Los propietarios u operadores de puestos de amarre a un solo punto o de amarre a boyas deberían planear, programar y dirigir ejercicios para

que se conozca a fondo la aplicación del plan para contingencias. Tales ejercicios y formación deberían incluir la familiarización del personal con las medidas de seguridad, los fallos típicos de los sistemas y del equipo y las técnicas más modernas de lucha contra los derrames.

5.10 Lucha contra los derrames de hidrocarburos

5.10.1 Este aspecto se trata adecuadamente en el párrafo 4.12 de esta parte del Manual y en su *Parte IV: Lucha contra los derrames de hidrocarburos*, en donde se facilita información práctica sobre los medios de lucha contra los derrames de hidrocarburos. Además, por lo que respecta al amarre a un solo punto o al amarre a boyas, sería conveniente disponer en todo momento de un buque auxiliar o de servicio para colocar el equipo de lucha contra derrames y efectuar la limpieza de los hidrocarburos que podrían derramarse durante la operación de trasvase.

5.11 Prevención, limpieza y notificación

5.11.1 Este aspecto se trata en el párrafo 4.13 del presente Manual.

5.12 Referencias

International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT) (IAPH/ICS/OCIMF)

Recommendations for Equipment Employed in the Bow Mooring of Conventional Tankers at Single Point Moorings (OCIMF)

Mooring Equipment Guidelines (OCIMF)

Guide to Manufacturing and Purchasing Hoses for Offshore Moorings (OCIMF)

Guidelines for the Handling, Storage, Inspection and Testing of Hoses in the Field (OCIMF)

Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment (OCIMF)

Capítulo 6

Trasbordo de buque a buque de crudo y de productos del petróleo mientras los buques están navegando o fondeados

6.1 Introducción

6.1.1 El presente capítulo incluye disposiciones generales que podrán ser complementadas por instrucciones especiales de los propietarios de buques sobre la manera de implantar los procedimientos basadas en las características de proyecto, el equipo del petrolero y las condiciones operacionales. Las operaciones de trasbordo de buque a buque pueden efectuarse eficazmente, fácilmente y sin peligro si el capitán y la tripulación tienen la experiencia y formación suficientes. El presente capítulo está destinado a los capitanes y a los tripulantes que participen directamente en las operaciones de trasbordo de hidrocarburos de buque a buque. En la figura 8 se muestra una operación de trasbordo característica. Para más información, consúltese *Ship to Ship Transfer Guide – Petroleum*.



Figura 8 – Preparación para el trasbordo de buque a buque
(Fuente: OCIMF)

6.1.2 El contenido del presente capítulo no se aplicará a las operaciones de trasbordo de hidrocarburos relacionadas con las plataformas fijas o flotantes, incluidas las plataformas de perforación; las instalaciones flotantes de producción, almacenamiento y descarga (IFPAD) utilizadas para la extracción y el almacenamiento de hidrocarburos mar adentro; y las unidades flotantes de almacenamiento (UFA) utilizadas para el almacenamiento mar adentro de los hidrocarburos extraídos.

6.1.3 Además, las prescripciones sobre notificación que figuran en el presente capítulo no son necesariamente aplicables a las operaciones de toma de combustible. Se recomienda a los propietarios, los capitanes de buques fletados y los consignatarios de buques que consulten a las autoridades locales competentes.

6.1.4 Las orientaciones que figuran en el presente capítulo no se aplicarán a las operaciones de buque a buque necesarias para garantizar la seguridad de un buque o salvar vidas humanas en el mar, ni para combatir casos concretos de contaminación a fin de reducir al mínimo los daños resultantes de la contaminación, aunque sí constituyen una buena práctica.

6.1.5 El contenido del presente capítulo no se aplicará a las operaciones de buque a buque cuando uno de los buques sea un buque de guerra, un buque auxiliar de la armada o un buque de propiedad o explotación estatal que se dedique exclusivamente a servicios gubernamentales de carácter no comercial. No obstante, cada Estado garantizará, mediante la adopción de medidas apropiadas que no menoscaben las operaciones o la capacidad operativa de tales buques, que las operaciones de buque a buque se realicen de forma compatible con lo prescrito en el presente capítulo hasta donde sea razonable y factible.

6.2 Prescripciones generales aplicables a los buques que participen en operaciones de trasbordo de buque a buque

6.2.1 Persona que ejerce el control consultivo general

6.2.1.1 La operación de trasbordo de buque a buque debería someterse al control consultivo de un jefe de amarre/desamarre designado, que será uno de los capitanes pertinentes o un supervisor de operaciones de buque a buque. No se pretende con esto que la persona que asuma el control consultivo sustituya de ninguna manera a los capitanes de los buques en el desempeño de ninguna de sus tareas, obligaciones o responsabilidades.

6.2.1.2 La persona que ejerza el control consultivo general de las operaciones de buque a buque estará debidamente cualificada para desempeñar todas las funciones pertinentes, y se tendrán en cuenta para tal efecto las cualificaciones indicadas en las directrices de mejores prácticas para dichas operaciones determinadas por la Organización (*Manual sobre la contaminación ocasionada por hidrocarburos, Parte I: Prevención*, versión enmendada, y publicación de la ICS y el OCIMF *Ship to Ship Transfer Guide – Petroleum*, 4ª edición, 2005). La Administración, los propietarios de la carga y los operadores del petrolero deberían designar de común acuerdo a dicha persona, quien debería satisfacer como mínimo los siguientes requisitos:

- .1 estar en posesión de un permiso o título adecuado para el trabajo en cubierta en el nivel de gestión, que cumpla las normas de titulación internacionales, con todos los refrendos relativos al Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978 (Convenio de Formación) y al transporte de cargas peligrosas actualizados y adecuados para los buques que toman parte en la operación de buque a buque;
- .2 haber asistido a un curso adecuado sobre manipulación de buques;
- .3 haber realizado un número suficiente de operaciones de amarre/desamarre en circunstancias similares y con buques similares;
- .4 poseer experiencia en la carga y descarga de petroleros;
- .5 tener un conocimiento cabal de la zona geográfica en que se realiza el traslado y de las zonas circundantes;
- .6 conocer las técnicas de limpieza de derrames y, en particular, estar familiarizado con el equipo y los recursos disponibles del plan para contingencias durante la operación de buque a buque; y
- .7 conocer a fondo el plan de la operación de buque a buque.

6.2.1.3 La persona que ejerce el control consultivo general debería:

- .1 asegurarse de que el traslado de la carga y las operaciones de amarre y desamarre se realicen de conformidad con el plan de operaciones de buque a buque pertinente y lo dispuesto en el presente capítulo y que se tengan en cuenta las recomendaciones de la publicación del sector *Ship to Ship Transfer Guide – Petroleum*.

- .2 informar al capitán o capitanes de las fases críticas de las operaciones de trasbordo de la carga, amarre y desamarre;
- .3 asegurarse de que se apliquen las disposiciones del plan para contingencias en caso de que se produzca un derrame;
- .4 asegurarse de que se envíen todos los informes necesarios a las autoridades competentes;
- .5 asegurarse de que los miembros de la tripulación que intervienen en cada aspecto de la operación reciban la información necesaria y sean conscientes de sus responsabilidades;
- .6 asegurarse de que las operaciones de aproximación y amarre no se inicien hasta que se haya confirmado que hay una comunicación adecuada y eficaz entre los dos petroleros y se hayan realizado las comprobaciones correspondientes;
- .7 asegurarse de que se realice la comprobación de seguridad previa al trasbordo de buque a buque con arreglo a las orientaciones aceptadas del sector; y
- .8 asegurarse de que se realicen las comprobaciones correspondientes antes del desamarre.

6.2.1.4 La persona que ejerce el control consultivo general debería tener autoridad para recomendar:

- .1 la interrupción o la ultimación de la operación de buque a buque; y
- .2 el examen del plan de la operación de buque a buque para dicha operación.

6.2.1.5 Durante toda la operación de trasbordo de carga y en cada guardia, debería haber a bordo de cada uno de los petroleros una persona encargada de la operación que:

- .1 inspeccionará el sistema de trasbordo de carga antes de la operación;
- .2 supervisará todos los aspectos de la operación de trasbordo a bordo del petrolero;
- .3 dirigirá la operación de trasbordo con arreglo al plan de la operación de buque a buque; y
- .4 se encargará de que se comprueben todos los amarres, defensas y medidas de seguridad.

6.2.2 Zona del trasbordo de buque a buque

6.2.2.1 La zona del trasbordo de buque a buque debería seleccionarse especialmente para unas operaciones seguras, en coordinación con las autoridades competentes. Al seleccionar la zona, deberían tenerse en cuenta los factores siguientes, en particular en caso de que no haya una legislación nacional aplicable:

- .1 la densidad del tráfico en la zona de que se trate;
- .2 la necesidad de espacio y profundidad suficientes para maniobrar durante el amarre y el desamarre;
- .3 la disponibilidad de un fondeadero seguro y con un fondo adecuado;
- .4 las condiciones meteorológicas presentes y previstas;
- .5 la disponibilidad de partes meteorológicos relativos a esa zona;
- .6 la distancia al punto de apoyo logístico en tierra;
- .7 la proximidad a zonas de medio ambiente sensible; y
- .8 las amenazas a la protección.

6.2.3 Notificación a las autoridades

6.2.3.1 Todo petrolero regido por la regla 42, capítulo 8, Anexo I del Convenio MARPOL, enmendado mediante la resolución MEPC.186(59), que tenga previsto realizar operaciones de buque a buque dentro del mar territorial o la zona económica exclusiva de una Parte en el Convenio MARPOL, notificará a esa Parte, con una antelación de 48 h como mínimo, las operaciones de buque a buque previstas.

En el caso excepcional de que dichas operaciones vayan a efectuarse con menos de 48 h de antelación, el petrolero comunicará a la Parte en el Convenio MARPOL la información correspondiente lo antes posible.

La notificación especificada en el párrafo 1 de la regla 42 contendrá, al menos, la información siguiente:

- .1 nombre, pabellón, distintivo de llamada, número IMO y hora estimada de llegada de los petroleros que intervengan en las operaciones de buque a buque;
- .2 fecha, hora y situación geográfica del inicio de las operaciones de buque a buque previstas;

- .3 modo en que se llevarán a cabo las operaciones de buque a buque: fondeado o en marcha;
- .4 tipo y cantidad de hidrocarburos;
- .5 duración prevista de las operaciones de buque a buque;
- .6 identificación del proveedor del servicio de operaciones de buque a buque o de la persona que ejerza el control consultivo general y datos de contacto; y
- .7 confirmación de que el petrolero tiene a bordo un plan de operaciones de buque a buque.

Si la hora estimada de llegada de un petrolero al punto o zona de las operaciones de buque a buque varía en más de 6 h, el capitán, propietario o agente de dicho petrolero transmitirá una hora estimada de llegada revisada a la autoridad marítima nacional que corresponda.

6.2.3.2 Cuando las operaciones de trasbordo de buque a buque vayan a realizarse en una zona de aguas internacionales, el buque o los buques deberían transmitir un radioaviso náutico (seguridad) a todos los buques indicando:

- .1 el nombre y la nacionalidad de los buques que participan en la operación;
- .2 la posición geográfica de las operaciones y los rumbos generales de los buques;
- .3 la naturaleza de las operaciones;
- .4 la hora prevista de inicio de las operaciones y la duración prevista; y
- .5 la solicitud de puesto de atraque amplio y la necesidad de navegar con precaución en la zona de las operaciones de trasbordo de buque a buque.

6.2.3.3 Al terminar la operación de buque a buque, la persona que ejerce el control consultivo general o la persona por ella designada debería cancelar el radioaviso náutico.

6.2.4 Plan de las operaciones de buque a buque

6.2.4.1 Cada uno de los petroleros participantes en la operación de trasbordo de la carga debería llevar a bordo un plan aprobado por la Administración marítima nacional correspondiente en el que se prescriba la manera de llevar a cabo las operaciones de buque a buque. El plan debe estar redactado en un idioma de trabajo conocido por los oficiales del buque.

El plan de las operaciones de buque a buque se elaborará teniendo en cuenta la información que figura en las directrices de mejores prácticas para las operaciones de buque a buque indicadas por la Organización. El plan podrá incorporarse en un sistema de gestión de la seguridad existente, prescrito en el capítulo IX del *Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974* (Convenio SOLAS), enmendado, si dicha prescripción es aplicable al petrolero en cuestión. Todo petrolero regido por ese capítulo y que realice operaciones de buque a buque cumplirá lo dispuesto en su plan de operaciones de buque a buque.

6.2.4.2 En cada uno de los petroleros debería disponerse de una copia del plan de operaciones de buque a buque en los siguientes lugares:

- .1 el puente;
- .2 el puesto de control de traslado de la carga; y
- .3 la cámara de máquinas.

6.2.4.3 El plan de operaciones de buque a buque debería contener la siguiente información:

- .1 una descripción paso a paso de toda la operación de buque a buque;
- .2 una descripción de los procedimientos y medios de amarre y desamarre, que incluya diagramas cuando sea necesario, así como de los procedimientos para tender las amarras de los petroleros durante el traslado de la carga;
- .3 una descripción de los procedimientos de traslado de carga y de lastre, incluidos los utilizados mientras el buque está navegando o fondeado, y de los procedimientos para:
 - .1 conectar y comprobar la integridad de los conductos flexibles de la carga y el conducto flexible a la interfaz del colector;
 - .2 llenar los tanques de carga; y
 - .3 desconectar los conductos flexibles de la carga;
- .4 el título, el puesto de trabajo y las funciones de todas las personas que participen en la operación de buque a buque;
- .5 los procedimientos para poner en funcionamiento los sistemas de cierre y de comunicaciones de emergencia, así como el procedimiento de desatraque rápido de los buques;
- .6 una descripción de las bandejas colectoras de goteo y de los procedimientos para vaciarlas;

- .7 los procedimientos para notificar derrames de hidrocarburos en el mar;
- .8 un plan para contingencias aprobado que cumpla lo prescrito en el párrafo 6.2.9; y
- .9 un plan de carga y lastre.

6.2.4.4 El capitán de cada petrolero debería cerciorarse de que el plan de operaciones de buque a buque es actual y exigir a todo el personal del buque que observe sus procedimientos. Los registros de las operaciones de buque a buque se conservarán a bordo durante tres años y estarán fácilmente disponibles para fines de inspección.

6.2.5 Comunicaciones

6.2.5.1 Para poder realizar las operaciones de trasbordo de buque a buque de manera segura y satisfactoria es imprescindible contar con medios de comunicación entre los dos petroleros fiables y eficaces. Con el fin de evitar malentendidos y posibles interpretaciones erróneas de las órdenes y señales, las comunicaciones entre los dos petroleros deberían efectuarse en un idioma común convenido por las dos partes y conocido por el personal que participe directamente en las operaciones de trasbordo.



Figura 9 – Operación de trasbordo de buque a buque
(Fuente: OCIMF)

6.2.5.2 Los petroleros deberían establecer comunicaciones iniciales tan pronto como sea factible con el fin de planear las operaciones y confirmar la zona del trasbordo. Durante estas comunicaciones iniciales, debe confirmarse la persona que ejerce el control consultivo general. Deberían examinarse y acordarse los pormenores de la operación, incluidos los planes para la aproximación, el amarre, el trasbordo de la carga y el desamarre, así como la utilización conjunta de las listas de comprobaciones de la seguridad operacional. (Véanse los ejemplos que figuran en la publicación *Ship to Ship Transfer Guide – Petroleum* de la ICS y el OCIMF, que se reproducen en el apéndice).

6.2.5.3 El personal esencial que participe en la operación de trasbordo de hidrocarburos a bordo de ambos petroleros debería estar provisto de un medio de comunicación fiable (por ejemplo, transceptores portátiles) mientras dure la operación.

6.2.5.4 En caso de fallo importante de comunicación durante una maniobra de aproximación, ésta debería interrumpirse si resulta apropiado y recomendable por razones de seguridad, y las medidas que inmediatamente adopte cada uno de los petroleros deberían indicarse mediante las correspondientes señales acústicas, tal como se dispone en el Convenio sobre el *Reglamento internacional para prevenir los abordajes* (Reglamento de Abordajes), 1972.

6.2.5.5 En caso de que se interrumpan las comunicaciones en uno de los petroleros durante las operaciones de carga, el buque debería dar una señal acústica de emergencia convenida. Al sonar la señal, deberían interrumpirse las operaciones de trasbordo de hidrocarburos para reanudarse únicamente cuando se hayan restablecido los medios regulares de comunicación.

6.2.6 Equipo

6.2.6.1 Antes de empezar la operación de trasbordo de buque a buque, los capitanes de los petroleros deberían intercambiar información acerca de la disponibilidad, el estado y la compatibilidad del equipo que ha de utilizarse durante la operación.

Defensas

6.2.6.2 El petrolero o petroleros deberían estar provistos de defensas (principales y auxiliares). Las defensas deberían poder resistir la energía prevista generada durante el ataque y distribuir los esfuerzos uniformemente sobre una superficie adecuada de los cascos de ambos petroleros. Se recomienda utilizar defensas construidas con arreglo a la norma ISO 17357. De conformidad con las mejores prácticas del sector, la válvula de seguridad de las defensas neumáticas debe inspeccionarse a intervalos que no excedan de dos años y se expedirá un certificado para demostrarlo.

6.2.6.3 Excepto en los casos en que el trasbordo de buque a buque se realice utilizando un buque alijador dedicado a este tipo de operación, es probable que la instalación de las defensas se efectúe con la ayuda de un proveedor de servicios para operaciones de buque a buque. Estas compañías suelen tener embarcaciones de servicio disponibles que normalmente se utilizan para ayudar a instalar las defensas en el petrolero que corresponda.

6.2.6.4 Las defensas podrán fijarse en cualquiera de los petroleros. Sin embargo, es menos probable que el desembarco se efectúe por una sección del casco desprotegida si las defensas se han montado en el buque que maniobra, de manera que es preferible fijarlas en este buque.

6.2.6.5 La persona que ejerza el control consultivo general debería recomendar la posición y el método de instalación de las defensas en los petroleros antes de la operación.

Conductos flexibles

6.2.6.6 Los conductos flexibles utilizados para el trasbordo de buque a buque de crudo o de productos del petróleo deberían proyectarse y construirse especialmente para el producto que se manipula y el fin para el que se destinan. Los conductos flexibles utilizados deberían cumplir lo dispuesto en la norma EN1765 (o la equivalente más reciente), por lo que se refiere a la especificación para las unidades, y en la norma BS1435 (o la equivalente más reciente) y las directrices del OCIMF, por lo que se refiere a su manipulación, inspección y prueba. Los conductos flexibles deberían llevar las siguientes marcas indelebles y duraderas:

- .1 el nombre o la marca del fabricante;
- .2 la identificación de la especificación normalizada para la fabricación;
- .3 la presión de prueba en fábrica (nota: igual a la presión de trabajo nominal, la presión máxima de trabajo y la presión máxima de trabajo admisible);
- .4 el mes y año de fabricación y el número de serie del fabricante;
- .5 una indicación de que el conducto flexible es eléctricamente continuo o eléctricamente discontinuo, semicontinuo o antiestático; y
- .6 el tipo de servicio previsto; por ejemplo, para hidrocarburos o productos químicos.

6.2.6.7 Los datos de las pruebas de cada uno de los conductos flexibles deberían encontrarse disponibles y consultarse antes de utilizar el conducto para la operación de traslado.

6.2.6.8 Los conductos flexibles deberían retirarse del servicio y desecharse con arreglo a unos criterios definidos, incluidos los siguientes:

- .1 la presencia de defectos observados durante las inspecciones visuales. Entre los defectos que pueden dar lugar a la retirada del servicio cabe señalar las irregularidades en el diámetro exterior, como retorcimientos, refuerzo dañado o al descubierto o la deformación permanente de la envuelta y accesorios de extremo dañados, desalineados o con deslizamiento;
- .2 el vencimiento de un determinado periodo de servicio, establecido conjuntamente con el fabricante; y
- .3 la comprobación de que el alargamiento temporal del conducto flexible, medido durante la prueba de presión regular, excede de los valores máximos admisibles.

6.2.6.9 Debería efectuarse una inspección visual de cada una de las unidades de conductos flexibles antes de su conexión al colector del petrolero, para cerciorarse de que no está dañada. Si se observan daños en un conducto flexible o una brida, el conducto debería retirarse del servicio para proceder a una nueva inspección, a su reparación o a su desecho.

6.2.6.10 Las conexiones de los conductos flexibles que se utilicen en las operaciones de traslado de buque a buque deben estar bien hechas. Las bridas, o, si se utilizan, los acoplamientos de desembague rápido, deberían estar en buenas condiciones y debidamente ajustados para que las conexiones sean estancas. Antes de comenzar las operaciones de traslado debería comprobarse la integridad de los conductos flexibles en las interfaces del colector y en cualquier brida intermedia.

Equipo de amarre

6.2.6.11 Con el fin de garantizar la protección de los amarres, es importante que los dos petroleros estén dotados de amarras de buena calidad, chigres eficaces y guiacabos cerrados lo suficientemente fuertes, así como bolardos y otro equipo de amarre conexo apropiados para el uso al que se destinan. Debería disponerse de guías eficaces entre los guiacabos y los bolardos de amarre y los chigres de amarre para la manipulación de todas las amarras.

6.2.6.12 Todos los guiacabos utilizados deberían ser del tipo cerrado, excepto a bordo de un petrolero cuyo francobordo sea siempre considerablemente mayor que el del otro. De este modo los guiacabos mantendrán siempre un control efectivo sobre las guías de las amarras pese al cambio de la diferencia de francobordo de los dos petroleros.

6.2.6.13 Una consideración importante en cuanto al amarre durante las operaciones de buque a buque es la necesidad de contar con guiacabos y bolardos para todos los cabos sin el riesgo de que éstos rocen entre sí, con los petroleros o con las defensas.

6.2.6.14 Las amarras de acero y los cabos de fibra sintética de gran resistencia deberían estar provistos de rabizas de fibra sintética para tener la elasticidad adicional que necesitan los medios de amarre de las operaciones de buque a buque.

6.2.6.15 En los dos petroleros debería haber como mínimo cuatro cabos viradores resistentes, de ser posible de un material de fibra sintética flotante.

6.2.7 Precauciones contra la contaminación

6.2.7.1 Todas las operaciones de trasbordo de hidrocarburos deberían interrumpirse cuando se produzcan condiciones de inseguridad o que entrañen riesgos para el medio ambiente. Tales condiciones podrían incluir:

- .1 la avería de los conductos flexibles o de las amarras;
- .2 el deterioro de las condiciones meteorológicas y/o del estado de la mar;
- .3 una concentración peligrosa de gas en la cubierta del petrolero o los petroleros; y
- .4 un derrame importante de hidrocarburos.

6.2.8 Estado de preparación para una emergencia

6.2.8.1 En ambos petroleros deberían hacerse las siguientes comprobaciones:

- .1 la máquina principal y el aparato de gobierno se mantienen listos para su uso inmediato;
- .2 los mecanismos de desconexión de la bomba de carga y de otro equipo utilizados para el trasbordo se someten a prueba antes de la operación;

- .3 la tripulación está disponible de inmediato y los sistemas están listos para las operaciones de drenaje y desconexión de los conductos flexibles con muy corto aviso;
- .4 el equipo de contención de derrames de hidrocarburos está preparado y listo para su utilización;
- .5 el equipo de amarre se mantiene listo para uso inmediato con amarras adicionales disponibles en las estaciones de amarre como reserva en caso de que fallen las amarras; y
- .6 el equipo contra incendios está listo para uso inmediato.

6.2.9 Plan para contingencias y procedimientos de emergencia

6.2.9.1 Aunque las operaciones de traslado de buque a buque pueden efectuarse de forma segura, debido al riesgo de accidentes y al posible alcance de las consecuencias, es necesario que los organizadores elaboren planes para contingencias que permitan hacer frente a emergencias. Antes de comprometerse a efectuar una operación de traslado de buque a buque, las partes interesadas deberían hacer una evaluación de los riesgos que abarque los riesgos operacionales y los medios con los que se gestionan. Los resultados de la evaluación de los riesgos deberían utilizarse para elaborar medidas de mitigación de riesgos y planes para contingencias que abarquen todas las posibles emergencias y que proporcionen medios de respuesta exhaustivos, entre ellos la notificación a las autoridades competentes. El plan para contingencias debería ser coherente con el lugar de la operación y los recursos disponibles, tanto los que se encuentran en el lugar del traslado como los medios de apoyo en las proximidades.

6.2.9.2 En cada uno de los petroleros deben asignarse tareas de emergencia a tripulantes designados, para el caso de que pueda producirse un accidente durante el traslado de hidrocarburos, particularmente para casos de derrame de hidrocarburos.

6.2.9.3 Durante cada operación de buque a buque debería considerarse la posibilidad de disponer de un buque auxiliar o de servicio para utilizar el equipo de lucha contra derrames y efectuar la limpieza de los hidrocarburos que podrían derramarse durante la operación de traslado.

6.2.9.4 El riesgo de contaminación por hidrocarburos de las operaciones de buque a buque no es mayor que el de los trasvases de carga en puerto. Sin embargo, dado que una zona de traslado podría encontrarse fuera del radio de acción de los servicios portuarios, con el Plan de emergencia de a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos o con el Plan de

respuesta del buque debería disponerse de un plan para contingencias que cubra dicho riesgo, para su aplicación en caso de derrame de hidrocarburos.

6.2.9.5 Toda fuga o derrame que se produzca durante el trasbordo debería notificarse de inmediato a los oficiales encargados de la guardia de carga, quienes de inmediato detendrán el trasbordo de la carga y avisarán a la persona que ejerza el control consultivo general. Deberían ponerse en práctica las medidas de aplicación inmediata indicadas en el plan para contingencias. El trasbordo debería mantenerse interrumpido hasta que las personas/autoridades pertinentes decidan que existen las condiciones de seguridad para reanudarlo.

6.3 Evaluación de riesgos

6.3.1 Las operaciones de buque a buque deberían ser objeto de una evaluación de riesgos, cuyo ámbito debería incluir la confirmación de los siguientes aspectos:

- .1 formación, preparación o titulación adecuada del personal del petrolero;
- .2 preparación adecuada de los petroleros para las operaciones y control suficiente sobre los petroleros durante las operaciones;
- .3 buen conocimiento de las señales u órdenes;
- .4 número adecuado de tripulantes asignados al control y a la realización de las operaciones de trasbordo de hidrocarburos;
- .5 idoneidad del plan de operaciones de buque a buque acordado;
- .6 comunicaciones adecuadas entre los petroleros o la persona o personas responsables;
- .7 debida atención a las diferencias de francobordo o la escora de los petroleros durante el trasbordo de la carga;
- .8 estado de los conductos flexibles para el trasbordo;
- .9 métodos para sujetar firmemente el conducto o conductos flexibles al colector o colectores del petrolero o petroleros;
- .10 reconocimiento de la necesidad de interrumpir el trasbordo de hidrocarburos cuando se deterioren las condiciones meteorológicas y el estado de la mar; y
- .11 idoneidad de los procedimientos relativos a la navegación.

6.4 Preparativos para las operaciones

6.4.1 Antes de la operación de buque a buque, los capitanes de ambos petroleros y, si ha sido designado, el supervisor de la operación, deberían efectuar los siguientes preparativos como paso previo a las maniobras:

- .1 estudiar cuidadosamente las directrices operacionales que figuran en el presente Manual y en la publicación del sector *Ship to Ship Transfer Guide – Petroleum*, así como cualesquiera otras directrices facilitadas por los propietarios del buque y de la carga;
- .2 cerciorarse de que la tripulación está bien informada de los procedimientos y peligros, en especial por lo que se refiere a las operaciones de amarre y desamarre;
- .3 cerciorarse de que el petrolero cumple las directrices pertinentes, está en posición de equilibrio y tiene el asiento adecuado;
- .4 confirmar que el aparato de gobierno y todos los equipos de navegación y comunicaciones funcionan satisfactoriamente;
- .5 confirmar que los mandos de las máquinas se han sometido a prueba y que el sistema propulsor principal se ha sometido a prueba avante y en marcha atrás;
- .6 confirmar que todo el equipo esencial de carga y de seguridad se ha sometido a prueba;
- .7 confirmar que el equipo de amarre está preparado con arreglo al plan de amarre;
- .8 confirmar que las defensas y los conductos flexibles para el trasbordo están correctamente colocados, conectados y fijados;
- .9 confirmar que los colectores de la carga y el equipo de manipulación de los conductos flexibles están preparados;
- .10 obtener un pronóstico meteorológico para la zona de la operación de trasbordo de buque a buque correspondiente al periodo previsto para la operación;
- .11 convenir las medidas que han de tomarse si suena la señal de emergencias del silbato del petrolero; y
- .12 confirmar que se han cumplimentado las listas de comprobaciones previas a las operaciones (véanse los ejemplos en el apéndice).

6.4.2 Las comunicaciones con el capitán del otro petrolero deberían establecerse de conformidad con lo prescrito en el párrafo 6.2.5 en una etapa temprana para coordinar el encuentro, el método y el sistema de aproximación, el amarre y la separación.

6.4.3 Cuando se hayan terminado los preparativos en uno de los petroleros, debería informarse al otro petrolero. La operación podrá continuar solamente cuando ambos buques hayan confirmado que están listos.

6.4.4 Basándose en la información intercambiada entre los dos petroleros, debería elaborarse un plan conjunto de operaciones coherente con el plan de operaciones de buque a buque establecido para cada petrolero, que incluya lo siguiente:

- .1 medios de amarre;
- .2 cantidades y características de la carga o cargas que han de embarcarse (desembarcarse) e indicación de cualquier componente tóxico;
- .3 orden de carga (descarga) de los tanques;
- .4 pormenores del sistema de trasbordo de la carga, número de bombas y presión máxima admisible;
- .5 régimen del trasbordo de los hidrocarburos durante las operaciones (inicial, máximo y de llenado);
- .6 tiempo requerido por el petrolero que descarga para empezar, parar y cambiar el régimen de suministro durante el llenado de los tanques;
- .7 procedimientos para la parada normal y la interrupción de emergencia;
- .8 calado y francobordo máximos previstos para la operación;
- .9 distribución y cantidad de lastre y lodos, y su eliminación cuando proceda;
- .10 pormenores relativos al método propuesto de respiración o de inertización de los tanques de carga;
- .11 pormenores relativos al lavado con crudos, si procede;
- .12 procedimientos para emergencias y para la contención de derrames de hidrocarburos;
- .13 orden de las medidas que se han de tomar en caso de derrame de hidrocarburos;

- .14 etapas críticas de la operación que se hayan determinado;
- .15 disposiciones relativas a las guardias o turnos de trabajo;
- .16 límites ambientales y operacionales que darían lugar a la interrupción de la operación de trasbordo, la desconexión de los conductos flexibles y el desamarre de los petroleros;
- .17 reglamentos locales o estatales que se aplican al trasbordo;
- .18 coordinación de los planes para la conexión, vigilancia, drenaje y desconexión de los conductos flexibles para la carga; y
- .19 plan de desamarre.

6.4.5 Los colectores de carga de los dos petroleros deberían estar correctamente alineados.

6.4.6 Los conductos flexibles deberían estar suspendidos de modo que se evite la generación de esfuerzos excesivos en los accesorios del colector y que se reduzca al mínimo la posibilidad de que se retuerzan o queden prensados entre los petroleros. Debería prestarse atención para evitar que los conductos flexibles formen un codo de radio inferior al recomendado por el fabricante y rocen la estructura de los buques.

6.4.7 Antes de comenzar la operación de trasbordo de la carga, la persona o personas responsables a bordo de los petroleros deberían cerciorarse de que:

- .1 el petrolero está debidamente amarrado;
- .2 se ha tomado nota de la información facilitada en la publicación *Ship to Ship Transfer Guide – Petroleum*, enmendada, y de que hay un acceso seguro y adecuado entre los petroleros;
- .3 hay comunicaciones fiables entre los dos petroleros;
- .4 se han acordado las señales de emergencia y las señales de interrupción de la operación;
- .5 los conductos flexibles están bien conectados y fijados a los colectores del petrolero;
- .6 los conductos flexibles, las abrazaderas especiales de los conductos flexibles y los soportes están en buen estado y bien colocados;
- .7 las juntas de brida, cuando se utilicen, están bien empernadas y selladas, y son estancas a los hidrocarburos;

- .8 las conexiones para la carga y el combustible que no se utilicen están debidamente obturadas;
- .9 las herramientas necesarias para la rápida desconexión de los conductos flexibles se encuentran en el colector;
- .10 toda válvula por la cual podrían descargarse hidrocarburos en el mar se ha cerrado e inspeccionado y, si no se utiliza durante la operación, está afianzada de modo que no pueda abrirse inadvertidamente;
- .11 los imbornales de cubierta están tapados de un modo seguro;
- .12 en los dos petroleros hay bandejas colectoras de goteo vacías debajo de los acoplamientos de los conductos flexibles y medios para drenarlas;
- .13 en los petroleros hay materiales para la limpieza de la cubierta en caso de derrame;
- .14 las hachas de bombero o un equipo de corte adecuado están en sus lugares correspondientes en las estaciones de amarre de proa y popa;
- .15 se mantendrá una guardia de máquinas durante todo el trasbordo y la máquina principal estará lista para uso inmediato;
- .16 se establecerá una guardia de navegación y/o una guardia del ancla;
- .17 se designan los oficiales encargados del trasbordo de la carga, y se notifica la información a este respecto;
- .18 se establece una guardia del puente para prestar una atención especial a la integridad de los amarres, las defensas, los conductos flexibles y el colector;
- .19 la persona o personas responsables a bordo de los petroleros entienden correctamente las órdenes y señales durante las operaciones; y
- .20 se confirma que se han cumplimentado las correspondientes listas de comprobaciones previas al trasbordo.

6.4.8 La operación de trasbordo solo podrá empezar cuando la persona o personas responsables a bordo de los petroleros se hayan puesto de acuerdo al respecto verbalmente o por escrito.

6.5 Ejecución de las operaciones

6.5.1 La operación debería iniciarse con un régimen reducido a fin de asegurarse de que todas las conexiones y conductos flexibles están bien ajustados, que los hidrocarburos fluyen hacia las tuberías y tanques previstos, que no se está generando una presión excesiva en los conductos flexibles ni en las tuberías y que no hay indicación alguna de fugas de hidrocarburos en los cascos de los buques tanque.

6.5.2 Solamente después de haberse cerciorado de que no hay ninguna fuga, que los hidrocarburos se están trasvasando hacia las tuberías y los tanques previstos y que no hay una presión excesiva, podrá aumentarse el régimen de trasbordo hasta alcanzar el máximo indicado en el plan de operaciones.

6.5.3 Las personas responsables a bordo de los dos petroleros deberían efectuar periódicamente las siguientes comprobaciones y, de ser necesario, adoptar las medidas correctivas necesarias:

- .1 si se ha producido alguna fuga en el equipo y en el sistema o a través de la chapa del petrolero;
- .2 si se ha producido alguna fuga hacia la cámara de bombas, los espacios vacíos o de lastre o los tanques cuya carga no esté prevista;
- .3 si hay una presión excesiva en las tuberías y conductos flexibles;
- .4 el estado de los medios de amarre;
- .5 el estado de los conductos flexibles y de sus medios de apoyo; y
- .6 el espacio vacío de los tanques y las cantidades trasbordadas.

6.5.4 Se prestará atención para evitar la presión del golpe de ariete cuando se efectúe el cambio de tanques a bordo del petrolero que se esté cargando. Las válvulas de llenado de los tanques siguientes en el orden establecido deberían abrirse antes de cerrar las válvulas de los tanques que se estén llenando.

6.5.5 Debería haber un intercambio periódico de información entre los dos petroleros sobre las cantidades trasbordadas. Debería investigarse de inmediato cualquier discrepancia importante entre la cantidad descargada y la cantidad recibida.

6.5.6 Las operaciones de carga deberían realizarse en condiciones cerradas, con la boca de sonda del espacio vacío del tanque, el orificio de

sonda y el orificio para muestreo firmemente cerrados. Se prestará la debida atención a cualquier normativa local que pueda requerir la adopción de procedimientos para equilibrar el vapor.

6.5.7 Durante el trasbordo de la carga deberían realizarse operaciones de lastre apropiadas para reducir al mínimo las diferencias en francobordo entre los dos petroleros y evitar asientos apopantes excesivos. Debería evitarse la escora de ambos buques, salvo cuando pueda requerirlo el buque que descarga para facilitar el drenaje del tanque.

6.5.8 Debería prestarse una atención constante a las amarras y defensas para evitar que estén sometidas a rozamiento y esfuerzos indebidos, en particular los causados por variaciones del francobordo relativo. Si en algún momento es necesario volver a colocar o ajustar las amarras, debería procederse bajo un control riguroso.

6.6 Ultimación de las operaciones

6.6.1 Debería comprobarse que en cada uno de los tanques que se estén llenando queda un espacio vacío suficiente. Cuando sea necesario detener las operaciones de trasbordo de carga, la persona responsable debería avisar con la suficiente antelación al buque que esté bombeando los hidrocarburos.

6.6.2 Una vez terminado el trasbordo de hidrocarburos, el petrolero de mayor francobordo debería cerrar la válvula del colector y drenar los hidrocarburos contenidos en los conductos flexibles hacia el tanque del otro petrolero. Deberían drenarse los hidrocarburos que puedan quedar en los conductos flexibles, después de lo cual deberían desconectarse los conductos y obtenerse debidamente sus extremos. Los colectores de la carga también deberían obturarse debidamente.

6.6.3 Una vez cumplimentadas las correspondientes listas de comprobaciones, los capitanes deberían coordinar el plan de desamarre, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y el estado de la mar predominantes en la zona.

6.6.4 Tan pronto como sea posible después de terminada la operación de trasbordo, y antes de desamarrear, la persona responsable a bordo de cada uno de los petroleros debería cerciorarse de que todas las válvulas de sus correspondientes sistemas están cerradas y de que las aberturas de los tanques de carga están firmemente cerradas para la travesía.

6.6.5 Debería procederse a la cumplimentación de los documentos relativos al trasbordo de hidrocarburos, la verificación de las comunicaciones y la

comprobación de que ambos petroleros están listos, después de lo cual los buques deberían desamarrar con arreglo al plan.

6.7 Interrupción de las operaciones

6.7.1 Ambos petroleros deberían estar preparados para interrumpir inmediatamente la operación de traslado de buque a buque y para desamarrar y alejarse si fuera necesario. La operación debería interrumpirse cuando:

- .1 el movimiento lateral de los petroleros alcance el límite máximo admisible y se corra el riesgo de que someta a un esfuerzo excesivo los conductos flexibles;
- .2 las condiciones meteorológicas o el estado de la mar sean desfavorables;
- .3 se produzca un fallo en el fluido eléctrico de uno de los petroleros;
- .4 se produzca un fallo del sistema de comunicaciones principal entre los petroleros y no haya un medio de comunicaciones de reserva adecuado;
- .5 se descubra un escape de hidrocarburos al mar;
- .6 se produzca inexplicablemente un descenso de presión en el sistema de carga;
- .7 se descubra que hay peligro de incendio;
- .8 se descubra una fuga de hidrocarburos en los conductos flexibles, acoplamientos o conductos de la cubierta de uno de los petroleros;
- .9 se produzca un rebose de hidrocarburos en la cubierta por haberse llenado excesivamente un tanque de carga;
- .10 se descubran fallos o averías que entrañen una amenaza de escape de hidrocarburos; y
- .11 haya inexplicablemente una diferencia notable entre las cantidades de carga suministradas y las recibidas.

6.7.2 Las operaciones sólo podrán reanudarse después de que se hayan calmado el tiempo y la mar o de que se hayan adoptado las medidas correctivas oportunas.

6.8 Referencias

International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT) (IAPH/ICS/OCIMF)

Ship to Ship Transfer Guide – Petroleum (ICS y OCIMF)

Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972 (OMI)

Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment (OCIMF)

Guidelines for the Handling, Storage, Inspection and Testing of Hoses in the Field (OCIMF)

EN 1765:2004 *Rubber hose assemblies for oil suction and discharge services – Specification for the assemblies* (Comité Europeo de Normalización (CEN))

BS 1435-2:2005 *Rubber hose assemblies for oil suction and discharge services. Recommendations for storage, testing and use* (British Standards Institution – (BSI))

Capítulo 7

Operaciones en las instalaciones flotantes de producción, almacenamiento y descarga mar adentro

7.1 Generalidades

7.1.1 Las estructuras flotantes para la producción, almacenamiento y descarga se utilizan de forma segura y fiable desde hace muchos años en todo el sector de los hidrocarburos. Las primeras instalaciones eran básicamente unidades flotantes de almacenamiento (UFA), pero hoy en día las modernas instalaciones flotantes de producción, almacenamiento y descarga (IFPAD) están provistas de equipo de procesamiento y están más avanzadas. Por consiguiente, la IFPAD es una instalación de producción mar adentro combinada con una instalación de almacenamiento y una terminal de carga. El contenido del presente capítulo no estará regido por el capítulo 8 del Anexo I del Convenio MARPOL, que trata de la prevención de la contaminación durante el trasbordo de cargas de hidrocarburos entre petroleros en el mar (operaciones de buque a buque).



Figura 10 – *Unidad flotante de producción, almacenamiento y descarga*
(Fuente: OCIMF)

7.1.2 El entorno operativo de las IFPAD y las UFA se ha extendido en los últimos años, pues ahora hay unidades que funcionan en aguas muy profundas, en condiciones meteorológicas severas y en zonas afectadas por el hielo marino. Ha ido aumentando el número de las IFPAD y las UFA que pueden soltarse de su bajante de fondeo y producción y que permiten de esta manera explotar yacimientos petrolíferos ubicados en zonas en que se dan condiciones meteorológicas o de hielo que requieren desplazar la unidad de su estación. Una vez que la unidad se ha desconectado de su sistema de amarre, pasa a considerarse como un «petrolero» por lo que se refiere a la aplicabilidad del Convenio MARPOL, el Convenio de Líneas de Carga y el Convenio SOLAS.

7.1.3 Las IFPAD y las UFA plantean riesgos similares al personal y al medio ambiente, aunque la inclusión de instalaciones de producción en las IFPAD aumenta los riesgos vinculados a los sucesos marinos.

7.1.4 La carga de un petrolero en una IFPAD o una UFA podrá realizarse de diversas formas, dependiendo del proyecto de la instalación, que a su vez estará determinado por las condiciones físicas y ambientales del lugar de la instalación. Las IFPAD y las UFA se han configurado para descargar hidrocarburos mediante amarre a un solo punto o a boyas con una configuración borda con borda o con medios de amarre en tándem.

7.1.5 Los petroleros de toma o exportadores de hidrocarburos pueden ser petroleros de abastecimiento especializados o petroleros comerciales tradicionales. Los primeros suelen cargar por la proa, en tanto que los petroleros tradicionales, desprovistos de los accesorios especiales del petrolero de abastecimiento, por lo general cargan por medio de un conducto flexible fijado al colector de su sección central.

7.1.6 Las operaciones de carga podrán efectuarse conectando conductos flexibles flotantes o sumergidos, brazos fijos o conductos flexibles para la carga tradicionales entre el colector de la carga a bordo de la IFPAD, la UFA o la boya y el colector del petrolero, de tal manera que el trasbordo de hidrocarburos se realice sin fugas. El colector del petrolero podrá estar situado en la proa, la popa o a cada lado del centro del buque. La operación debería someterse siempre a vigilancia para prevenir cualquier escape o derrame.

7.2 Medios de amarre de las IFPAD y las UFA

7.2.1 Los medios de amarre de las IFPAD o las UFA dependerán de una serie de factores, entre los que figuran los siguientes:

- .1** las condiciones meteorológicas y oceanográficas;

- .2 la necesidad de desconectar y volver a conectar debido a las condiciones meteorológicas u otras situaciones de emergencia; y
- .3 otras condiciones ambientales, como la presencia de hielo marino.

7.2.2 Las IFPAD o las UFA se fijarán a la estación por uno o varios de los siguientes medios:

- .1 un sistema de amarre extendido, en virtud del cual la IFPAD o la UFA queda orientada hacia las condiciones meteorológicas y las fuerzas medioambientales predominantes, con el fin de reducir al mínimo los movimientos del buque, por ejemplo un balance excesivo;
- .2 una conexión fija y rígida a una torre interna o externa o a una boya de amarre con anclaje en catenaria, con la IFPAD o la UFA en condiciones de bornear libremente;
- .3 una conexión de amarre flexible a una boya de amarre con anclaje en catenaria;
- .4 un amarre de horquilla flexible a una estructura encamisada, con la IFPAD o la UFA en condiciones de bornear libremente;
- .5 un anclaje de rigidez variable, consistente en un sistema de amarre con cabos de diferentes grados de rigidez en la proa y/o la popa de la IFPAD o la UFA, que le permite un borneo parcial; o
- .6 posicionamiento dinámico, por el que la única conexión al sistema submarino es a través de los bajantes de producción.

7.2.3 El medio de amarre, a su vez, influirá en el tipo de manipulación/embarque de la carga que se utilizará. La disponibilidad y el tipo de petroleros exportadores que se empleen también influirán en los medios de carga para la operación de trasbordo.

7.2.4 El equipo de proyecto escogerá el medio de amarre de la IFPAD o la UFA y el consiguiente medio o medios de descarga en una etapa inicial del proceso de proyecto, equilibrando los riesgos planteados por las condiciones ambientales con el costo de la solución técnica.



Figura 11 – Amarre en tándem (Fuente: OCIMF)

7.3 Medios de descarga de las IFPAD y las UFA

7.3.1 La descarga de una IFPAD o una UFA puede realizarse a distancia desde la unidad por medio de un amarre a boyas o en la IFPAD o la UFA, bien mediante amarre en tándem o bien borda con borda. La selección del sistema dependerá de una serie de factores, entre los que figuran:

- .1 los requisitos reglamentarios/de clase/locales;
- .2 el sistema de amarre; y
- .3 la disponibilidad/selección del petrolero de toma de hidrocarburos.

7.3.2 Los petroleros tradicionales suelen utilizarse para las operaciones de carga con boyas (amarre a un solo punto o amarre a varias boyas) y también para la carga en tándem cuando las condiciones ambientales lo permiten. Los petroleros de abastecimiento especializados suelen utilizarse cuando así lo prescriban las normativas locales y/o lo exijan unas condiciones ambientales adversas.

7.3.3 Durante la operación de toma de hidrocarburos los buques tanque podrán requerir la ayuda de remolcadores para el atraque, para mantener la posición y al zarpar. Podrán emplearse remolques para hacer retroceder el petrolero e impedir que se aproxime a la boya o a la IFPAD o la UFA y para controlar el rumbo, evitando que «colee». Es posible que los petroleros de abastecimiento equipados con un sistema de posicionamiento dinámico no requieran ayuda exterior, excepto en condiciones ambientales extremas.

7.3.4 Podrán emplearse embarcaciones para la manipulación de conductos flexibles a fin de llevar el conducto flexible y la estacha de amarre desde la IFPAD o la UFA hasta el buque tanque durante la conexión.

7.4 Gestión de riesgos

7.4.1 La gestión de riesgos de las operaciones con IFPAD y UFA se trata detenidamente en las siguientes publicaciones:

- .1** *Guideline for managing marine risk associated with FPSOs* (Asociación Internacional de Productores de Gas y Petróleo (OGP));
- .2** *Tandem Offtake Guidelines volumes 1 & 2* (United Kingdom Offshore Operators Association (UKOOA));
- .3** *Offshore Loading Safety Guidelines with special relevance to harsh weather zones* (OCIMF);
- .4** *Tandem Mooring and Offloading Guidelines for Conventional Tankers at FPSOs Facilities* (OCIMF); y
- .5** *Competence Assurance Guidelines for FPSOs* (OCIMF)

7.4.2 Las operaciones con IFPAD y UFA para el trasbordo de hidrocarburos a un petrolero amarrado a un solo punto, a varias boyas o a una boya de amarre con anclaje en catenaria son básicamente iguales a las que se realizan en otros amarres a boyas que se describen en el capítulo 5 del presente Manual.

7.4.3 Operaciones de toma de hidrocarburos en amarres en tándem

7.4.3.1 El riesgo de contaminación durante la descarga en tándem desde una IFPAD o una UFA a un petrolero tradicional o un petrolero de abastecimiento se debe a una serie de operaciones y posibles sucesos:

- .1 daños del conducto flexible durante la colocación y recogida;
- .2 desconexión del conducto flexible del colector del petrolero;
- .3 fallo de la estacha de amarre;
- .4 fallo del conducto flexible de la carga;
- .5 presionización excesiva del conducto flexible de la carga;
- .6 contacto del petrolero con la IFPAD/UFA debido al movimiento longitudinal del buque;
- .7 el petrolero rompe las amarras debido a mal tiempo o a un coleo inducido por las corrientes; y
- .8 pérdida de potencia propulsora del petrolero, que causa un esfuerzo excesivo sobre la estacha de amarre y la consiguiente rotura.

7.4.4 Operaciones de toma de hidrocarburos borda con borda

7.4.4.1 El riesgo de contaminación durante la descarga borda con borda desde una IFPAD o una UFA a un petrolero tradicional o a un petrolero de abastecimiento se debe a una serie de operaciones y posibles sucesos:

- .1 daños del conducto flexible durante la colocación y recogida;
- .2 desconexión del conducto flexible del colector del petrolero;
- .3 fallo del conducto flexible de la carga;
- .4 presionización excesiva del conducto flexible;
- .5 riesgo de contacto durante el procedimiento de amarre (reducido al mínimo con el uso de defensas de tamaño adecuado y la ayuda de un remolque apropiado);
- .6 riesgo de contacto entre las partes superiores de los buques como resultado de un balance excesivo con mar de leva de través; y
- .7 separación abrupta del petrolero de toma de hidrocarburos debido a un fallo de la amarra.

7.4.4.2 Con el objeto de reducir al mínimo el riesgo de contaminación, en la IFPAD o la UFA se dispondrá de un manual de operaciones y de procedimientos. La IFPAD o la UFA tendrán que comunicar al petrolero de toma de hidrocarburos los pormenores de tales procedimientos.

7.5 Operaciones de toma de hidrocarburos con amarres en tándem en las IFPAD y las UFA

7.5.1 Medios de amarre

7.5.1.1 Los medios de amarre para una operación de toma de hidrocarburos con amarre en tándem son los que se indican en el capítulo 5 del presente Manual para el amarre a un solo punto. La IFPAD o la UFA proporcionarán la estacha o estachas, la cadena o cadenas protectoras y el cabo o cabos de izada y deberían proporcionarse al petrolero de toma de hidrocarburos uno o varios estopores de proa. En la publicación del OCIMF *Recommendations for Equipment Employed in the Bow Mooring of Conventional Tankers at Single Point Moorings* se describen con todo detalle los medios de amarre requeridos.

7.5.2 Sistemas de conductos flexibles

7.5.2.1 Los sistemas de conductos flexibles de carga de las IFPAD o las UFA para el trasbordo a un petrolero de toma de hidrocarburos amarrado en tándem son similares a los que se utilizan en amarres a un solo punto tradicionales. El sistema de conductos flexibles de carga flotantes se ha proyectado para proporcionar una canalización flexible para la circulación de los hidrocarburos entre la IFPAD o la UFA y el petrolero de toma de hidrocarburos. Las diferencias fundamentales entre un sistema de amarre a un solo punto y un sistema de IFPAD o UFA son:

- .1** un proyecto del sistema de conductos flexibles de la carga destinado a evitar el rozamiento de los primeros tramos del sistema próximos a la IFPAD o la UFA contra el casco de éstas. Una forma de lograrlo es colocando la brida de conexión (hacia abajo) fuera de la barandilla, para que el conducto flexible de carga pueda suspenderse verticalmente desde el colector; y
- .2** los sistemas de conductos flexibles de carga deberían estar proyectados para facilitar una transición sin obstáculos hasta el agua desde la IFPAD o la UFA, lo cual puede lograrse mediante el uso de conductos flexibles de armazón reforzada y, en algunos casos, de cables de frenado.

7.5.2.2 Los conductos flexibles utilizados para el trasbordo de crudo o de productos del petróleo deberían proyectarse y construirse especialmente para el producto que se manipula y el fin para el que se destinan. Los conductos flexibles deberían cumplir las normas internacionales pertinentes y llevar las siguientes marcas duraderas e indelebles:

- .1 el nombre o marca del fabricante;
- .2 la identificación de la especificación normalizada para la fabricación;
- .3 la presión de prueba en fábrica (nota: igual a la presión de trabajo nominal, la presión máxima de trabajo y la presión máxima de trabajo admisible);
- .4 el mes y año de fabricación y el número de serie del fabricante;
- .5 una indicación de que el conducto flexible es eléctricamente continuo o eléctricamente discontinuo, semicontinuo o antiestático; y
- .6 el tipo de servicio previsto; por ejemplo, para hidrocarburos o productos químicos.

7.5.2.3 Los datos de las pruebas de cada uno de los conductos flexibles deberían encontrarse disponibles y consultarse antes de utilizar el conducto para la operación de trasbordo.

7.5.2.4 Los conductos flexibles deberían retirarse del servicio y desecharse con arreglo a unos criterios definidos, entre los cuales cabe señalar los siguientes:

- .1 la presencia de defectos observados durante las inspecciones visuales. Entre los defectos que pueden dar lugar a la retirada del servicio cabe señalar las irregularidades en el diámetro exterior, como retorcimientos, refuerzo dañado o al descubierto o la deformación permanente de la envuelta y accesorios de extremo dañados, desalineados o con deslizamiento;
- .2 el vencimiento de un determinado periodo de servicio, establecido conjuntamente con el fabricante; y
- .3 la comprobación de que el alargamiento temporal del conducto flexible, medido durante la prueba de presión regular, excede de los valores máximos admisibles.

7.5.2.5 Debería efectuarse una inspección visual de cada una de las unidades de conductos flexibles antes de su conexión al colector para cerciorarse

de que no están dañadas. Si se observan daños en un conducto flexible o una brida, el conducto debería retirarse del servicio para proceder a una nueva inspección, a su reparación o a su desecho.

7.5.2.6 Los elementos de cada una de las unidades de conductos flexibles deberían cumplir, según su tipo de proyecto, las siguientes prescripciones:

- .1 los acoplamientos con elementos roscados deberían ofrecer una conexión segura sin ningún otro tipo de sujeción adicional;
- .2 las juntas de bridas deberían cumplir lo prescrito en las normas internacionales sobre dimensiones de conexión, y su material y proyecto deberían ajustarse a las normas aceptadas; y
- .3 los acoplamientos de desembague rápido deberían cumplir lo prescrito en las normas internacionales sobre dimensiones de conexión, y su material y proyecto deberían ajustarse a las normas aceptadas.

7.5.2.7 Los conductos flexibles de carga deberían guardarse de la manera adecuada o, si no, mantenerse bien sujetos entre las operaciones de trasbordo de cargas. A la hora de guardarlos deberían tenerse en cuenta las características del conducto flexible que se ha previsto utilizar; por ejemplo, el diámetro del carrete debe ser compatible con la construcción y rigidez del conducto.

7.6 Operaciones de toma de hidrocarburos borda con borda en las IFPAD y las UFA

7.6.1 Generalidades

7.6.1.1 El trasbordo de carga borda con borda de una IFPAD o una UFA a un petrolero exportador es adecuado para zonas abrigadas con mar libre limitada, pero no resulta apropiado para lugares expuestos caracterizados por mar gruesa y/o vientos fuertes.

7.6.1.2 El petrolero de toma de hidrocarburos se amarra directamente abarloado a la IFPAD, separado de ella por defensas de caucho flotantes, y el trasbordo de la carga se realiza mediante conductos flexibles de caucho conectados directamente al colector de cada buque.

7.6.1.3 Aunque la publicación de la ICS y el OCIMF *Ship to Ship Transfer Guide – Petroleum* es una excelente referencia para las operaciones borda con borda, las IFPAD y las UFA amarradas plantean problemas específicos

poco comunes en las operaciones generales de trasbordo de buque a buque. Una de las principales diferencias es que las IFPAD o las UFA están amarradas permanentemente y que la maniobra de amarre no puede hacerse «en marcha», mientras los dos buques navegan. Otra diferencia es que las cadenas de amarre de las IFPAD o las UFA con anclaje en catenaria tienden a extenderse más allá del casco y es necesario prestarles atención durante el atraque y desatraque de los petroleros de toma de hidrocarburos. Como resultado de estas diferencias, normalmente será necesario utilizar remolques durante las operaciones de atraque y desatraque del petrolero de toma de hidrocarburos abarloado a la IFPAD o la UFA.

7.6.2 Sistemas de conductos flexibles

7.6.2.1 Los conductos flexibles utilizados para el trasbordo borda con borda de crudo o de productos del petróleo deberían proyectarse y construirse especialmente para el producto que se manipula y el fin para el que se destinan. Las recomendaciones que figuran en el párrafo 7.5.2 *supra* para el marcado, inspección, prueba, retirada del servicio y acoplamiento de las unidades son aplicables a los conductos flexibles utilizados para el trasbordo borda con borda.

7.7 Operaciones con petroleros de toma de hidrocarburos



Figura 12 – Configuración de amarre en tándem (Fuente: OCIMF)

7.7.1 Todas las medidas normales para prevenir la contaminación que se toman cuando un petrolero está atracado a un muelle son aplicables cuando un petrolero está amarrado a una IFPAD o a una UFA. Los medios de amarre deberían ser aptos para el petrolero más grande previsto para la utilización de las instalaciones, cualesquiera que sean el estado de la mar y las condiciones meteorológicas razonablemente previsibles, de manera que el petrolero pueda mantenerse a flote en condiciones de seguridad y proseguir su travesía en todo momento con una profundidad suficiente de agua bajo la quilla. Mientras el petrolero esté amarrado a la instalación, es esencial efectuar inspecciones frecuentes y regulares de las amarras y de los conductos flexibles de carga. Un movimiento excesivo del petrolero puede causar la rotura de las conexiones del buque a la IFPAD, la UFA o la boya. Los conductos flexibles de carga no han de estar sometidos a tensiones de amarre.

7.7.2 Para evitar la contaminación, deberían aplicarse los siguientes principios básicos:

- .1 todo el personal que intervenga en la carga o descarga de hidrocarburos debería ser plenamente consciente de la necesidad de prevenir la contaminación;
- .2 todo el personal debería atenerse estrictamente al plan conjunto de operaciones, incluido el mantenimiento de un sistema eficaz de comunicaciones;
- .3 las personas responsables deberían hacer las comprobaciones indicadas en el párrafo 7.9.3 antes de que empiecen a fluir los hidrocarburos;
- .4 todo el personal participante debería conocer las medidas y la respuesta que son necesarias en caso de escape de hidrocarburos; y
- .5 todo el equipo cuyo fallo pueda producir un escape de hidrocarburos debería inspeccionarse y probarse con regularidad.

7.8 Control y comunicaciones

7.8.1 La IFPAD o la UFA deberían disponer de un centro para el control de las operaciones.

7.8.2 El centro de operaciones debería estar equipado con una radio o un teléfono que permita la comunicación oral eficaz en ambos sentidos entre la persona responsable en el centro y la persona responsable a bordo del

petrolero. Las comunicaciones se efectuarán en un idioma convenido que sea comprensible para ambas partes.

7.8.3 Se dispondrá de medios para el control de las operaciones y para parar el flujo de hidrocarburos en caso de emergencia.

7.9 Preparativos para las operaciones

7.9.1 El capitán del petrolero debería estar debidamente informado de la disponibilidad de remolcadores y de embarcaciones auxiliares de amarre, así como de cualquier característica particular de la IFPAD o la UFA. También debería estar informado de los reglamentos locales aplicables a la contaminación del mar.

7.9.2 Debería elaborarse un plan conjunto de operaciones basado en la información intercambiada entre el petrolero y el centro de control, que incluya los siguientes puntos:

- .1** medios de amarre;
- .2** cantidades y características de la carga o cargas que han de embarcarse e indicación de cualquier componente tóxico;
- .3** orden de los tanques de carga;
- .4** pormenores del sistema de trasbordo de la carga, número de bombas y presión máxima admisible;
- .5** régimen del trasbordo de los hidrocarburos durante las operaciones (inicial, máximo y de llenado);
- .6** tiempo requerido para empezar, parar y cambiar el régimen de suministro durante el llenado de los tanques;
- .7** procedimientos para la parada normal y la interrupción de emergencia;
- .8** distribución y cantidad de lastre y lodos, y su eliminación cuando proceda;
- .9** calado y francobordo máximos previstos para la operación;
- .10** pormenores relativos al método propuesto de respiración o de inertización de los tanques de carga;
- .11** pormenores relativos al lavado con crudos, si procede;
- .12** procedimientos para emergencias y para la contención de derrames de hidrocarburos;

- .13 orden de las medidas que han de tomarse en caso de derrame de hidrocarburos;
- .14 límites ambientales y operacionales que ocasionarían la interrupción de la operación de carga y la desconexión del petrolero de la instalación;
- .15 condiciones específicas de las operaciones (si las hay); y
- .16 reglamentos locales o estatales que se aplican al trasbordo.

7.9.3 Antes de comenzar las operaciones, las personas responsables deberían cerciorarse de que:

- .1 el petrolero de toma de hidrocarburos está debidamente amarrado;
- .2 se cumplimentan conjuntamente la correspondiente lista o listas de comprobaciones previas al trasbordo;
- .3 hay personal suficiente para efectuar sin riesgo la operación;
- .4 hay comunicaciones fiables entre el centro de control de la IFPAD o la UFA y el petrolero;
- .5 los conductos flexibles están bien conectados y fijados al colector del petrolero de toma de combustible;
- .6 los conductos flexibles, las abrazaderas especiales de los conductos flexibles y los soportes están en buen estado y bien colocados;
- .7 las juntas de brida, cuando se utilicen, están bien empernadas y selladas;
- .8 las conexiones de la carga y del combustible que no se utilicen están debidamente obturadas;
- .9 toda válvula por la cual podrían descargarse hidrocarburos en el mar se ha cerrado e inspeccionado y, si no se utiliza durante la operación, está afianzada de modo que no pueda abrirse inadvertidamente;
- .10 los imbornales de cubierta del petrolero de toma de hidrocarburos y de la IFPAD o la UFA están tapados de un modo seguro;
- .11 en el petrolero de toma de hidrocarburos y en la IFPAD o la UFA hay bandejas colectoras de goteo vacías debajo de los acoplamientos de los conductos flexibles y medios para drenarlas;

- .12 en el petrolero de toma de combustible y en la IFPAD o la UFA hay materiales para la limpieza de la cubierta en caso de derrame;
- .13 los lugares de trabajo y el equipo utilizados en la operación están adecuadamente iluminados;
- .14 se establece una guardia del puente en el petrolero de toma de hidrocarburos y en la IFPAD o la UFA para prestar una atención especial a la integridad de los amarres, los conductos flexibles y el colector; y
- .15 la persona responsable a bordo del petrolero entiende correctamente las órdenes y señales durante las operaciones y en situaciones de emergencia.

7.9.4 La operación solo podrá empezar cuando la persona responsable a bordo del petrolero y la persona responsable en el centro de control de la IFPAD o la UFA se hayan puesto de acuerdo al respecto verbalmente o por escrito.

7.10 Ejecución de las operaciones

7.10.1 La operación debería iniciarse a un régimen reducido a fin de asegurarse de que todas las conexiones y conductos flexibles están bien ajustados, que los hidrocarburos fluyen hacia las tuberías y tanques previstos, que no se está generando una presión excesiva en los conductos flexibles ni en las tuberías y que no hay indicación alguna de fugas de hidrocarburos en el casco del petrolero.

7.10.2 Solamente después de haberse cerciorado de que no hay ninguna fuga, de que los hidrocarburos se están trasbordando hacia las tuberías y los tanques previstos y de que no hay una presión excesiva podrá aumentarse el régimen de trasbordo hasta alcanzar el máximo indicado en el plan de operaciones.

7.10.3 La persona responsable a bordo del petrolero de toma de hidrocarburos y la persona responsable en la IFPAD o la UFA deberían efectuar periódicamente las siguientes comprobaciones y, de ser necesario, adoptar las medidas correctivas necesarias:

- .1 si se ha producido alguna fuga en el equipo y en el sistema o a través de la chapa del petrolero;
- .2 si se ha producido alguna fuga hacia la cámara de bombas, los espacios vacíos o de lastre o los tanques cuya carga no esté prevista;

- .3 si hay una presión excesiva en las tuberías y conductos flexibles;
- .4 los medios de amarre;
- .5 el estado de los conductos flexibles y de sus medios de apoyo; y
- .6 el espacio vacío de los tanques y las cantidades trasbordadas.

7.10.4 Se prestará atención para evitar la presión del golpe de ariete durante la carga cuando se efectúe el cambio de tanques a bordo del petrolero de toma de hidrocarburos. Las válvulas de llenado de los tanques siguientes en el orden establecido deberían abrirse antes de cerrar las válvulas del tanque que se esté llenando.

7.10.5 Debería haber un intercambio periódico de información entre el petrolero de toma de hidrocarburos y el centro de control de la IFPAD o la UFA sobre las cantidades trasbordadas. Debería investigarse de inmediato cualquier discrepancia importante entre la cantidad descargada y la cantidad recibida.

7.10.6 Las personas responsables deberían determinar conjuntamente los cambios necesarios en las condiciones de amarre.

7.11 Ultimación de las operaciones

7.11.1 Durante las operaciones de carga del petrolero de toma de hidrocarburos, debería comprobarse que queda un espacio vacío suficiente en cada uno de los tanques que se estén llenando. Cuando sea necesario detener las operaciones de trasbordo de carga, la persona responsable debería avisar al centro de control de la IFPAD o la UFA con la suficiente antelación. Cuando no haya instaladas válvulas de retención, deberían tomarse todas las precauciones necesarias para evitar el reflujos de los hidrocarburos hacia el petrolero de toma de hidrocarburos.

7.11.2 Antes de desconectar los conductos flexibles, estos deberían drenarse en la medida de lo posible y los productos residuales deberían recogerse en la bandeja de goteo del colector. El conducto flexible debería obturarse debidamente después de su desconexión.

7.11.3 Tan pronto como sea posible después de terminada la operación de trasbordo, y antes de desamarrar, las personas responsables deberían cerciorarse de que todas las válvulas de los sistemas están cerradas y de que las aberturas de los tanques de carga del petrolero de toma de hidrocarburos están firmemente cerradas para la travesía.

7.12 Interrupción de las operaciones

7.12.1 Las operaciones deberían interrumpirse cuando:

- .1** las condiciones del viento y el estado de la mar excedan los límites admisibles para la seguridad de las operaciones;
- .2** el movimiento del petrolero de toma de hidrocarburos alcance el límite máximo admisible y pueda ocasionar daños a las conexiones flexibles;
- .3** se produzca un fallo del sistema de comunicación principal entre el petrolero de toma de hidrocarburos y el centro de control de la IFPAD o la UFA y no haya un medio de comunicación de reserva adecuado;
- .4** se produzca un fallo en el fluido eléctrico en el petrolero de toma de hidrocarburos o en la IFPAD o la UFA;
- .5** se descubra un escape de hidrocarburos al mar;
- .6** se produzca inexplicablemente un descenso de presión en el sistema de carga;
- .7** se descubra que hay peligro de incendio;
- .8** se descubra una fuga de hidrocarburos en los conductos flexibles, acoplamientos o conductos de la cubierta del petrolero de toma de hidrocarburos o de la IFPAD o la UFA;
- .9** se produzca un rebose de hidrocarburos en la cubierta por haberse llenado excesivamente un tanque de carga;
- .10** se descubran fallos o averías que entrañen una amenaza de escape de hidrocarburos;
- .11** se produzca un fallo en la iluminación o la visibilidad sea mala en el lugar; y
- .12** haya inexplicablemente una diferencia notable entre las cantidades de carga suministradas y recibidas.

7.12.2 Las operaciones solo podrán reanudarse después de que se hayan calmado el tiempo y la mar o de que se hayan adoptado las medidas correctivas oportunas.

7.13 Operaciones en las IFPAD y las UFA cuando estén desconectadas de sus medios de amarre

7.13.1 Algunas IFPAD y UFA pueden desconectarse de sus medios de amarre mientras se encuentran en su lugar operacional y algunas además podrán ser autopropulsadas. Podría ser necesario desconectar la IFPAD o la UFA y alejarla del lugar para evitar condiciones o cargas ambientales que excedan de su capacidad y límites de proyecto para el lugar de las operaciones. Además, podría ser necesario sacarlas del lugar de las operaciones para llevarlas a un dique seco o para someterlas a reparaciones o mantenimiento.

7.13.2 Para asegurarse de que las IFPAD y las UFA desconectables y autopropulsadas puedan desconectarse fácil y eficazmente, estas deberían ofrecer un grado de seguridad equivalente al que se prescribe en el Convenio SOLAS y el Convenio de Líneas de Carga.

7.13.3 Se recomienda aplicar a las IFPAD y las UFA las disposiciones del capítulo IX del Convenio SOLAS y el Código IGS con el fin de establecer un sistema de gestión de la seguridad eficaz y garantizar la participación del personal marítimo. Las medidas deberían incluir un programa de mantenimiento eficaz, en particular para los sistemas y equipos marinos esenciales, y un procedimiento para asegurarse de que se mantenga a un nivel adecuado la competencia del personal marítimo.

7.14 Referencias

Código internacional de gestión de la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación (Código IGS) (OMI)

International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT) (IAPH/ICS/OCIMF)

Ship to Ship Transfer Guide – Petroleum (ICS y OCIMF)

Recommendations for Equipment Employed in the Bow Mooring of Conventional Tankers at Single Point Moorings (OCIMF)

Guide to Manufacturing and Purchasing Hoses for Offshore Moorings (OCIMF)

Guidelines for the Handling, Storage, Inspection and Testing of Hoses in the Field (OCIMF)

SPM Hose Ancillary Equipment Guide (OCIMF)

Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment (OCIMF)

Guideline for managing marine risk associated with FPSOs (Asociación Internacional de Productores de Gas y Petróleo (OGP))

Tandem Offtake Guidelines volumes 1 & 2 (United Kingdom Offshore Operators Association (UKOOA))

Offshore Loading Safety Guidelines with special relevance to harsh weather zones (OCIMF)

Tandem Mooring and Offloading Guidelines for Conventional Tankers at FPSOs Facilities (OCIMF)

Competence Assurance Guidelines for FPSOs (OCIMF)

Capítulo 8

Operaciones de petroleros en aguas cubiertas de hielo

8.1 Recomendaciones para los buques que naveguen en aguas cubiertas de hielo

8.1.1 El artículo 234 de la *Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar* (CONVEMAR) dispone lo siguiente: «Los Estados ribereños tienen derecho a dictar y hacer cumplir leyes y reglamentos no discriminatorios para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino causada por buques en las zonas cubiertas de hielo dentro de los límites de la zona económica exclusiva, donde la especial severidad de las condiciones climáticas y la presencia de hielo sobre esas zonas durante la mayor parte del año creen obstrucciones o peligros excepcionales para la navegación, y la contaminación del medio marino pueda causar daños de importancia al equilibrio ecológico o alterarlo en forma irreversible. Esas leyes y reglamentos respetarán debidamente la navegación y la protección y preservación del medio marino sobre la base de los mejores conocimientos científicos disponibles.»



Figura 13 – Buque en aguas cubiertas de hielo (Fuente: OCIMF)

8.1.2 Las aguas cubiertas de hielo pueden subdividirse en términos generales en aguas cubiertas de hielo polares con las peores condiciones atmosféricas y otras aguas cubiertas de hielo. De conformidad con las *Directrices para los buques que naveguen en aguas polares*, adoptadas por la OMI el 2 de diciembre de 2009 mediante la resolución A.1024(26), son aplicables las siguientes definiciones:

- .1 *aguas polares*: aguas árticas y aguas antárticas;
- .2 *aguas árticas*: son las aguas situadas al norte de una línea que va desde los 58°00',0 N de latitud y los 042°00',0 W de longitud hasta los 64°37',0 N de latitud y los 035°27',0 W de longitud, y de ahí, por una loxodrómica, hasta los 67°03',9 N de latitud y los 026°33',4 W de longitud, y a continuación, por una loxodrómica, hasta Sørkapp, Jan Mayen y, por la costa meridional de Jan Mayen, hasta la isla de Bjørnøya, y a continuación, por la línea del círculo polar máximo, desde la isla de Bjørnøya hasta el cabo Kanin Nos, y siguiendo la costa septentrional del continente asiático hacia el este hasta el estrecho de Bering y de ahí, hacia el oeste, por los 60° N de latitud hasta Il'pyrskiy, siguiendo a continuación el paralelo 60° N hacia el este, hasta el estrecho de Etolin inclusive, bordeando después la costa septentrional del continente norteamericano, hasta los 60° N de latitud y hacia el este, siguiendo el paralelo 60° N hasta los 56°37',1 W de longitud, y de ahí, hasta los 58°00',0 N de latitud y los 042°00',0 W de longitud;
- .3 *aguas antárticas*: son las aguas que están situadas al sur de los 60° S; y
- .4 *aguas cubiertas de hielo*: son las aguas polares en las que las condiciones locales de hielo constituyen un riesgo para la estructura del buque.

8.1.3 Los buques que navegan en aguas cubiertas de hielo, en especial en el medio ambiente polar, están expuestos a un cierto número de riesgos particulares. Las malas condiciones meteorológicas y la relativa falta de buenas cartas de navegación, de sistemas de comunicación y de otras ayudas a la navegación plantean dificultades a los navegantes. La lejanía de las zonas polares hace que las operaciones de salvamento o de limpieza resulten difíciles y caras. Las bajas temperaturas podrían reducir la eficacia de muchos de los componentes del buque, desde la maquinaria del puente y el equipo de emergencia hasta las tomas de mar. El hielo, cuando lo hay, también puede imponer cargas adicionales en el casco, el sistema de propulsión y los apéndices del buque.

8.1.4 En las *Directrices para los buques que naveguen en aguas polares*, se tiene en cuenta el hecho de que el medio ambiente polar impone exigencias adicionales a los sistemas del buque, incluidos los sistemas de navegación, comunicaciones, salvamento y maquinaria principal y auxiliar. También se subraya la necesidad de garantizar que todos los sistemas del buque puedan funcionar de manera eficaz en las condiciones de explotación previstas y ofrecer niveles de seguridad adecuados en caso de accidente y en situaciones de emergencia. Además, en las *Directrices* se reconoce que para lograr la explotación sin riesgos en tales condiciones es necesario prestar una atención especial al factor humano, incluidos la formación y los procedimientos operacionales.

8.1.5 El propósito de esas *Directrices* para los buques que naveguen en aguas cubiertas de hielo, incluidas las aguas polares cubiertas de hielo, es tratar aquellas disposiciones adicionales que se estime necesario considerar, aparte de las prescripciones existentes del Convenio SOLAS y el Convenio MARPOL, a fin de tener en cuenta las condiciones climáticas propias de las aguas polares y satisfacer unas normas adecuadas de seguridad marítima y de prevención de la contaminación. En la resolución de la OMI A.1024(26) se invita a todos los Gobiernos interesados a que apliquen dichas *Directrices* a los buques construidos el 1 de enero de 2011 o posteriormente; y, siempre que sea razonable y posible, a los buques construidos antes del 1 de enero de 2011. Se está elaborando un código de navegación polar de carácter obligatorio que sustituirá a dichas *directrices* cuando sea adoptado.

8.1.6 No todos los buques que se adentren en aguas cubiertas de hielo podrán navegar de manera segura en todas las zonas y épocas del año. Todos los buques y el equipo que deben llevar con arreglo a las *Directrices* deberían proyectarse, construirse y mantenerse de conformidad con lo dispuesto en las normas nacionales (clasificación de la navegación en hielo) aplicables de la Administración o en las prescripciones pertinentes de una organización reconocida que ofrezcan un nivel equivalente de seguridad para el servicio previsto. Se ha elaborado un sistema de clasificación de la navegación en hielo para establecer distintos niveles de capacidad.

8.2 Reglas de clasificación para la navegación en hielo

8.2.1 Tal como se indicó en la recomendación 25/7 de la Comisión de Helsinki, la equivalencia aproximada de las clases de navegación en hielo de diferentes sociedades de clasificación con las Reglas de clasificación para la navegación en hielo de Finlandia-Suecia se basa en la comparación de las prescripciones relativas a los cascos. La equivalencia se establece con la condición de que la resistencia estructural del casco indicada por el

reglamento de una sociedad de clasificación sea de un nivel similar al de la resistencia estructural del casco obtenida aplicando las Reglas de clasificación para la navegación en hielo de Finlandia-Suecia. Es responsabilidad del propietario seleccionar una clase de navegación polar adecuada.

8.2.2 Además, deberían cumplirse las prescripciones de la clasificación y de los Estados de abanderamiento pertinentes aplicables a la potencia de las máquinas principales. De forma alternativa, el buque debería tener suficiente potencia para desarrollar un posible desplazamiento autónomo a una velocidad constante mínima de 1 a 2 nudos a través de una capa de hielo plano de un espesor que dependería de la clase de navegación en hielo del buque.

8.2.3 Paralelamente, la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación (IACS) ha elaborado una serie de prescripciones unificadas en las que, añadiéndose a las reglas generales de las sociedades de clasificación, se tratan todos los aspectos esenciales de la construcción de los buques clasificados para la navegación polar.

8.2.4 Los buques que cumplen las prescripciones unificadas 12 y 13 de la IACS pueden considerarse para la asignación de una de las clases de navegación polar que se indican en el cuadro 8.1. Estas prescripciones se suman a las prescripciones que deben observarse en aguas libres de cada sociedad miembro.

8.2.5 Los buques que además vayan a ser clasificados como «rompehielos» quizá tengan que cumplir otras prescripciones y ser objeto de una atención especial. Por «rompehielos» se entiende todo buque cuyas características operacionales le permitan desempeñar funciones de escolta o de control de hielos, y cuya potencia y dimensiones le permitan realizar operaciones de penetración en aguas cubiertas de hielo.

8.2.6 La notación de la clase de navegación polar se utiliza en todas las prescripciones unificadas de la IACS aplicables a los buques clasificados para la navegación polar con el fin de designar las diferencias entre las clases por lo que se refiere a la capacidad y resistencia operacionales.

8.2.7 Para la navegación en aguas cubiertas de hielo deberían tenerse debidamente en cuenta factores tales como los siguientes: clase del buque, condiciones ambientales, escolta de rompehielos, vías de navegación preparadas, derrotas cortas o locales, experiencia de la tripulación, tecnología y servicios de apoyo tales como la cartografía del hielo, comunicaciones, puertos seguros, instalaciones de reparación y otros buques en el convoy.

Cuadro 8.1 – Descripción de las clases de navegación polar de la IACS

Clase de navegación polar	Descripción general
PC 1	Navegación durante todo el año en todo tipo de aguas cubiertas de hielo
PC 2	Navegación durante todo el año en condiciones moderadas de hielo de varios años
PC 3	Navegación durante todo el año en hielo del segundo año que puede incluir trozos de hielo de varios años
PC 4	Navegación durante todo el año en hielo grueso del primer año que puede incluir trozos de hielo viejo
PC 5	Navegación durante todo el año en hielo medio del primer año que puede incluir trozos de hielo viejo
PC 6	Navegación en verano u otoño en hielo medio del primer año que puede incluir trozos de hielo viejo
PC 7	Navegación en verano u otoño en hielo delgado del primer año que puede incluir trozos de hielo viejo

Nota: la descripción del hielo se ajusta a la nomenclatura de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para el hielo marino.

8.3 Piloto de hielos

8.3.1 En la contratación de los tripulantes de todos los buques que naveguen en aguas cubiertas de hielo deberían tenerse en cuenta las disposiciones aquí recogidas, así como la falta relativa de infraestructura de apoyo y en tierra para prestar asistencia en todo tipo de operaciones.

8.3.2 El mayor número posible de oficiales de puente y de máquinas del buque debería recibir formación sobre las operaciones de los buques en aguas cubiertas de hielo.

8.3.3 Todos los buques que naveguen en aguas cubiertas de hielo debería contar, como mínimo, con un piloto de hielos cualificado, que vigilará continuamente las condiciones del hielo en todo momento en que el buque se encuentre en ruta y se desplace en aguas con hielo. Cuando se planifiquen viajes a aguas polares o cubiertas de hielo también debería considerarse la posibilidad de llevar un piloto de hielos.

8.3.4 *Piloto de hielos* es toda persona que, además de tener la competencia exigida en el Convenio de Formación, ha recibido formación especial y tiene la competencia necesaria para dirigir un buque en aguas cubiertas de

hielo. Las cualificaciones de los pilotos de hielos deberían incluir pruebas documentales de que se ha completado la formación práctica oportuna, y pueden incluir la formación con simuladores.

8.3.5 El piloto de hielos debería disponer de pruebas documentales de que ha completado satisfactoriamente un programa de formación sobre la navegación en hielo aprobado en el país o reconocido por el sector. Dicho programa de formación debería proporcionar los conocimientos, comprensión y competencia necesarios para gobernar un buque en aguas cubiertas de hielo, y en particular el reconocimiento de la formación de hielo y sus características, las indicaciones de hielos, la maniobra en hielo, el uso de los pronósticos, atlas y códigos de hielos, los esfuerzos del casco causados por el hielo, las operaciones escoltadas en hielo, las operaciones rompehielos y los efectos de la acumulación de hielo en la estabilidad de los buques. Las Administraciones nacionales podrán establecer algunos requisitos adicionales.

8.4 Fondeo y remolque

8.4.1 Todos los buques clasificados para la navegación polar que naveguen en aguas cubiertas de hielo deberían poder fondear y prestar una asistencia limitada en caso de daño o avería graves, con el fin de prevenir una pérdida o un suceso de contaminación catastróficos. La capacidad de los buques para prestar ayuda debería considerarse de primera importancia, dada la falta de instalaciones de reparación, el escaso número de remolcadores especializados disponibles y el tiempo de respuesta que puede necesitar un remolcador especializado para prestar una ayuda efectiva en aguas cubiertas de hielo. Deberían consultarse las orientaciones publicadas por la OMI acerca de los medios de fondeo y remolque de los buques clasificados para la navegación polar.

8.5 Prescripciones relativas a la seguridad

8.5.1 Sistemas de vigilancia de hielos

8.5.1.1 La navegación segura en aguas cubiertas de hielo es imposible sin una información adecuada sobre las condiciones del hielo. Esta información puede obtenerse de servicios nacionales o internacionales sobre esta materia, así como de determinados proveedores comerciales.

8.5.1.2 La experiencia en la navegación en condiciones de hielo ha demostrado la importancia de la información sobre el hielo y otros medios de apoyo en materia hidrológica y meteorológica que contribuyen a la

seguridad y eficacia de la navegación en el mar. El sistema de información sobre el hielo actualmente disponible se basa en el procesamiento y análisis combinado de información procedente de diversas fuentes, como satélites, observaciones sobre el terreno, boyas autónomas a la deriva y estaciones polares, así como de rompehielos y buques.

8.5.1.3 La información acerca de las condiciones de hielo se publica en forma de cartas de hielo, informes sobre hielos, presentaciones de datos electrónicos o boletines. Dicha información contiene datos sobre la ubicación de los límites del campo de hielo y aguas libres, el borde del campo de hielo con un espesor superior a 10 cm, el espesor del hielo plano, la concentración del hielo y los campos de crestas de hielo que se forman a lo largo de las derrotas que conducen a los puertos utilizados durante el periodo invernal. Se utilizan los términos y símbolos de la OMM para describir el hielo y las condiciones de hielo. En algunos países la información sobre el hielo también puede incluir datos sobre las restricciones y el control del tráfico, así como la ubicación de los rompehielos y de su zona de operaciones.

8.5.1.4 En los sitios en la Red de los servicios nacionales de información sobre hielo se facilitan sus datos de contacto (e información básica sobre el hielo). Véase la sección de referencias al final de este capítulo.

8.5.2 Restricciones del tráfico basadas en aspectos de seguridad

8.5.2.1 Las Administraciones nacionales establecen restricciones del tráfico basándose en los aspectos de la seguridad de los buques que navegan en condiciones de hielo. Los buques que navegan en aguas cubiertas de hielo deben contar con un reforzamiento contra el hielo adecuado, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 8.2. Es posible que se impongan restricciones de tráfico más rigurosas por razones operacionales.

8.5.2.2 Las restricciones del tráfico en la zona del mar Báltico se basan en el espesor medido del hielo plano, o en el espesor calculado del hielo plano en la zona costera (véase la recomendación 25/7 de la Comisión de Helsinki *Safety of Winter Navigation in the Baltic Sea Area*, y sus correspondientes directrices, *Guidelines for the Safety of Winter Navigation in the Baltic Sea Area*). Estas orientaciones incluyen procedimientos para la escolta de determinados buques y el suministro de apoyo de rompehielos.

8.5.2.3 Las restricciones del tráfico pueden atenuarse y finalmente eliminarse al inicio del periodo de deshielo de primavera, cuando comience a disminuir la resistencia de los campos de hielo plano.

8.5.2.4 La Administración podrá conceder una exención de las restricciones del tráfico a un buque determinado que no tenga la clase para la navegación en hielo requerida si se hace un análisis pormenorizado de la resistencia del buque en las condiciones de hielo predominantes. En el análisis deberían tenerse en cuenta el espesor del hielo plano, la resistencia, la presión y la cobertura del hielo y otra información pertinente sobre las condiciones de hielo. El propietario del buque debería presentar a la autoridad portuaria o a la Administración un documento escrito, elaborado por una organización competente, en el que se especifiquen las velocidades admisibles del buque en diversas condiciones de hielo, el número de rompehielos de ayuda requeridos y demás información operacional pertinente. Esta información también debería presentarse a los rompehielos responsables de prestar ayuda en la zona.

8.5.3 Preparación de los buques para el invierno

8.5.3.1 La notación de la clase de navegación en hielo de un buque incluye su resistencia estructural, potencia propulsora y medios. La notación no incluye la idoneidad desde el punto de vista de la operatividad comercial a bajas temperaturas, la navegación en hielo y/o la escolta de rompehielos. Algunos buques clasificados para la navegación en hielo podrán tener notaciones adicionales, que suelen denominarse «preparación para el invierno» o «eliminación del hielo». Estas notaciones adicionales abarcan cuestiones técnicas y operacionales que tienen por objeto reducir al mínimo los riesgos cuando se navega en condiciones de hielo o con temperaturas muy bajas.

8.5.3.2 Los buques deberían adaptarse para navegar con seguridad a temperaturas del aire en el exterior de hasta $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Esto incluye el funcionamiento del material de las estructuras del casco, equipo de cubierta (manipulación de las anclas y amarre, remolque y manipulación de la carga), sistemas de enfriamiento de las máquinas principales, y material de las hélices y su inmersión suficiente para reducir la interacción con el hielo. Los armadores deberían tener procedimientos escritos para reducir al mínimo los riesgos cuando se preparen para navegar a bajas temperaturas y en hielo y durante la navegación en esas condiciones.

8.5.3.3 Debería demostrarse que la estabilidad del buque para navegar en aguas libres con bajas temperaturas del aire en el exterior es suficiente, teniendo en cuenta la probabilidad de formación de hielo.

8.5.4 Control de las operaciones del buque

8.5.4.1 El buque no debería prestar servicio más allá de las peores condiciones previstas y las limitaciones de proyecto.

8.6 Manuales de operaciones y de formación

8.6.1 En el manual de operaciones, o manual complementario en el caso de los buques que normalmente no presten servicio en aguas cubiertas de hielo, debería constar por lo menos la siguiente información sobre cuestiones directamente relacionadas con las operaciones en tales aguas. Con respecto a los planes para contingencias en caso de que el buque sufra averías a causa del hielo, el manual debería ajustarse a las directrices elaboradas por la OMI.

8.6.2 En el caso de los buques clasificados para la navegación polar, el manual de operaciones debería incluir la información complementaria en capítulos claramente definidos y especificados por la Administración.

8.6.3 Por lo que se refiere a la información sobre fallos de la maquinaria o de los sistemas, en las orientaciones deberían tenerse en cuenta los resultados de los informes de análisis de riesgos, fallos o averías elaborados durante el proyecto del buque.

8.6.4 El manual de formación debería incluir todos los aspectos de las operaciones del buque en aguas cubiertas de hielo que se enumeran a continuación, además de otros datos conexos que la Administración considere necesarios:

- .1 un resumen de las directrices para buques que naveguen en aguas cubiertas de hielo y aguas polares;
- .2 el reconocimiento de hielos;
- .3 la navegación en hielo; y
- .4 las operaciones escoltadas.

8.6.5 La información sobre «ejercicios e instrucciones en casos de emergencia» debería figurar como anexos en el manual.

El propietario o el armador del buque deberían asegurarse de que el personal a bordo del buque comprenda perfectamente la información contenida en cualquier documentación adicional mencionada en el manual de formación referente a todo tipo de operación en aguas polares cubiertas de hielo y de que se cumpla la legislación nacional aplicable.

8.7 Protección ambiental

8.7.1 Deberían consultarse las orientaciones publicadas por la Organización con respecto a las disposiciones relativas al equipo de protección ambiental y de lucha contra averías, en las que se tienen debidamente en

cuenta la falta de instalaciones de recepción de desechos y de reparación, las limitaciones en cuanto a las comunicaciones, los riesgos excepcionales para la navegación y el medio ambiente y la capacidad limitada de intervención de los servicios de asistencia disponibles en aguas cubiertas de hielo, tomando nota de la prohibición del fueloil en aguas antárticas, adoptada por la OMI y posteriormente enmendada.

8.7.2 Todos los conductos flexibles empleados para el trasbordo de cargas potencialmente contaminantes de un buque a otro o el trasvase a tierra deberían tener una conexión a sus acoplamientos resistente y eficaz para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación debida a un fallo de dicha conexión. Los conductos flexibles y su utilización siempre deberían ajustarse a las mejores prácticas del sector. Los acoplamientos entre secciones de conductos flexibles deberían poder afianzarse entre sí de forma que no puedan desconectarse inadvertidamente y debería comprobarse la integridad de los conductos antes de trasbordar las cargas contaminantes.

8.7.3 Los conductos y tuberías flexibles deberían ser de materiales que mantengan unas características de resistencia y elasticidad suficientes a la temperatura operacional mínima prevista.

8.7.4 El Plan de emergencia de a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos, prescrito por el Convenio MARPOL, se elaborará teniendo en cuenta específicamente las aguas cubiertas de hielo y las aguas polares, según proceda.

8.7.5 Medidas de lucha contra derrames en aguas cubiertas de hielo

8.7.5.1 Todos los buques que naveguen en aguas cubiertas de hielo o en aguas polares deberían estar equipados adecuadamente y sus tripulaciones deberían contar con la debida formación para poner en práctica medidas eficaces de lucha en caso de que se produzca un suceso. Todos los buques deberían poder contener y limpiar derrames menores en cubierta y por la borda.

8.7.5.2 Con objeto de estar preparados para la lucha contra derrames de hidrocarburos en zonas remotas se necesita un plan para contingencias de derrames de hidrocarburos eficaz y una técnica de lucha contra hidrocarburos adecuada. El sistema y los métodos de lucha contra los derrames de hidrocarburos utilizados en aguas libres (buques, raseras, barreras flotantes, etc.) son el enfoque generalmente aceptado, pero no siempre pueden utilizarse en aguas cubiertas de hielo. La lucha contra los derrames de hidrocarburos en esas aguas es mucho más compleja que en aguas libres. Ha de llevarse a cabo

una evaluación del impacto mediante un enfoque basado en una evaluación de riesgos y han de elaborarse unas estrategias de respuesta adecuadas para mitigar todo impacto ambiental de cualquier derrame de hidrocarburos.

8.8 Sistema de información sobre la regulación del tráfico marítimo y servicio de buques de escolta y de respuesta (Servs)

8.8.1 En condiciones de hielo, una de las funciones principales del sistema de notificación para buques consiste en facilitar información sobre puntos de control de derrota para los buques que naveguen en la zona. Cada país debería señalar la organización encargada de definir y facilitar dicha información y sólo debería autorizarse a una organización para tal propósito. Los centros nacionales del sistema de notificación para buques deberían crear procedimientos claros para la distribución de información sobre puntos de control de derrota a los buques, a los centros nacionales del servicio de tráfico marítimo y a otros centros del sistema de notificación para buques.

8.8.2 Las Administraciones deberían establecer instrucciones operacionales para los buques que naveguen en aguas cubiertas de hielo. Tales instrucciones deberían incluir lo siguiente:

- .1 instrucciones para navegar en hielo en solitario;
- .2 instrucciones para navegar en hielo bajo la supervisión de rompehielos; y
- .3 instrucciones para navegar con la asistencia de un rompehielos: en escolta, remolcado y en convoy encabezado por un rompehielos.

8.9 Preparación de los buques para navegar en aguas cubiertas de hielo

8.9.1 Para navegar en condiciones de hielo en las que el peligro de encontrar hielo espeso y de que el casco resulte dañado sea constante, y con el fin de reducir la posibilidad de contaminación por hidrocarburos, es necesario utilizar buques reforzados contra el hielo que cumplan plenamente las prescripciones del Convenio MARPOL y las de las sociedades de clasificación nacionales, las prescripciones unificadas de la IACS aplicables a los buques clasificados para la navegación polar y las normativas nacionales o regionales correspondientes.

8.9.2 Un buque destinado a prestar servicio en aguas cubiertas de hielo debe contar con los certificados y documentos correspondientes para navegar en las condiciones de hielo previstas. Algunas Administraciones podrían exigir la expedición de un «pasaporte para el hielo». Si no se dispone de estos documentos, el capitán del buque debería informar oportunamente a la Administración del país antes de entrar en sus aguas cubiertas de hielo. La Administración podría considerar la posibilidad de incluir el buque en un convoy para la escolta en hielo.

8.9.3 Si hay una derrota alternativa que rodee el hielo, incluso si es mucho más larga, para los buques que no estén reforzados contra el hielo o los buques con una capacidad estructural no apta para las condiciones de hielo predominantes resultará más seguro seguirla en lugar de navegar a través de una gran cantidad de hielo. Evitar el riesgo de daños compensará con creces cualquier ahorro previsto de combustible y el consumo real de combustible podría ser mayor navegando a través de los hielos, aun cuando la distancia sea más corta.

8.9.4 Antes de que un buque cargado, especialmente un buque tanque, entre en aguas de hielos, todas las aberturas de espacios tales como el pique de proa, pique de popa, doble fondo, tanques de combustible y tanques de carga deberían cerrarse debidamente y deberían afianzarse firmemente las puertas estancas. Los compartimientos estancos deberían mantenerse cerrados durante toda la navegación en hielo ya que, en caso de avería en el casco, podrían ayudar a mantener la flotabilidad y prevenir o reducir de esta manera los consiguientes daños al medio ambiente. Los buques de vacío deberían lastrarse hasta obtener un calado en hielo, si procede, o un calado que ofrezca protección a una proa de bulbo, el timón o la hélice.

8.9.5 Mientras se navegue en hielo, se recomienda dejar suficiente espacio vacío en los tanques de carga que permita el trasiego de la carga dentro del buque en caso de que un tanque resulte dañado. Esta recomendación no se aplica a los petroleros para navegación en hielo dotados de doble casco.

8.9.6 Se recomienda que los buques lleven una bomba y conductos flexibles sumergibles para facilitar el trasiego de emergencia de cargas de un tanque averiado a otros tanques o su trasbordo a otro buque.

8.9.7 Antes de que el buque entre en aguas de hielo, se recomienda cargar una cantidad adecuada de lastre. También debería preverse el trasiego de combustible desde los tanques de proa, si los hay, que son más susceptibles de sufrir daños cuando se navega en hielo.

8.9.8 Antes de comenzar a navegar en aguas cubiertas de hielo o en aguas polares, se recomienda efectuar los ejercicios de conformidad con lo dispuesto en el Plan de emergencia de a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos, para hacer frente a posibles sucesos que incluyan lucha contra averías, el cierre de penetraciones del casco y respuesta a fugas de hidrocarburos al mar desde los tanques de carga o de combustible. Los oficiales del buque deben estar familiarizados con las disposiciones básicas relativas a la conservación de la flotabilidad del buque, entre ellas las medidas que deben tomarse para reducir al mínimo el riesgo de hundimiento en caso de daños y cualquier limitación impuesta al trasiego de carga o combustible dentro del buque.

8.10 Navegación en hielo

8.10.1 Cuando se navegue en aguas cubiertas de hielo o en aguas polares, el capitán ha de mantenerse en contacto con la correspondiente entidad nacional encargada del control de hielos de la zona y observar estrictamente sus recomendaciones.

8.10.2 La entrada del buque y su desplazamiento en aguas cubiertas de hielo sólo se permiten después de que la persona responsable de la navegación en hielo de la zona haya concedido un permiso. Está prohibida la entrada del buque en aguas cubiertas de hielo sin dicho permiso.

8.10.3 Si no existen las condiciones que garanticen la seguridad de la entrada del buque, en particular un buque tanque cargado, en el borde de un campo de hielo desde mar abierta, está prohibida su entrada en el hielo. El capitán debería esperar a una distancia prudente del borde del campo de hielo a que mejoren las condiciones e informar al mismo tiempo al capitán del puerto o a la persona responsable de la navegación en hielo de la zona.

8.10.4 El buque debería aproximarse al borde del campo de hielo a la velocidad mínima. Una vez en el hielo, para la velocidad de tránsito deberían tenerse en cuenta la resistencia del casco del buque, las características de la carga y las condiciones del hielo a fin de evitar la posibilidad de que se dañe el casco y la posible pérdida de contención.

8.10.5 Cuando el buque entre en aguas cubiertas de hielo, quizá sea inevitable chocar con trozos gruesos de hielo. Siempre que sea posible, deberían tomarse medidas para evitar el contacto de hielo espeso con partes vulnerables del casco, como las que se encuentran delante de los tanques profundos de fueloil.



Figura 14 – Buque en aguas cubiertas de hielo
(Fuente: OCIMF)

8.10.6 Cuando el buque se desplace en aguas cubiertas de hielo deberían evitarse los cambios bruscos del rumbo, ya que el hielo golpeará las secciones de proa y popa del casco, donde suelen encontrarse los tanques de fueloil, y pueden producirse daños por el contacto con las aristas de los trozos de hielo y con espolones de hielo sumergidos.

8.10.7 Mientras se navegue en hielo, el equipo esencial requerido para el trasiego de emergencia de carga, lastre o combustible debería mantenerse en condiciones de uso inmediato para que esté disponible en caso de que se produzcan daños en el casco.

8.10.8 Cuando se navegue en hielo, el capitán debería asegurarse de que se compruebe regularmente el nivel del contenido de los tanques de carga y de fueloil y de que se investigue de inmediato la causa de cualquier cambio importante, y, de ser necesario, de que se tomen medidas correctivas. También deberían observarse la superficie del mar adyacente y la estela del buque para detectar la presencia de indicios tempranos de una fuga de hidrocarburos al mar.

8.10.9 Cuando se observen los primeros indicios de compresión del hielo, se hará todo lo posible para salir de la zona de hielo compacto o de los montículos varados de hielo, en la que es más probable que el casco sufra

daños que en zonas de témpanos de hielo. Ante la posibilidad de daños inminentes en la zona de los tanques de hidrocarburos, deberían adoptarse todas las medidas posibles para eliminar cualquier posible derrame de hidrocarburos.

8.10.10 Si se produce un derrame de hidrocarburos, el capitán debería proceder de conformidad con el Plan de emergencia de a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos e informar a la Administración nacional que corresponda y al capitán del rompehielos, el buque y el puerto más próximos y adoptar al mismo tiempo todas las medidas posibles para detener el flujo de los hidrocarburos al mar y reducir al mínimo la contaminación.

8.11 Trasvase de hidrocarburos en aguas cubiertas de hielo

8.11.1 Siempre que sea posible, el trasvase no regular de hidrocarburos en aguas cubiertas de hielo debería evitarse con carácter absolutamente prioritario. Toda operación de ese tipo sólo podrá efectuarse después de cursar la notificación correspondiente, y obtener el consiguiente permiso de las autoridades locales, personas a cargo de los suministros y los buques e instalaciones que recibirán la carga. Se recomienda utilizar una lista de comprobaciones eficaz antes de comenzar el proceso de trasvase o trasbordo; en el apéndice figura un ejemplo de tal lista. Es importante que todas las partes que intervengan en el trasvase estén informadas de las diversas medidas que deberán tomarse durante la operación.

8.11.2 Las operaciones de trasvase deberían efectuarse observando plenamente las prácticas de seguridad recomendadas, como las que figuran en el capítulo 4 del presente Manual y en la publicación del sector *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*. Debería prestarse especial atención a los siguientes aspectos:

- .1 eficacia de las comunicaciones;
- .2 necesidad de una supervisión adecuada;
- .3 protección del equipo de trasvase/trasbordo, conductos flexibles y/o brazos;
- .4 prevención de la contaminación;
- .5 reducción al mínimo de los peligros; y
- .6 idoneidad de los planes para contingencias y acceso a medios de lucha.

8.11.3 Debería disponerse de pronósticos actualizados de las condiciones ambientales para el lugar del trasvase. Deberían definirse las limitaciones aplicables a la operación de trasvase, que podrán incluir la temperatura, visibilidad, fuerza y dirección del viento, lluvia, niebla, hielo, nieve, ventisca, estado de la mar y otros parámetros ambientales pertinentes. Debería llegarse a un acuerdo sobre los límites ambientales requeridos para interrumpir las operaciones de trasvase, que deberían anotarse en la lista de comprobaciones de seguridad buque-tierra.

8.11.4 El frío extremo podría ocasionar fallos en los componentes de metal, de tejidos y de plástico, que, como resultado, se vuelven quebradizos, rígidos o se congelan, e impedir el funcionamiento de conductos flexibles y bombas. Además, el líquido producto de la condensación puede congelarse y crear problemas operacionales. Debería inspeccionarse todo el equipo para descubrir estos posibles problemas y mantenerse una cuidadosa vigilancia durante la operación para permitir la interrupción inmediata de las operaciones en caso de que se produzca o se considere probable que se produzca un fallo.

8.12 Referencias

Safety of Winter Navigation in the Baltic Sea Area – Recomendación 25/7 de HELCOM (Comisión de Helsinki)

A guide to contingency planning for oil spills on water (Asociación Internacional de la Industria Petrolera para la Conservación del Medio Ambiente (IPIECA))

Arctic Waters Oil Transfer Guidelines – TP 10783 (Transport Canada)

Arctic Council guidelines for transfer of refined oil and oil products in Arctic waters (TROOP) (Consejo Ártico)

Further measures to improve the safety of navigation in ice conditions in the Baltic Sea – Recomendación 28E/11 de HELCOM (Comisión de Helsinki)

Guidelines on bunkering operations and ship to ship cargo transfer of oils subject to MARPOL Annex I, in the Baltic Sea Area – Recomendación 28/3 de HELCOM (Comisión de Helsinki)

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

Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 (Convenio MARPOL) (OMI)

Manual sobre la contaminación ocasionada por hidrocarburos, Parte II: Planificación para contingencias, y Parte IV: Lucha contra los derrames de hidrocarburos (OMI)

Oil and other hazardous substances pollution control, article 1 oil pollution prevention requirements, transfer requirements (Department of Environmental Conservation, State of Alaska)

Manual on Prevention of Pollution from Ships – RD 31.04.21-97, San Petersburgo (Rusia)

Directrices para los buques que naveguen en aguas polares (OMI)

IACS Unified Requirements for Polar Ships (IACS)

International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT) (IAPH/ICS/OCIMF)

Regulations for navigation on seaways of Northern Sea Route, Moscow

Winter navigation on the River and Gulf of St. Lawrence, practical notebook for marine engineers and deck officers – TP 13455 (Transport Canada)

8.13 Sitios en la Red de entidades pertinentes del sector

Arctic and Antarctic Research Institute	www.aari.nw.ru/index_en.html
Baltic Sea Ice Services	www.bsis-ice.dew
Environment Canada, Canadian Ice Service	http://ice-glaces.ec.gc.ca/
United States National Ice Center	www.natice.noaa.gov

Capítulo 9

Instalaciones en tierra y operaciones de trasvase de hidrocarburos distintas de las efectuadas en muelles

9.1 El funcionamiento de las instalaciones situadas en la costa, tales como las refinerías de hidrocarburos y los parques de tanques de almacenamiento, así como la utilización de oleoductos submarinos, pueden ocasionar la contaminación del mar. La información relativa a este tema queda fuera de la competencia técnica de la Organización. No obstante, el lector tiene a su disposición numerosos documentos preparados por organizaciones que tienen conocimientos técnicos y responsabilidades en esas esferas, tales como *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*, publicada conjuntamente por la ICS, el OCIMF y la IAPH.

Apéndice

Ejemplos de listas de comprobaciones

- 1 Lista de comprobaciones de seguridad de la toma de combustible
- 2 Ejemplo de lista de comprobaciones para el trasvase de hidrocarburos en aguas cubiertas de hielo
- 3 Lista de comprobaciones de seguridad buque/tierra
- 4 Listas de comprobaciones del trasbordo de buque a buque
 - Lista 1 Información preliminar (para cada buque)
 - Lista 2 Antes de comenzar las operaciones
 - Lista 3 Antes de la aproximación y el amarre
 - Lista 4 Antes del trasvase de la carga
 - Lista 5 Antes de desamarrar

1 Lista de comprobaciones de seguridad de la toma de combustible

(Ref ISGOTT, sección 25.4.3)

Puerto _____ Fecha _____

Buque _____ Gabarra _____

Capitán _____ Capitán _____

1. Combustible que va a trasvasarse

Grado	Toneladas	Volumen a la temperatura de carga	Temperatura de carga	Régimen máximo de trasvase	Presión máxima de la tubería
Fueloil					
Gasoil/diésel					
Aceite lubricante a granel					

2. Tanques de combustible que van a cargarse

Tanque N°	Grado	Volumen del tanque a %	Volumen de hidrocarburos en el tanque antes de cargar	Volumen disponible	Volumen que va a cargarse	Volumen total Grado

3. Comprobaciones efectuadas por la gabarra antes del atraque

Toma de combustible	Buque	Gabarra	Código	Observaciones
1. La gabarra ha obtenido los permisos necesarios para abarloarse al buque receptor.				
2. Se ha comprobado que las defensas están en buen estado y que no hay posibilidad de contacto entre superficies de metal.			R	
3. Hay medios adecuados de aislamiento eléctrico en la conexión gabarra-buque. (34)				
4. Todos los conductos flexibles del combustible están en buenas condiciones y son adecuados para el servicio previsto. (7)				

4. Comprobaciones previas al trasvase

Toma de combustible	Buque	Gabarra	Código	Observaciones
1. La gabarra está firmemente amarrada. (2)			R	
2. Hay un medio seguro de acceso entre el buque y la gabarra. (1)			R	
3. Se han establecido comunicaciones eficaces entre los oficiales responsables. (3)			A R	(Canales de ondas métricas/ decamétricas ____). Sistema primario Sistema de reserva Parada de emergencia Señal
4. Hay una guardia eficaz en la gabarra y en el buque que recibe el combustible.				
5. Las mangueras y equipo contraincendios a bordo de la gabarra están listos para uso inmediato. (5)				
6. Todos los imbornales están tapados de un modo seguro. Los tapones retirados provisionalmente se vigilarán en todo momento. Las bandejas colectoras de goteo están instaladas en las cubiertas alrededor de las conexiones y los respiraderos de los tanques de combustibles. (10) (11)			R	
7. Se ha comprobado la alineación inicial y las conexiones del tanque de combustible que no se utilizan están obturadas y bien empernadas. (13)				
8. El conducto flexible de trasvase está debidamente montado y bien empernado y fijado a los colectores del buque y la gabarra. (7)				
9. Las válvulas de descarga en el mar conectadas al sistema de carga, las sentinas de la cámara de máquinas y los conductos de combustible están cerrados y sellados. (16)				
10. Todas las tapas de escotilla de los tanques de carga y combustible están cerradas. (15)				

4. Comprobaciones previas al trasvase (continuación)

Toma de combustible	Buque	Gabarra	Código	Observaciones
11. El contenido de los tanques de combustible se comprobará a intervalos regulares.			A R	A intervalos que no excedan de ____ minutos
12. Hay material de limpieza de derrames de hidrocarburos disponible para uso inmediato.				
13. Las antenas del transmisor radioeléctrico principal están puestas a masa y los radares están desconectados. (42)				
14. Los transeceptores fijos de ondas métricas/decamétricas y el equipo del SIA están en el modo de potencia correcto o desconectados. (40)				
15. Se han designado las habitaciones en las que se permite fumar y se observan las restricciones al respecto. (36)			A R	Habitaciones para fumar designadas Tanque: _____ Gabarra: _____
16. Se observan las reglas sobre llamas al descubierto. (37)				
17. Todas las puertas y portillas externas en el espacio de alojamiento están cerradas. (17)				
18. Las hojas informativas sobre la seguridad de los materiales (MSDS) para el trasvase de combustible se han intercambiado cuando se ha solicitado. (26)				

2 Ejemplo de lista de comprobaciones para el trasvase de hidrocarburos en aguas cubiertas de hielo

Preparación del buque	
Válvulas:	
Válvulas de descarga en el mar cerradas	–
Las válvulas que no se usan están afianzadas	–
Las válvulas de trasvase funcionan en toda su gama de servicio	–
Conexiones de las tuberías de travase comprobadas	–
Comprobar dos veces los preparativos con la tripulación	–
Imbornales y portas de desagüe obturados	–
Contención y absorbentes:	
Contención permanente	–
Contención con medios portátiles	–
Material absorbente	–
Espacios de alojamiento:	
Las puertas, tapas ciegas, obturadores, portillas y respiraderos están cerrados	–
Recirculación del aire acondicionado activo	–
Ventilación del espacio de alojamiento cerrada	–
Puente de navegación, incluida la zona de control de la instalación en tierra:	
Señales para el montacargas adecuadas	–
Anuncio de un trasvase inminente	–
Actividades restringidas:	
Trabajo en caliente	–
Fumar (excepto en zonas restringidas)	–
Fósforos y encendedores	–
Lámparas eléctricas portátiles	–
Equipo con cables de prolongación	–
A menos que sean intrínsecamente seguros, uso restringido de:	
Equipos radiotelefónicos portátiles	–
Lámparas	–
Lámparas de mano	–
Linternas	–
Otros dispositivos eléctricos	–
Radios portátiles de uso propio	–
Equipo fotográfico de flash	–
Calculadora electrónica portátil	–

Preparación del buque (continuación)	
Magnetófono	-
Teléfono inalámbrico	-
Otro equipo alimentado por batería	-
Equipos radioeléctricos de emisiones de ondas decamétricas	-
Sistemas de comunicaciones satelitarias y de determinación de la situación	-
Cámara de máquinas:	
Comprobación de los escapes de las máquinas con respecto a chispas	-
El parachispas funciona	-
No se permite soplar el hollín de la caldera	-
Pérdidas a tierra localizadas y aisladas	-
Ventilación de la cámara de máquinas cerrada	-
Procedimientos de emergencia:	
La tripulación debería estar bien informada y ejercitada con respecto a:	
Procedimientos de emergencia	-
Equipo de lucha conraincendios	-
Comprobación regular de amarres y defensas	
Equipo de seguridad:	
Aros salvavidas	-
Chaquetas salvavidas/dispositivos flotantes individuales aprobados	-
Indumentaria adecuada para el frío	-
Linternas	-
Botiquín de primeros auxilios	-
Material reflectante para el personal durante la noche	-
Equipo de lucha conraincendios:	
Extintores en los lugares correspondientes	-
Manguera conraincendios desplegada en cubierta	-
Sistema de lucha conraincendios, bombas principal y de emergencia en estado de reserva	-
Alumbrado:	
Medios de alumbrado adecuados en el buque y en tierra	-
Lanchón provisto de proyector intensivo	-

Preparación del buque (continuación)	
Conductos flexibles de trasvase:	
Certificado de conductos flexibles válido	–
Marcado indeleble, «destinado a hidrocarburos»	–
Fecha de fabricación	–
Presión de estallido	–
Presión de trabajo	–
Fecha de la última prueba	–
Presión utilizada durante la prueba	–
Examinar:	
El estado de las juntas tóricas/juntas	–
Las abrazaderas de unión de los conductos flexibles	–
Todo el sistema de conductos flexibles	–
Sistema de disminución de los esfuerzos de los conductos flexibles flotantes	–
Lista de comprobaciones del trasvase cumplimentada	

3 Lista de comprobaciones de seguridad buque/tierra

Nombre del buque _____

Puesto de atraque _____ Puerto _____

Fecha de llegada _____ Puerto de llegada _____

Parte 'A' – Líquidos a granel – General – Comprobaciones físicas

Líquidos a granel – General	Buque	Terminal	Código	Observaciones
1. Hay un acceso seguro entre el buque y tierra.			R	
2. El buque está firmemente amarrado.			R	
3. El sistema de comunicaciones buque/tierra convenido funciona.			A R	Sistema: Sistema de reserva:
4. Los ramales centrales de remolque de emergencia están correctamente colocados y en su posición correspondiente.			R	
5. Las mangueras y equipo contraincendios del buque están en sus posiciones correspondientes y listos para uso inmediato.			R	
6. El equipo contraincendios de la terminal está en su posición correspondiente y listo para uso inmediato.			R	
7. Los conductos flexibles de la carga y combustible del buque y las tuberías y colectores están en buenas condiciones y debidamente colocados y son adecuados para el servicio previsto.				
8. Los conductos flexibles o brazos de la carga y combustible de la terminal están en buenas condiciones y debidamente colocados y son adecuados para el servicio previsto.				
9. El sistema de trasiego de la carga está suficientemente aislado y drenado para permitir la retirada sin riesgos de las bridas de obturación antes de su conexión.				

Parte 'A' – Líquidos a granel – General – Comprobaciones físicas

(continuación)

Líquidos a granel – General	Buque	Terminal	Código	Observaciones
10. Los imbornales y los colectores de derrames de a bordo están debidamente taponados y las bandejas colectoras de goteo están en su posición correspondiente y vacías.				
11. Los tapones de los imbornales retirados provisionalmente se vigilarán constantemente.			R	
12. Los sumideros y dispositivos de contención de derrames en tierra son objeto de una gestión correcta.			R	
13. Las conexiones de la carga y combustible del buque que no se utilizan están bien afianzadas con bridas ciegas debidamente empernadas.				
14. Las conexiones de la carga y combustible de la terminal que no se utilizan están bien afianzadas con bridas ciegas debidamente empernadas.				
15. Todas las tapas de los tanques de carga, lastre y combustible están cerradas.				
16. Cuando no se utilizan, todas las válvulas de descarga en el mar están cerradas y visiblemente afianzadas.				
17. Todas las puertas, portillas y ventanas externas de los espacios de alojamiento, pañoles y espacios de máquinas están cerradas. Podrán estar abiertos los respiraderos de la cámara de máquinas.			R	
18. Los planos de contención de incendios de emergencia del buque están situados fuera.				Lugar:

Parte 'A' – Líquidos a granel – General – Comprobaciones físicas
(continuación)

Si el buque está provisto, o debe estar provisto, de un sistema de gas inerte, deberían comprobarse físicamente los siguientes puntos:

Sistema de gas inerte	Buque	Terminal	Código	Observaciones
19. Los sistemas de gas inerte fijos y los registradores de contenido de oxígeno están funcionando.			R	
20. La atmósfera de todos los tanques de carga están a una presión positiva con un contenido de oxígeno por volumen igual o inferior al 8 %			P R	

Parte 'B' – Líquidos a granel – General – Verificación verbal

Líquidos a granel – General	Buque	Terminal	Código	Observaciones
21. El buque está listo para desplazarse utilizando su propia potencia.			P R	
22. Hay una guardia del puente eficaz de servicio a bordo y una supervisión adecuada de las operaciones en el buque y en la terminal.			R	
23. Hay suficiente personal a bordo y en tierra para atender una emergencia.			R	
24. Se han convenido los procedimientos para la manipulación de la carga, combustible y lastre.			A R	
25. La señal de emergencia y el procedimiento de parada que se utilizarán en el buque y en tierra se han explicado y entendido.			A	
26. Las hojas informativas sobre la seguridad de los materiales (MSDS) para el trasvase de carga se han intercambiado cuando se ha solicitado.			P R	
27. Los peligros relacionados con sustancias tóxicas en la carga que se está manipulando se han determinado y comprendido.				Contenido de H ₂ S: Contenido de benceno:
28. Se ha facilitado una conexión internacional contraincendios a tierra.				
29. Se utilizará el sistema de comprobación de tanques convenido.			A R	Método:
30. Se han convenido las prescripciones aplicables a las operaciones en condiciones cerradas.			R	
31. Se ha verificado el funcionamiento del sistema de presión y vacío.				
32. Cuando hay un conducto de retorno de vapor conectado, se han convenido los parámetros de funcionamiento.			A R	

Parte ‘B’ – Líquidos a granel – General – Verificación verbal (continuación)

Líquidos a granel – General	Buque	Terminal	Código	Observaciones
33. Si se han instalado, las alarmas autónomas para los niveles altos funcionan y se han probado.			A R	
34. En la conexión buque/tierra hay medios adecuados de aislamiento eléctrico.			A R	
35. Las tuberías a tierra tienen una válvula de retenida o se han examinado procedimientos para evitar que se vuelvan a llenar.			P R	
36. Se han designado las habitaciones en las que se permite fumar y se observan las restricciones al respecto.			A R	
37. Se observan las reglas sobre llamas al descubierto.			A R	
38. Se observan las prescripciones relativas a los teléfonos buque/ tierra, los teléfonos móviles y los aparatos buscapersonas.			A R	
39. Las linternas de mano son de un tipo homologado.				
40. Los transeptores fijos de ondas métricas/decamétricas y el equipo del SIA están en el modo de potencia correcto o desconectados.				
41. Los transeptores portátiles de ondas métricas y decamétricas son de un tipo homologado.				
42. Las antenas del transmisor radioeléctrico principal del buque están puestas a masa y los radares están desconectados.				
43. Los cables eléctricos del equipo eléctrico portátil en la zona de peligro están desconectados de la red.				
44. Los acondicionadores de aire de ventana están desconectados.				

Parte ‘B’ – Líquidos a granel – General – Verificación verbal (continuación)

Líquidos a granel – General	Buque	Terminal	Código	Observaciones
45. Dentro de los espacios de alojamiento se mantiene una presión positiva y los conductos de admisión del aire acondicionado, que pueden permitir la entrada de vapores de la carga, están cerrados.				
46. Se han tomado medidas para que la ventilación mecánica en la cámara de bombas sea suficiente.			R	
47. Se han tomado medidas para una evacuación de emergencia.				
48. Se ha llegado a un acuerdo acerca de los criterios aplicables para el viento y mar de leva máximos.			A	Parar la carga a: Desconectar a: Desatracar a:
49. De haber sido necesario, el oficial de protección del buque y el oficial de protección de la instalación portuaria han convenido protocolos sobre protección.			A	
50. Cuando ha sido necesario, se han convenido procedimientos para recibir nitrógeno desde tierra para inertizar o purgar los tanques del buque o para despejar los conductos que llegan al buque.			A P	

Si el buque está provisto, o debe estar provisto, de un sistema de gas inerte, debería comprobarse lo siguiente:

Sistema de gas inerte	Buque	Terminal	Código	Observaciones
51. El sistema de gas inerte funciona perfectamente y está en buen estado.			P	
52. Las juntas de cubierta, o sus equivalentes, están en buenas condiciones de funcionamiento.			R	
53. Los niveles del líquido en las válvulas reguladoras de presión/vacío son los correctos.			R	
54. Los analizadores de oxígeno fijos y portátiles se han calibrado y funcionan bien.			R	

Parte 'B' – Líquidos a granel – General – Verificación verbal (continuación)

Sistema de gas inerte	Buque	Terminal	Código	Observaciones
55. Cada una de las válvulas del gas inerte de los tanques (si están instaladas) están correctamente graduadas y afianzadas.			R	
56. Todo el personal encargado de las operaciones de carga sabe que, en caso de fallo de la planta de gas inerte, deberían interrumpirse las operaciones de descarga y debería avisarse a la terminal.			R	

Si el buque está provisto de un sistema de lavado con crudos que va a utilizarse, debería comprobarse lo siguiente:

Lavado con crudos	Buque	Terminal	Código	Observaciones
57. La lista de comprobaciones del lavado con crudos previa a la llegada, que figura en el manual de lavado con crudos aprobado, se ha cumplimentado satisfactoriamente.				
58. Las listas de comprobaciones del lavado con crudos antes, durante y después del lavado, que figuran en el manual de lavado con crudos aprobado, están disponibles y se utilizan.			R	

Si está previsto que se lleve a cabo la limpieza de los tanques mientras el buque está abarloado, debería comprobarse lo siguiente:

Limpieza de tanques	Buque	Terminal	Código	Observaciones
59. Está previsto que las operaciones de limpieza de tanques se lleven a cabo mientras el buque está abarloado a la instalación de tierra.	Sí/No*	Sí/No*		
60. Si la respuesta es «sí», se han convenido los procedimientos y aprobación para la limpieza.				
61. Se ha concedido el permiso para las operaciones de desgasificación.	Sí/No*	Sí/No*		

* Táchese sí o no, según corresponda.

Parte 'C' – Productos químicos líquidos a granel – Verificación verbal

Productos químicos líquidos a granel	Buque	Terminal	Código	Observaciones
1. Se dispone de las hojas informativas sobre la seguridad de los materiales con los datos necesarios para la manipulación sin riesgos de la carga.				
2. Si procede, se ha presentado un certificado sobre inhibición extendido por el fabricante.			P	
3. Se dispone, para uso inmediato, de indumentaria y equipo protectores suficientes (incluidos aparatos respiratorios autónomos) adecuados para el producto que se manipula.				
4. Se han convenido medidas para atender casos de contacto personal accidental con la carga.				
5. El régimen de manipulación de la carga es compatible con el sistema de parada automática, si se está utilizando.			A	
6. Los indicadores y alarmas del sistema de carga están bien graduados y en buenas condiciones.				
7. Se dispone de instrumentos portátiles de detección de vapor para los productos que se manipulan.				
8. Se ha intercambiado información sobre los medios y procedimientos de lucha contra incendios.				
9. Los conductos flexibles para el trasvase son de un material adecuado, resistente a la acción de los productos que se manipulan.				
10. La carga se manipula con la instalación permanente del sistema de conductos.			P	
11. Cuando ha sido necesario, se han convenido procedimientos para recibir nitrógeno desde tierra a fin de inertizar o purgar los tanques del buque o despejar los conductos que se dirigen al buque			A P	

Parte 'C' – Productos químicos líquidos a granel – Verificación verbal
(continuación)

Productos químicos líquidos a granel	Buque	Terminal	Código	Observaciones
12. Se dispone de las hojas informativas sobre la seguridad de los materiales con los datos necesarios para la manipulación sin riesgos de la carga.				
13. Si procede, se ha presentado un certificado sobre inhibición extendido por el fabricante.			P	
14. El sistema de aspersión de agua está listo para su uso inmediato.				
15. Hay suficiente equipo (incluidos aparatos de respiración autónomos) e indumentaria protectores listos para su uso inmediato.				
16. Los espacios de las bodegas e interbarreras están debidamente inertizados o llenos de aire seco, según se requiera.				
17. Todas las válvulas de mando a distancia están en buen estado de funcionamiento.			A	
18. Las bombas y compresores de la carga requeridos están en buen estado y el buque y tierra han convenido las presiones máximas de trabajo.			A	
19. El equipo de control de la relicuación o del gas de evaporación está en buen estado.				
20. El equipo de detección de gas se ha graduado debidamente para la carga, está calibrado, se ha probado y está en buen estado.				
21. Los indicadores y alarmas del sistema de carga están debidamente graduados y en buen estado.				
22. Los sistemas de parada de emergencia se han probado y funcionan bien.				

Parte ‘C’ – Productos químicos líquidos a granel – Verificación verbal
(continuación)

Productos químicos líquidos a granel	Buque	Terminal	Código	Observaciones
23. El buque y tierra han intercambiado información acerca del régimen de cierre de las válvulas de parada de emergencia, válvulas automáticas u otros dispositivos similares.				
24. El buque y tierra han intercambiado información acerca de las temperaturas o presiones máximas/mínimas de la carga que ha de manipularse.				
25. Los tanques de carga están protegidos en todo momento contra el llenado excesivo accidental mientras se efectúen las operaciones de carga.				
26. La cámara de compresores está bien ventilada, la cámara de motores eléctricos está a la presión correcta y el sistema de alarma funciona.				
27. Las válvulas de desahogo de los tanques de carga están bien graduadas y los tarados de las válvulas se ven claramente. (Registro del tarado más abajo).				

Tanque N° 1	<input type="text"/>	Tanque N° 5	<input type="text"/>	Tanque N° 8	<input type="text"/>
Tanque N° 2	<input type="text"/>	Tanque N° 6	<input type="text"/>	Tanque N° 9	<input type="text"/>
Tanque N° 3	<input type="text"/>	Tanque N° 7	<input type="text"/>	Tanque N° 10	<input type="text"/>
Tanque N° 4	<input type="text"/>				

4 Listas de comprobaciones del trasbordo de buque a buque

Lista de comprobaciones 1 – Información preliminar (para cada buque)

TRASBORDO DE BUQUE A BUQUE LISTA DE COMPROBACIONES 1 – INFORMACIÓN PRELIMINAR (PARA CADA BUQUE) (ENTRE EL ARMADOR/FLETADOR DEL BUQUE Y EL ORGANIZADOR)			
Nombre del buque: _____ N° IMO: _____			
Armador del buque:	Fletador del buque:	Organizador del trasbordo de buque a buque:	
N° de contacto preferido (por ej., INMARSAT)		Confirmación del armador del buque	Observaciones
1. ¿Cuál es la eslora total? ¿Cuál es la longitud de la sección del buque en que los costados son paralelos con el calado a plena carga y en lastre?			
2. ¿Se efectuará el trasbordo en marcha? y, de ser así, ¿podrá el buque mantener una velocidad de unos cinco nudos un mínimo de dos horas?			
3. ¿Se ajusta la instalación de los colectores del buque a lo dispuesto en las <i>Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment</i> del OCIMF?			
4. ¿Se ajusta el equipo de izado del buque a lo dispuesto en las <i>Recommendations for Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment</i> del OCIMF?			
5. ¿Cuáles son las alturas máxima y mínima previstas del colector de la carga desde la línea de flotación durante el trasbordo?			
6. ¿Se dispondrá de suficiente personal para todas las etapas de la operación?			
7. ¿Se ajustan los guiacabos cerrados y los bolardos de amarre a lo dispuesto en las <i>Mooring Equipment Guidelines</i> del OCIMF y están disponibles en número suficiente?			
8. ¿Puede el buque que suministra las amarras proporcionar todos los cabos en tambores de chigre?			
9. Si las amarras son cables o cabos de fibra sintética de gran resistencia, ¿están provistas de rabizas de fibra sintética de una longitud igual o superior a 11 metros			

Lista de comprobaciones 1 – Información preliminar (para cada buque)
(continuación)

Armador del buque:	Fletador del buque:	Organizador del trasbordo de buque a buque:	
N° de contacto preferido (por ej., INMARSAT)		Confirmación del armador del buque	Observaciones
10. ¿Se dispone de unos bolardos de amarre de tamaño normal y suficiente resistencia debidamente situados cerca de todos los guiacabos cerrados para recibir las gazas de los cabos de amarre?			
11. ¿Están ambos costados del buque separados de cualquier proyección en voladizo, incluidos los alerones del puente?			
12. ¿Se ha convenido la zona de trasbordo?			
POR EL BUQUE QUE DESCARGA/BUQUE QUE RECIBE (táchese según corresponda)			
Nombre:			
Categoría:			
Firma:		Fecha:	

Este formulario no debería sustituir a otras listas de comprobaciones requeridas. Si se utiliza, debería usarse en su totalidad.

Lista de comprobaciones 2 – Antes de comenzar las operaciones

TRASBORDO DE BUQUE A BUQUE			
LISTA DE COMPROBACIONES 2 – ANTES DE COMENZAR LAS OPERACIONES			
Nombre del buque que descarga:			
Nombre del buque que recibe:			
Fecha del trasbordo:			
	Comprobado en el buque que descarga	Comprobado en el buque que recibe	Observaciones
1. ¿Han informado los propietarios a los dos buques de que la lista de comprobaciones 1 se ha cumplimentado satisfactoriamente?			
2. ¿Cumple el personal las prescripciones sobre las horas de descanso del Conv. N° 180 de la OIT, del Convenio de Formación o de los reglamentos nacionales, según corresponda?			
3. ¿Se han establecido radiocomunicaciones?			
4. ¿Se ha convenido el idioma para las operaciones?			
5. ¿Se ha convenido la posición del encuentro frente al lugar del trasbordo?			
6. ¿Se han convenido los procedimientos de atraque y amarre, incluidas las posiciones de las defensas y el número/tipo de los cabos que va a proporcionar cada buque?			
7. ¿Se han convenido el sistema y el método de aislamiento eléctrico entre los buques?			
8. ¿Están los buques en posición de equilibrio con un asiento adecuado sin proyecciones voladizas?			
9. ¿Se han probado los motores, aparato de gobierno y equipo náutico y se ha comprobado que están en buen estado?			

Lista de comprobaciones 2 – Antes de comenzar las operaciones
(continuación)

	Comprobado en el buque que descarga	Comprobado en el buque que recibe	Observaciones
10. ¿Se han deshollinado las calderas y los tubos del buque y ha quedado entendido que durante las operaciones de buque a buque no deberán soplarse los tubos?			
11. ¿Se ha informado a los maquinistas de las prescripciones acerca de la velocidad (y los ajustes de la velocidad) de las máquinas?			
12. ¿Se han obtenido las predicciones del tiempo para la zona del trasbordo?			
13. ¿Es adecuado el equipo para izar los conductos flexibles y está listo para su utilización?			
14. ¿Se han probado y certificado debidamente los conductos flexibles para el trasbordo de la carga y éstos están aparentemente en buen estado?			
15. ¿Se ha comprobado mediante un examen visual que las defensas y el equipo conexo están en buen estado?			
16. ¿Se ha informado a la tripulación del procedimiento de amarre?			
17. ¿Se ha convenido el plan para contingencias?			
18. ¿Se ha informado de la operación a las autoridades locales?			
19. ¿Se ha transmitido un radioaviso náutico?			
20. ¿Se ha informado al otro buque de que se ha cumplimentado satisfactoriamente la lista de comprobaciones 2?			
POR EL BUQUE QUE DESCARGA/BUQUE QUE RECIBE (táchese según corresponda)			
Nombre:			
Categoría:			
Firma:		Fecha:	

Obsérvese que los puntos 13 a 15 sólo podrán ser comprobados por el buque que tiene tales componentes a bordo. Este formulario no debería sustituir a otras listas de comprobaciones requeridas. Si se utiliza, debería usarse en su totalidad.

Lista de comprobaciones 3 – Antes de la aproximación y el amarre

TRASBORDO DE BUQUE A BUQUE			
LISTA DE COMPROBACIONES 3 – ANTES DE LA APROXIMACIÓN Y EL AMARRE			
Nombre del buque que descarga:			
Nombre del buque que recibe:			
Fecha del trasbordo:			
	Comprobado en el buque que descarga	Comprobado en el buque que recibe	Observaciones
1. ¿Se ha cumplimentado satisfactoriamente la lista de comprobaciones 2?			
2. ¿Están flotando las defensas primarias en los lugares correspondientes? ¿Están bien colocados los cabos de suspensión de las defensas?			
3. Si se necesitan, ¿están las defensas secundarias en el lugar que les corresponde?			
4. ¿Están retirados los salientes al costado del buque del lado del puesto de ataque?			
5. ¿Es competente el timonel?			
6. ¿Están marcadas y listas las conexiones del colector de la carga?			
7. ¿Se ha intercambiado y ha sido entendida la información sobre el rumbo y la velocidad?			
8. ¿Se regula el ajuste de la velocidad del buque mediante cambios en las revoluciones y/o el paso de la hélice?			[Especificar]
9. ¿Se han mostrado las señales náuticas?			
10. ¿Es adecuado el alumbrado?			
11. ¿Están los chigres y molinetes provistos de energía y en buen estado?			
12. ¿Están los cabos viradores, estopores de cabos y guías listos para su utilización?			
13. ¿Están listos todos los cabos de amarre?			
14. ¿Están en sus puestos todos los miembros del personal de amarre?			

Lista de comprobaciones 3 – Antes de la aproximación y el amarre
(continuación)

	Comprobado en el buque que descarga	Comprobado en el buque que recibe	Observaciones
15. ¿Se han establecido comunicaciones con el personal de amarre?			
16. ¿Está el ancla del lado opuesto del trasbordo lista para soltarla?			
17. ¿Se ha informado al otro buque de que la lista de comprobaciones 3 se ha cumplimentado satisfactoriamente?			
POR EL BUQUE QUE DESCARGA/BUQUE QUE RECIBE (táchese según corresponda)			
Nombre:			
Categoría:			
Firma:		Fecha:	

Este formulario no debería sustituir a otras listas de comprobaciones requeridas. Si se utiliza, debería usarse en su totalidad.

Lista de comprobaciones 4 – Antes del trasbordo de la carga

TRASBORDO DE BUQUE A BUQUE LISTA DE COMPROBACIONES 4 – ANTES DEL TRASBORDO DE LA CARGA			
Nombre del buque que descarga:			
Nombre del buque que recibe:			
Fecha del trasbordo:			
	Comprobado en el buque que descarga	Comprobado en el buque que recibe	Observaciones
1. ¿Se ha cumplimentado satisfactoriamente la lista de comprobaciones de seguridad buque/terra de ISGOTT?			
2. ¿Se han convenido los procedimientos para el traslado del personal?			
3. ¿Está bien colocada y bien sujeta la plancha de desembarco (si se utiliza)?			
4. ¿Se ha convenido un sistema de comunicaciones entre los buques?			
5. ¿Se han convenido las señales y los procedimientos de parada de emergencia?			
6. ¿Se mantendrá una guardia de máquinas durante todo el trasbordo y estará lista la máquina principal para su uso inmediato?			
7. ¿Están las hachas de bomberos o un equipo de corte adecuado en sus lugares correspondientes en las estaciones de amarre de proa y popa?			
8. ¿Se han establecido una guardia de navegación y/o una guardia en el ancla?			
9. ¿Se han designado y notificado en ambos buques los oficiales encargados del trasbordo de la carga?			
10. ¿Se ha establecido una guardia del puente para prestar una atención especial a los amarres, defensas, conductos flexibles, observación del colector y mandos de las bombas de la carga?			
11. ¿Se ha convenido con el otro buque el régimen inicial de trasbordo de la carga?			
12. ¿Se han convenido con el otro buque los regímenes máximos de trasbordo de la carga?			
13. ¿Se ha convenido con el otro buque el régimen de llenado?			

Lista de comprobaciones 4 – Antes del trasbordo de la carga (continuación)

	Comprobado en el buque que descarga	Comprobado en el buque que recibe	Observaciones
14. ¿Están bien sostenidos los conductos flexibles?			
15. ¿Están en el colector de la carga las herramientas requeridas para una desconexión rápida?			
16. ¿Se han facilitado al buque que descarga los pormenores de la carga anterior del buque que recibe?			
17. ¿Se ha informado al otro buque de que la lista de comprobaciones 4 se ha cumplimentado satisfactoriamente?			
POR EL BUQUE QUE DESCARGA/BUQUE QUE RECIBE (táchese según corresponda)			
Nombre:			
Categoría:			
Firma:		Fecha:	

Este formulario no debería sustituir a otras listas de comprobaciones requeridas. Si se utiliza, debería usarse en su totalidad.

Lista de comprobaciones 5 – Antes de desamarrar

TRASBORDO DE BUQUE A BUQUE LISTA DE COMPROBACIONES 5 – ANTES DE DESAMARRAR			
Nombre del buque que descarga:			
Nombre del buque que recibe:			
Fecha del trasbordo:			
	Comprobado en el buque que descarga	Comprobado en el buque que recibe	Observaciones
1. ¿Están los conductos flexibles de la carga debidamente drenados antes de su desconexión?			
2. ¿Están obturados los conductos flexibles o los colectores?			
3. ¿Está despejado de obstrucciones el costado del buque en que se efectúa el trasbordo (incluido el equipo de izada de los conductos flexibles)?			
4. ¿Están las defensas secundarias para la salida del buque bien colocadas y sujetadas?			
5. ¿Se ha convenido con el otro buque el método de desatraque y de suelta de los amarres?			
6. ¿Están en buen estado las defensas, incluidos los cabos de suspensión?			
7. ¿Están los chigres y molinetes provistos de energía?			
8. ¿Hay cabos viradores y estopores de cabos en todas las estaciones de amarre?			
9. ¿Se encuentra la tripulación lista en todas las estaciones de amarre?			
10. ¿Hay comunicaciones con el personal de amarre y con el otro buque?			
11. ¿Se ha verificado el tráfico marítimo en la zona?			
12. ¿Se han probado la máquina o máquinas principales y el aparato de gobierno y están listos para zarpar?			
13. ¿Se han impartido instrucciones al personal de amarre para que suelte las amarras sólo cuando así lo solicite el buque que maniobra?			

Lista de comprobaciones 5 – Antes de desamarrar (continuación)

	Comprobado en el buque que descarga	Comprobado en el buque que recibe	Observaciones
14. ¿Se han cancelado los radioavisos náuticos (cuando esté separado del otro buque)?			
15. ¿Se ha informado al otro buque de que la lista de comprobaciones 5 se ha cumplimentado satisfactoriamente?			
POR EL BUQUE QUE DESCARGA/BUQUE QUE RECIBE (táchese según corresponda)			
Nombre:			
Categoría:			
Firma:		Fecha:	

Este formulario no debería sustituir a otras listas de comprobaciones requeridas. Si se utiliza, debería usarse en su totalidad.