

Ministerio de Cultura

Bárceña Bolado, José María.
Blasco Navarro, Ramón.
Bravo Jiménez, Rafael.
Pereda Gutiérrez, María Begoña.
Tuñas Bouzon, José.

Ministerio de Economía y Hacienda

Rubio Morales, Enrique.
Ibarra Peláez, Alfredo.

Ministerio del Interior

Huanqui Talavera, Gabriela.
Huete Méndez, María Elvira.
García García, María Luisa.
Escalera Alonso, José María.

Ministerio de la Presidencia

Castro Delgado, Pilar.
Castro Delgado, María Dolores.
Herrera Beltrán, Gerardo.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

Fernández Gómez, Bernardo.

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES

15212 ENMIENDAS al Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974 (Londres, 1 de noviembre de 1974, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» del 16 al 18 de junio de 1980), aprobadas el 17 de junio de 1983, por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización Marítima Internacional en su cuadragésimo octavo período de sesiones.

ENMIENDAS DE 1983**AL:**

CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR, 1974

Aprobadas por el Comité de Seguridad Marítima de la OMI en su cuadragésimo octavo período de sesiones, el 17 de junio de 1983, mediante la resolución MSC.6(48)

Textos de sustitución de los capítulos III y VII**Enmiendas a los capítulos II-1, II-2 y IV****PREAMBULO**

1. En su 48º período de sesiones, celebrado en junio de 1983, el Comité de Seguridad Marítima aprobó ciertas enmiendas al Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 (SOLAS). En el período de sesiones citado estuvieron presentes 33 Gobiernos Contratantes del Convenio y todos los textos de las enmiendas fueron aprobados de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo VIII b) iv).
2. Las enmiendas aprobadas en el período de sesiones citado consisten en una sustitución completa de los textos de los capítulos III y VII y enmiendas a los capítulos II-1, II-2 y IV.
3. En los capítulos II-1, II-2, III y VII se ha utilizado el sistema de numeración decimal. Las unidades del sistema métrico decimal y del sistema inglés se han sustituido por las del Sistema Internacional (Unidades SI), salvo en los casos en que se estimó que las unidades aceptadas tradicionalmente en marina eran más apropiadas.
4. Las referencias cruzadas se consignan de forma concisa, por ejemplo, regla II-2/10.4 quiere decir párrafo 4 de la regla 10 del capítulo II-2.
5. Las notas a pie de página que figuran en el texto y las enmiendas a dichas notas, remiten a las pertinentes recomendaciones adjuntas al

Convenio y a otras normas aceptadas internacionalmente. El Comité de Seguridad Marítima ha puesto de relieve que esas notas a pie de página no forman parte del Convenio y que se intercalan simplemente para facilitar las referencias. Dichas notas habrán de modificarse de modo que reflejen todo cambio que pueda hacerse en las resoluciones, las recomendaciones o los documentos en los que se basan. Las referencias a los proyectos de resoluciones que vaya a examinar la Asamblea en su decimotercer período de sesiones ordinario serán sustituidas por los números definitivos de las resoluciones tal como las apruebe la Asamblea.

RESOLUCION MSC.6(48)

Aprobada 17 junio 1983

APROBACION DE ENMIENDAS AL CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR, 1974

EL COMITE DE SEGURIDAD MARITIMA,

TOMANDO NOTA del artículo VIII b) del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en adelante llamado "el Convenio", artículo que trata del procedimiento que se ha de seguir para enmendar el Anexo del Convenio, exceptuadas las disposiciones del capítulo I,

TOMANDO NOTA ADEMÁS de las funciones que el Convenio confiere al Comité de Seguridad Marítima por lo que respecta al examen y la aprobación de las enmiendas al Convenio,

HABIENDO EXAMINADO en su cuadragésimo octavo período de sesiones las enmiendas al Convenio propuestas y distribuidas de conformidad con el artículo VIII b) i) del mismo,

1. APRUEBA, de conformidad con el artículo VIII b) iv) del Convenio, las enmiendas a los capítulos II-1, II-2, III, IV y VII del Convenio, cuyos textos figuran en el anexo de la presente resolución;
2. DECIDE, de conformidad con el artículo VIII b) vi) 2) bb) del Convenio, que las enmiendas a los capítulos II-1, II-2, III, IV y VII se considerarán aceptadas el 1 de enero de 1986 a menos que, antes de esa fecha, más de un tercio de los Gobiernos Contratantes del Convenio o un número de Gobiernos Contratantes cuyas flotas mercantes combinadas representen como mínimo el 50% del tonelaje bruto de la flota mercante mundial, hayan notificado objeciones a las enmiendas;
3. INVITA a los Gobiernos Contratantes a tomar nota de que en virtud del artículo VIII b) vi) 2) del Convenio, las enmiendas a los capítulos II-1, II-2, III, IV y VII, una vez aceptadas con arreglo al párrafo 2 *supra*, entrarán en vigor el 1 de julio de 1986;
4. PIDE al Secretario General que, de conformidad con el artículo VIII b) v) del Convenio, envíe copias certificadas de la presente resolución y de los textos de las enmiendas que figuran en el anexo a todos los Gobiernos Contratantes del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974;
5. PIDE ADEMÁS al Secretario General que envíe copias de la resolución y de su anexo a los Miembros de la Organización que no son Gobiernos Contratantes del Convenio.

Parte I**CAPITULO II-1**

CONSTRUCCION - COMPARTIMENTADO Y ESTABILIDAD, INSTALACIONES DE MAQUINAS E INSTALACIONES ELECTRICAS

Se sustituye el capítulo II-1 del Convenio por el texto del capítulo II-1 que figura en el anexo de la resolución MSC.1(XLV), modificado por las siguientes enmiendas:

Regla 1**Ámbito de aplicación**

Párrafo 1.1, línea 3: sustituyase "1 de septiembre de 1984" por "1 de julio de 1986".

Párrafo 1.3.2, línea 2: sustituyase "1 de septiembre de 1984" por "1 de julio de 1986".

Enmiendese el párrafo 2 de modo que diga:

"Salvo disposición expresa en otro sentido, la Administración asegurará, respecto de los buques construidos antes del 1 de julio de 1986, el cumplimiento de las prescripciones aplicables en virtud del capítulo II-1 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada por la resolución MSC.1(XLV)."

Suprimase la nota a pie de página.

Párrafo 3, líneas 4, 9 y 10: sustituyase "1 de septiembre de 1984" por "1 de julio de 1986".

Suprimase el párrafo 5: el párrafo 6 pasa a ser párrafo 5.

Regla 3

Definiciones relativas a las partes C, D y E

Párrafo 18, línea 3: sustitúyase "están centralizados" por "está centralizado".

Enmiéndese el párrafo 19 de la manera siguiente:

"Buque tanque químico: buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los productos líquidos enumerados ya en el

- 1 capítulo 17 del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel, en adelante llamado "Código Internacional de Químicos" (CIQ), aprobado por el Comité de Seguridad Marítima mediante la resolución MSC.4(48), según pueda dicho Código quedar enmendado por la Organización, ya en el
- 2 capítulo VI del Código para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel, en adelante llamado "Código de Graneleros para Productos Químicos", aprobado por la Asamblea de la Organización mediante la resolución A.212(VII), según haya sido o pueda ser enmendado por la Organización,

si éste es el caso."

Enmiéndese el párrafo 20 de modo que diga:

"Buque gasero: buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los gases licuados u otros productos enumerados, ya en el

- 1 capítulo 19 del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel, en adelante llamado "Código Internacional de Gaseros" (CIG), aprobado por el Comité de Seguridad Marítima mediante la resolución MSC.5(48), según pueda dicho Código quedar enmendado por la Organización, ya en el
- 2 capítulo XIX del Código para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel, en adelante llamado "Código de Gaseros", aprobado por la Asamblea de la Organización mediante la resolución A.328(DX), según haya sido o pueda ser enmendado por la Organización,

si éste es el caso."

Párrafo 21, línea 3: sustitúyase "peso del buque vacío" por "desplazamiento del buque en rosca".

Párrafo 22, línea 1: sustitúyase "Peso del buque vacío" por "Desplazamiento en rosca".

Párrafo 22, línea 2: sustitúyase "desplazamiento" por "peso".

Regla 5

Permeabilidad en los buques de pasaje

Enmiéndese el párrafo 4.1 de modo que diga:

"4.1 En el caso del compartimentado especial prescrito en la regla 6.5, la permeabilidad media uniforme correspondiente a toda la parte del buque situada a proa o a popa del espacio de máquinas vendrá determinada por la fórmula 95-35 b/v en la que:

- b = volumen de los espacios situados debajo de la línea de margen y encima de la parte superior de varengas, forro interior o piques, según sea el caso, y utilizados, según los servicios a que hayan sido asignados, como espacios de carga, carboneras o tanques de combustible líquido, pañoles de pertrechos, equipaje y correo, cajas de cadenas y tanques de agua dulce, que se hallen a proa o a popa del espacio de máquinas; y
- v = volumen total de la parte del buque situada por debajo de la línea de margen, a proa o a popa del espacio de máquinas."

Regla 6

Eslora admisible de los compartimientos en los buques de pasaje

Sustitúyase el epígrafe de la sección 5 por este otro "Normas especiales de compartimentado en buque que cumplan con la regla III/20.1.2".

Intercálese los nuevos párrafos 5.3 y 5.4 siguientes:

"5.3 Las disposiciones especiales relativas a permeabilidad que figuran en la regla 5.4 se utilizarán para calcular las curvas de esloras inundables.

5.4 En los casos en que la Administración juzgue que, teniendo en cuenta la naturaleza y las condiciones de los viajes proyectados, es suficiente cumplir con las demás disposiciones del presente capítulo y del capítulo II-2, no hará falta cumplir con lo prescrito en el presente párrafo."

Regla 23

Planos para control de averías en los buques de pasaje

Título: sustitúyase "para control de" por "de lucha contra".

Líneas 2 y 3: sustitúyase "planos que indiquen claramente, respecto de todas las cubiertas y bodegas," por "planos que, respecto de cada cubierta y cada bodega, muestren claramente".

Regla 26

Generalidades

Párrafo 3.4: sustitúyase "fueloil" por "combustible líquido".

Regla 32

Calderas de vapor y sistemas de alimentación de calderas

Párrafo 2: sustitúyase "fueloil" por "combustible líquido".

Regla 42

Fuente de energía eléctrica de emergencia en los buques de pasaje

Enmiéndese el subpárrafo 2.1.1 de modo que diga:

"1 en todos los puestos de reunión y en los de embarco y fuera de los costados, tal como se prescribe en las reglas III/11.4 y III/15.7;"

Intercálese un nuevo subpárrafo 2.1.2 que diga:

"2 en los pasillos, escaleras y salidas que den acceso a los puestos de reunión y a los de embarco, tal como se prescribe en la regla III/15.7;"

Los subpárrafos 2.1.2 a 2.1.7 pasarán a ser 2.1.3 a 2.1.8.

Párrafo 2.3.4, línea 2: sustitúyase "dispositivos de alarma contra incendios" por "avisadores".

Regla 43

Fuente de energía eléctrica de emergencia en los buques de carga

Enmiéndese el párrafo 2.1 de modo que diga:

"2.1 Durante un periodo de 3 h, alumbrado de emergencia en todos los puestos de reunión y en los de embarco y fuera de los costados, tal como se prescribe en las reglas III/11.4 y III/15.7."

Párrafo 2.4.4, línea 2: sustitúyase "dispositivos de alarma contra incendios" por "avisadores".

Regla 49

Mando de las máquinas propulsoras desde el puente de navegación

Párrafo 3, línea 6: intercálese "principal" entre "espacio de máquinas" y "o desde la cámara".

Párrafo 3, línea 7: sustitúyase "máquinas" por "la máquina principal".

Párrafo 5, línea 3: intercálese "de la hélice" a continuación de "empuje".

Parte 2

CAPITULO II-2

CONSTRUCCION - PREVENCION, DETECCION Y EXTINCION DE INCENDIOS

Se sustituye el capítulo II-2 del Convenio por el texto del capítulo II-2 que figura en el anexo de la resolución MSC.1(XLV), modificado por las siguientes enmiendas:

Regla 1

Ambito de aplicación

Párrafo 1.1, línea 3: sustitúyase "1 de septiembre de 1984" por "1 de julio de 1986".

Párrafo 1.3.2, línea 2: sustitúyase "1 de septiembre de 1984" por "1 de julio de 1986".

Sustitúyase el párrafo 2 por el siguiente:

"Salvo disposición expresa en otro sentido, la Administración asegurará, respecto de los buques construidos antes del 1 de julio de 1986, el cumplimiento de las prescripciones aplicables en virtud del capítulo II-2 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada por la resolución MSC.1(XLV)."

Párrafo 3, líneas 4 y 10: sustitúyase "1 de septiembre de 1984" por "1 de julio de 1986".

Suprimase la nota a pie de página.

Regla 3

Definiciones

Párrafo 10, línea 3: sustitúyase "cocinas" por "cocinar".

Párrafo 19.3, línea 1: suprimase "alimentada con fueloil" a continuación de la palabra "caldera" y "cualquier" a continuación de la partícula "o".

Párrafo 25, línea 3: sustitúyase "peso del buque vacío" por "desplazamiento del buque en rosca".

Párrafo 26, línea 1: sustitúyase "Peso del buque vacío" por "Desplazamiento en rosca".

Párrafo 26, línea 2: sustitúyase "desplazamiento" por "peso".

Enmiédese el párrafo 30 de modo que diga:

"Buque tanque químico: buque tanque construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los productos líquidos de naturaleza inflamable enumerados ya en el:

1. capítulo 17 del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel, en adelante llamado "Código Internacional de Químicos" (CIQ), aprobado por el Comité de Seguridad Marítima mediante la resolución MSC.4(48), según pueda dicho Código quedar enmendado por la Organización, ya en el
2. capítulo VI del Código para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel, en adelante llamado "Código de Graneleros para Productos Químicos", aprobado por la Asamblea de la Organización mediante la resolución A.212(VII), según haya sido o pueda ser enmendado por la Organización,

si éste es el caso."

Enmiédese el párrafo 31 de modo que diga:

"Buque gasero: buque tanque construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los gases licuados u otros productos de naturaleza inflamable enumerados ya en el

1. capítulo 19 del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel, en adelante llamado "Código Internacional de Gaseros", aprobado por el Comité de Seguridad Marítima mediante la resolución MSC.5(48), según pueda dicho Código quedar enmendado por la Organización, ya en el
2. capítulo XIX del Código para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel, en adelante llamado "Código de Gaseros", aprobado por la Asamblea de la Organización mediante la resolución A.328(IX), según haya sido o pueda ser enmendado por la Organización,

si éste es el caso."

Añádase un párrafo que diga lo siguiente:

"32 'Zona de la carga': parte del buque en que se encuentran los tanques de carga, los tanques de decantación y las cámaras de bombas de carga y que comprende las cámaras de bombas, los coferdanes, los espacios para lastre y los espacios perdidos adyacentes a los tanques de carga, así como las zonas de cubierta situadas a lo largo de toda la eslora y de toda la manga de la parte del buque que quede por encima de los espacios citados."

Regla 4

Bombas, colector, bocas y mangueras contra incendios

Párrafo 3.3.2.6, línea 4: sustitúyase "una cámara de mando" por "un puesto de control".

Regla 7

Dispositivos de extinción de incendios en los espacios de máquinas

Párrafo 1.2: sustitúyase "equipo extintor portátil de aire/espuma" por "dispositivo portátil lanzaespuma".

Regla 11

Medidas especiales en espacios de máquinas

Párrafo 8, líneas 1 y 2: sustitúyase "sistema automático de detección de incendios y de alarma, aprobado," por "sistema fijo de detección de incendios y de alarma".

Regla 12

Sistemas automáticos de rociadores, detección de incendios y alarma contra incendios

Párrafo 7.2, línea 2: sustitúyase "automático de alarma y detección" por "fijo de detección de incendios y de alarma".

Regla 13

Sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contra incendios

Párrafo 1.1: sustitúyase "puestos de llamada" por "avisadores".

Párrafo 1.4, líneas 1 y 3: sustitúyase "puestos de llamada" por "avisadores".

Párrafo 2.1, línea 1: sustitúyase "puestos de llamada" por "avisadores".

línea 3: sustitúyase "puesto de llamada" por "avisador".

línea 4: sustitúyase "puestos de llamada" por "avisadores".

Regla 14

Sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contra incendios para espacios de máquinas sin dotación permanente

Párrafo 1, línea 2: intercálase "de un tipo aprobado" entre "contra incendios" y "que".

Regla 15

Medidas relativas al combustible líquido, aceite lubricante y otros aceites inflamables

Intercálase un nuevo párrafo 6 que diga lo siguiente:

"6 Prohibición de transportar aceites inflamables en los piques de proa

No se transportará en los piques de proa combustible líquido, aceite lubricante ni otros aceites inflamables."

Regla 16

Sistemas de ventilación de los buques que no siendo buques de pasaje transporten más de 36 pasajeros

Párrafo 9, línea 1: sustitúyase "Las aberturas principales de aspiración y descarga" por "Los orificios principales de admisión y salida".

Párrafo 9, línea 2: sustitúyase "cerradas" por "cerrados".

Regla 20

Planos de lucha contra incendios

Párrafo 1, línea 15: sustitúyase "idioma del país a que pertenezca el buque" por "idioma oficial del Estado de abanderamiento".

Regla 26

Integridad al fuego de los mamparos y cubiertas en buques que transporten más de 36 pasajeros

Párrafo 2.2, línea 1: sustitúyase "Con objeto de" por "Para".

Párrafo 2.2, línea 11: sustitúyase "es el número de la columna o de la" por "remite a la columna o".

Párrafo 2.2(1), línea 5: sustitúyase "y puestos" por "cámaras".

línea 6: sustitúyase "del" por "puestos de".

Párrafo 2.2(5), línea 4: sustitúyase "Espacio descubierto (el que queda...)" por "Espacios descubiertos (los que quedan...".

Regla 27

Integridad al fuego de los mamparos y cubiertas en buques que no transporten más de 36 pasajeros

Párrafo 2.2(1), línea 5: sustitúyase "Cámara" por "Cámaras"; sustitúyase "puestos" por "cámaras".

Párrafo 4, líneas 3 y 4: sustitúyase "del presente Capítulo" por "de la presente parte".

En la tabla 27.1, línea 2, columna 4
línea 3, columna 4
línea 4, columna 4
línea 4, columna 5

sustitúyase B-0¹ por A-0¹
A-0¹ por B-0¹

Sustitúyase la regla 36 por el texto siguiente:

Regla 36

Sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contra incendios
Sistemas automáticos de rociadores, de detección de incendios y de alarma contra incendios

En todo buque al que se aplique la presente parte, en la totalidad de cada una de las zonas separadas, tanto verticales como horizontales, en todos los espacios de alojamiento y de servicio y, cuando lo estime necesario la Administración, en los puestos de control, aunque exceptuando los espacios que no ofrezcan verdadero peligro de incendio, tales como espacios perdidos, espacios sanitarios, etc., se proveerá:

- 1 un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios, de un tipo aprobado que cumpla con lo prescrito en la regla 13, instalado y dispuesto de modo que señale la presencia de fuego en dichos espacios; o
- 2 un sistema automático de rociadores, detección de incendios y alarma contra incendios, de un tipo aprobado, que cumpla con lo prescrito en la regla 12, instalado y dispuesto de modo que proteja dichos espacios y, además, un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios, de un tipo aprobado, que cumpla con lo prescrito en la regla 13, instalado y dispuesto de modo que detecte la presencia de humo en pasillos, escaleras y vías de evacuación en el interior de los espacios de alojamiento."

Regla 37

Protección de los espacios de categoría especial

Enmiéndese el texto del párrafo 1.4.1 de modo que diga:

"1.4.1 En los espacios de categoría especial se mantendrá un sistema eficiente de patrullas. En cualquiera de dichos espacios en que la vigilancia de una patrulla contra incendios no sea incesante durante toda la travesía habrá un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios, de un tipo aprobado, que cumpla con lo prescrito en la regla 13. El sistema fijo de detección de incendios podrá detectar rápidamente todo comienzo de incendio. La separación y el emplazamiento de los detectores serán sometidos a pruebas que a juicio de la Administración sean satisfactorios, teniendo en cuenta los efectos de la ventilación y otros factores pertinentes."

Párrafo 1.4.2, línea 2: sustitúyase "puestos de llamada" por "avisadores".

Enmiéndese el texto del párrafo 2.2.1 de modo que diga:

"2.2.1 En toda cubierta o plataforma, si la hay, en que se transporten vehículos y en la cual quepa esperar la acumulación de vapores explosivos, excepto en las plataformas con aberturas de tamaño suficiente para permitir la penetración hacia abajo de gases de gasolina, el equipo que pueda constituir una fuente de ignición de vapores inflamables y especialmente el equipo y los cables eléctricos se instalarán a una altura mínima de 450 mm por encima de la cubierta o de la plataforma. El equipo eléctrico instalado a más de 450 mm por encima de la cubierta o de la plataforma será de un tipo cerrado y protegido de un modo tal que de él no puedan salir chispas. No obstante, si la Administración estima que la instalación de equipo y cables eléctricos a una altura inferior a 450 mm por encima de la cubierta o de la plataforma es necesaria para la maniobra segura del buque, dichos equipo y cables podrán instalarse a condición de que sean de un tipo aprobado para empleo en una atmósfera explosiva de gasolina y aire."

Regla 40

Patrullas y sistemas de detección de incendios, alarma y altavoces

Enmiéndese los párrafos 1 y 2 de modo que digan:

"1 Se instalarán avisadores de accionamiento manual que cumplan con lo prescrito en la regla 13.

2 Se instalará un sistema fijo de detección de incendios y un sistema de alarma contra incendios, de tipo aprobado."

Regla 49

Uso restringido de materiales combustibles

Enmiéndese el texto de: párrafo 3 de modo que diga:

"Los revestimientos primarios de cubierta, si se aplican en el interior de espacios de alojamiento y de servicio y puestos de control, serán de un material aprobado que no se inflame fácilmente ni origine riesgos de toxicidad o de explosión a temperaturas elevadas."

Regla 52

Sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contra incendios
Sistemas automáticos de rociadores, de detección de incendios y de alarma contra incendios

Enmiéndese los tres primeros párrafos de modo que digan:

"1 En los buques para los que se adopte el método IC se instalará un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios, de un tipo aprobado, que cumpla con lo prescrito en la regla 13 y quede dispuesto de modo que detecte la presencia de humo, y vaya provisto de avisadores de accionamiento manual en todos los pasillos, las escaleras y las vías de evacuación situados en el interior de los espacios de alojamiento.

2 En los buques para los que se adopte el método IIC se instalará un sistema automático de rociadores, de detección de incendios y de alarma contra incendios, de un tipo aprobado, que cumpla con las pertinentes prescripciones de la regla 12 y quede dispuesto de modo que proteja los espacios de alojamiento, las cocinas y otros espacios de servicio, exceptuando los que no encierren un verdadero riesgo de incendio, tales como espacios perdidos, espacios sanitarios, etc. Además, se instalará un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios, de un tipo aprobado, que cumpla con lo prescrito en la regla 13 y quede dispuesto de modo que detecte la presencia de humo y vaya provisto de avisadores de accionamiento manual en todos los pasillos, las escaleras y las vías de evacuación situados en el interior de los espacios de alojamiento.

3 En los buques para los que se adopte el método IHC se instalará un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios, de un tipo aprobado, que cumpla con lo prescrito en la regla 13 y quede dispuesto de modo que detecte la presencia de fuego en todos los espacios de alojamiento y de servicio, exceptuando los que no encierren un verdadero riesgo de incendio, tales como espacios perdidos, espacios sanitarios, etc."

Suprimase el párrafo 4.

Regla 53

Medios de prevención de incendios en espacios de carga

Enmiéndese la primera oración del párrafo 2.1 de modo que diga:

"Se instalará un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios, de tipo aprobado."

Sustitúyase el texto del párrafo 2.4.2 por el siguiente:

"2 Por encima de una altura de 450 mm, medida esta distancia desde la cubierta o desde cada una de las plataformas de vehículos, si las hay, excepto las plataformas con aberturas de tamaño suficiente para permitir la penetración hacia abajo de gases de gasolina, se permitirá, como posibilidad distinta, equipo eléctrico de un tipo cerrado y protegido de un modo tal que de él no puedan salir chispas, a condición de que el sistema de ventilación responda a unas características de proyecto y funcionamiento tales que pueda dar una ventilación constante de los espacios de carga a razón de, cuando menos, diez renovaciones de aire por hora siempre que haya vehículos a bordo."

Regla 54

Prescripciones especiales aplicables a los buques que transporten mercancías peligrosas

En la nota f de la tabla 54.2: sustitúyase "... de manera que se complementa lo consignado ..." por "... además de cumplir con lo prescrito ..."

Enmiéndese la primera oración del párrafo 2.3 de modo que diga:

"Todos los espacios de carga cerrados, incluidos los espacios cerrados de cubierta para vehículos, estarán provistos de un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios, de tipo aprobado."

Regla 55

Ambito de aplicación

Enmiéndese el párrafo 2 de modo que diga:

"Si se proyecta transportar cargas líquidas distintas de las citadas en el párrafo 1 o gases licuados que supongan riesgos adicionales de incendio, se tomarán medidas de seguridad complementarias que sean satisfactorias a juicio de la Administración, teniendo debidamente en cuenta lo dispuesto en el Código Internacional de Químicos, el Código de Graneleros para Productos Químicos, el Código Internacional de Gaseiros y el Código de Gaseiros, según proceda."

Enmiéndese el párrafo 6 de modo que diga:

"Los buques tanque químico y los buques gaseiros cumplirán con lo prescrito en la presente parte, salvo cuando se provean otros medios complementarios que a juicio de la Administración sean satisfactorios, teniendo debidamente en cuenta lo dispuesto en el Código Internacional de Químicos, el Código de Graneleros para Productos Químicos, el Código Internacional de Gaseiros, y el Código de Gaseiros, según proceda."

Regla 56

Ubicación y separación de los espacios

Sustitúyase todo el texto de esta regla por el siguiente:

1 Los espacios de máquinas estarán situados a popa de los tanques de carga y de los tanques de decantación/lavazas; estarán asimismo situados a popa de las cámaras de bombas de carga y de los coferdanes, pero no necesariamente a popa de los tanques de almacenamiento de combustible. Todo espacio de máquinas estará aislado de los tanques de carga y de los tanques de decantación/lavazas mediante coferdanes, cámaras de bombas de carga, tanques de almacenamiento de combustible o tanques de lastre permanente. Las cámaras de bombas que contengan bombas y sus accesorios para el lastre de los espacios situados junto a los tanques de carga y a los tanques de decantación/lavazas, y bombas para el trasiego de combustible líquido, se considerarán equivalentes a una cámara de bombas de carga en el contexto de la presente regla, a condición de que dichas cámaras de bombas respondan a una norma de seguridad igual a la prescrita para las cámaras de bombas de carga. No obstante, la parte inferior de la cámara de bombas podrá adentrarse en los espacios de categoría A para máquinas con el fin de dar alojamiento a bombas, a condición de que la altura del nicho así formado no exceda en general de un tercio del puntal de trazado por encima de la quilla, aunque en el caso de buques cuyo peso muerto no exceda de 25 000 toneladas, si se puede demostrar que razones de acceso y la instalación satisfactoria de las tuberías hacen eso imposible, la Administración podrá permitir un nicho de altura superior a la indicada, pero que no exceda de la mitad del puntal de trazado por encima de la quilla.

2 Los espacios de alojamiento, los puestos principales de control de la carga, los puestos de control y los espacios de servicio (excluidos los pañoles aislados de equipo para manipulación de la carga) estarán situados a popa de todos los tanques de carga, tanques de decantación/lavazas, cámaras de bombas de carga y coferdanes que separen los tanques de carga o de decantación/lavazas de los espacios de máquinas, pero no necesariamente a popa de los tanques de almacenamiento de combustible. Cuando se determine la posición de estos espacios no será necesario tener en cuenta los nichos habilitados de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 1.

3 No obstante, cuando se estime necesario cabrá permitir que los espacios de alojamiento, los puestos de control, los espacios de máquinas que no sean de categoría A y los espacios de servicio estén a proa de la zona de la carga, a condición de que estén aislados de los tanques de carga y de los tanques de decantación/lavazas por coferdanes, cámaras de bombas de carga, tanques de almacenamiento de combustible o tanques de lastre permanente y a reserva de que, a juicio de la Administración, el grado de seguridad sea equivalente y los medios provistos para la extinción de incendios sean adecuados. Además, cuando se estime necesario por razones de seguridad o de navegación del buque, la Administración podrá permitir que los espacios de máquinas que contengan motores de combustión interna que no sean los de propulsión principal, de potencia superior a 375 kW, vayan situados a proa de la zona de la carga, a condición de que las medidas que se tomen estén de acuerdo con lo dispuesto en el presente párrafo.

4 En los buques de carga combinados solamente:

1 Los tanques de decantación/lavazas irán rodeados de coferdanes excepto cuando los límites de dichos tanques de decantación/lavazas, en los casos en que se puedan transportar lavazas durante viajes con carga seca, estén constituidos por el casco, la cubierta de carga principal, el mamparo de la cámara de bombas de carga o el tanque de almacenamiento de combustible. Esos coferdanes no tendrán comunicación alguna con un doble fondo, un túnel de tuberías, una cámara de bombas ni otro espacio cerrado. Se proveerán medios para llenar los coferdanes con agua y para achicarlos. Cuando el mamparo límite de un tanque de decantación/lavazas sea el mamparo de la cámara de bombas de carga, la cámara de bombas no tendrá comunicación con el doble fondo ni con un túnel de tuberías u otro espacio cerrado; no obstante, podrán permitirse aberturas con tapas empernadas herméticas.

2 Se proveerán medios para aislar las tuberías que conectan la cámara de bombas con los tanques de decantación/lavazas, a que se hace referencia en el párrafo 4.1. Los medios de aislamiento consistirán en una válvula seguida de una brida de gasas o de un carrete pasamamparo con bridas ciegas apropiadas. Irán colocados de modo que queden adyacentes a los tanques de decantación/lavazas, pero cuando esto no sea razonable o posible, podrán ir colocados en el interior de la cámara de bombas inmediatamente a continuación del punto en que la tubería atraviesa el mamparo. Se proveerán medios distintos de bombeo y de trasiego por tuberías para la descarga del contenido de los tanques de decantación/lavazas inmediatamente por encima de la cubierta expuesta cuando el buque se utiliza en el modo de carga seca.

3 Solamente se permitirán escotillas y aberturas de limpieza de tanques en los tanques de decantación/lavazas si dan a la cubierta expuesta, e irán dotadas de medios de cierre. Excepto cuando estén constituidos por placas empernadas con pernos espaciados de forma que se mantenga la estanqueidad, estos medios de cierre llevarán a su vez medios de bloqueo que estarán bajo la supervisión del oficial del buque responsable.

4 Si se proveen tanques de carga laterales, las tuberías de carga de hidrocarburos bajo cubierta se instalarán dentro de dichos tanques. No obstante, la Administración podrá permitir la instalación de tuberías de carga de hidrocarburos en conductos especiales que puedan limpiarse y mantenerse adecuadamente y sean satisfactorios a juicio de la Administración. Si no se proveen tanques de carga laterales, las tuberías de carga de hidrocarburos bajo cubierta se instalarán en conductos especiales.

5 Cuando se demuestre la necesidad de instalar un puesto de navegación por encima de la zona de la carga, tal puesto se utilizará exclusivamente a fines de navegación y estará separado de la cubierta de tanques de carga por un espacio abierto de 2 m de altura por lo menos. Las medidas de prevención de incendios tomadas para dicho puesto cumplirán además con lo prescrito para los puestos de

control en las reglas 58.1 y 58.2 y con otras disposiciones de la presente parte que sean aplicables.

6 Se proveerán medios que protejan las zonas de alojamiento y de servicio contra los derrames que puedan producirse en cubierta. Esto puede conseguirse instalando una brazola continua permanente de altura suficiente que se extienda de banda a banda. Se prestará atención especial a los medios relacionados con la operación de carga por la popa.

7 Los mamparos límite exteriores de las superestructuras y casetas que encierren alojamientos, incluidas cualesquiera cubiertas en voladizo que den soporte a dichos alojamientos, llevarán aislamiento ajustado a la norma "A-60" en la totalidad de las partes que den a la zona de la carga y por espacio de 3 m a popa del mamparo límite frontal. En las partes laterales de dichas superestructuras y casetas el aislamiento tendrá la altura que la Administración juzgue necesaria.

8.1 Las entradas, admisiones de aire y aberturas de los espacios de alojamiento y de servicio y de puestos de control no estarán encaradas con la zona de la carga. Se situarán en el mamparo transversal no encarado con la zona de la carga o en el lateral de la superestructura o de la caseta que dé al costado, a una distancia al menos igual al 4% de la eslora del buque, pero no inferior a 3 m del extremo de la superestructura o de la caseta encarado con la zona de la carga. No será necesario, sin embargo, que esta distancia exceda de 5 m.

8.2 No se instalarán puertas dentro de los límites especificados en el párrafo 8.1, aunque para espacios que carezcan de acceso a los de alojamiento y de servicio y a los puestos de control, la Administración podrá autorizarlas. Tales espacios pueden ser puestos de control de la carga, gambuzas y pañoles. Cuando se instalen esas puertas en espacios situados a popa de la zona de la carga, los mamparos límite del espacio de que se trate llevarán aislamiento ajustado a la norma "A-60", a excepción del mamparo límite encarado con la zona de la carga. Dentro de los límites especificados en el párrafo 8.1 se podrán instalar planchas empernadas para facilitar la extracción de la maquinaria. Las puertas y las ventanas de la caseta de gobierno podrán quedar dentro de los límites especificados en el párrafo 8.1, siempre que estén proyectadas de modo que garanticen que la caseta de gobierno puede hacerse rápida y eficazmente hermética a gases y vapores.

8.3 Las ventanas y los portillos encarados con la zona de la carga y los situados en los laterales de las superestructuras y casetas que queden dentro de los límites especificados en el párrafo 8.1 serán de tipo fijo. Las ventanas y los portillos de la primera planta sobre la cubierta principal tendrán tapas ciegas interiores de acero o de otro material equivalente."

Regla 58

Integridad al fuego de los mamparos y cubiertas

Párrafo 4, líneas 3 y 4: sustitúyase "las presentes prescripciones" por "la presente parte".

Regla 59

Aireación, purga, degasificación y ventilación

Párrafo 2, línea 17: sustitúyase "gases" por "vapores".

línea 19: sustitúyase "gases" por "vapores".

líneas 17, 18, 19 y 20: "Cuando . . . de carga." forman parte del párrafo 2 y deben ir al mismo margen que ese párrafo.

Párrafo 3.3, línea 6: sustitúyase "Regla 56.1" por "regla 56.4".

línea 8: sustitúyase "zona de tanques de carga" por "zona de la carga".

Regla 61

Sistema fijo a base de espuma instalado en cubierta

Párrafo 1, línea 2: sustitúyase "zona de tanques de carga" por "superficie de cubierta correspondiente a los tanques de carga".

Párrafo 2, línea 3: sustitúyase "zona de los tanques de carga" por "zona de la carga".

Párrafo 3.1, donde dice "superficie de cubierta de carga" díjase "superficie de cubierta correspondiente a tanques de carga".

En la primera y segunda frases del párrafo 7, donde dice "cubierta de carga" díjase "cubierta correspondiente a tanques de carga".

Párrafo 8, líneas 7 y 8: sustitúyase "cualquier zona de la cubierta de tanques de carga" por "cualquier parte de la superficie de la cubierta correspondiente a tanques de carga".

Regla 62

Sistemas de gas inerte

Párrafo 9.1, línea 3: sustitúyase "19.2 y 19.3" por "19.3 y 19.4".

Párrafo 10.2: sustitúyase "zona de tanques de carga" por "zona de la carga".

Párrafo 13.4.1, línea 7: sustitúyase "manguito" por "carrete pasamamparo".

Sustitúyase el párrafo 14.1 por el siguiente:

"14.1 Se proveerán uno o más dispositivos reductores de la presión y el vacío para impedir que los tanques de carga se vean sometidos a:

- 1 una presión positiva superior a la de prueba del tanque de carga si el producto que constituye ésta se ha de cargar a la capacidad máxima de régimen y todas las demás salidas están cerradas; y
- 2 una depresión superior a 700 mm de columna de agua, si ese producto se ha de descargar a la capacidad máxima de régimen de las bombas de carga y si los ventiladores impelentes del gas inerte fallasen.

Dichos dispositivos se instalarán en el colector del gas inerte a menos que ya estén instalados en el sistema de aireación prescrito en la regla 59.1.1 o en los tanques de carga."

En el párrafo 20.1, enmiéndese la última línea de modo que diga:

"3.2, 6.3, 7.4, 8, 9.2, 10.2, 10.7, 10.9, 11.3, 11.4, 12, 13.1, 13.2, 13.4.2, 14.2 y 19.8;"

En el párrafo 20.2, enmiéndese la última línea de modo que diga:

"3.2, 6.3, 7.4, 12, 13.1, 13.2 y 14.2."

Parte 3

CAPÍTULO III

Se sustituye el texto actual del capítulo III por el siguiente:

DISPOSITIVOS Y MEDIOS DE SALVAMENTO

PARTE A - GENERALIDADES

Regla 1

Ambito de aplicación

- 1 Salvo disposición expresa en otro sentido, el presente capítulo se aplicará a todo buque cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente, el 1 de julio de 1986 o posteriormente.
- 2 A los efectos del presente capítulo, con la expresión "cuya construcción se halle en una fase equivalente" se indica la fase en que:
 - 1 comienza la construcción que puede identificarse como propia de un buque concreto; y
 - 2 ha comenzado, respecto del buque de que se trate, el montaje de suponga la utilización de no menos de 50 toneladas del total estimado de material estructural o un 1% de dicho total, si este segundo valor es menor.
- 3 A los efectos del presente capítulo:
 - 1 con la expresión "buque construido" se quiere decir todo "buque cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente";
 - 2 con la expresión "todos los buques" se quiere decir "buques construidos antes del 1 de julio de 1986, en esa fecha, o posteriormente"; las expresiones "todos los buques de pasaje" y "todos los buques de carga" se interpretarán en ese mismo sentido;
 - 3 todo buque de carga, independientemente del tiempo que lleve construido, que sea transformado en buque de pasaje será considerado como buque de pasaje construido en la fecha en que comience tal transformación.
- 4 En el caso de los buques construidos antes del 1 de julio de 1986, la Administración:
 - 1 se asegurará, a reserva de lo dispuesto en los párrafos 4.2 y 4.3, de que se cumpla con las prescripciones que, en virtud del capítulo III del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, estaban en vigor antes del 1 de julio de 1986 y eran aplicables a los buques nuevos o existentes, tal como se prescribe en ese capítulo;
 - 2 examinará los dispositivos y medios de salvamento de los buques que no cumplan con las prescripciones a que se hace referencia en el párrafo 4.1, a fin de conseguir, dentro de lo que sea factible y razonable y en el más breve plazo posible, que cumplan sustancialmente con dichas prescripciones;
 - 3 se asegurará, cuando se sustituyan los dispositivos a los medios de salvamento de esos buques, o cuando esos buques sean sometidos a reparaciones, reformas o modificaciones de carácter importante que entrañen la sustitución o la adición de dispositivos o medios de salvamento, de que dichos dispositivos o medios cumplen, dentro de lo que sea factible y razonable, con las prescripciones del presente capítulo. No obstante, si se sustituye una embarcación de supervivencia sin sustituir su dispositivo de

puesta a flote, o viceversa, la embarcación de supervivencia o el dispositivo de puesta a flote podrán ser del mismo tipo que la embarcación o el dispositivo sustituidos;

- 4 aprobará los dispositivos de salvamento que han de suministrarse de conformidad con el párrafo 6. La Administración podrá permitir que los dispositivos de salvamento provistos a bordo de los buques con anterioridad al 1 de julio de 1991 no cumplan plenamente con las prescripciones del presente capítulo mientras se mantengan en estado satisfactorio.
- 5 se asegurará, salvo por lo que respecta a lo dispuesto para las embarcaciones de supervivencia y los dispositivos de puesta a flote a que se hace referencia en el párrafo 4.3, de que los dispositivos de salvamento sustituidos o instalados el 1 de julio de 1991, o posteriormente, son evaluados, sometidos a prueba y aprobados de conformidad con lo prescrito en las reglas 4 y 5.

5 Respecto de los buques construidos antes del 1 de julio de 1986 se aplicará lo prescrito en las reglas 8, 9, 10, 18 y 25 y, en la medida estipulada en la regla 19, también lo prescrito en ésta.

6 Respecto de los buques construidos antes del 1 de julio de 1986 se aplicará, a más tardar a partir del 1 de julio de 1991, lo prescrito en las reglas 6.2.3, 6.2.4, 21.3, 21.4, 26.3, 27.2, 27.3 y 30.2.7.

Regla 2

Exenciones

- 1 La Administración, si considera que la ausencia de riesgos y las condiciones del viaje son tales que hacen irrazonable o innecesaria la aplicación de cualesquiera prescripciones concretas del presente capítulo, podrá eximir de ellas a determinados buques o clases de buques que en el curso de su viaje no se alejen más de 20 millas de la tierra más próxima.
- 2 En el caso de buques de pasaje utilizados en tráficos especiales para transportar grandes números de pasajeros, como ocurre con el transporte de peregrinos, la Administración, si considera que el cumplimiento de las prescripciones establecidas en el presente capítulo es prácticamente imposible, podrá eximir de dichas prescripciones a tales buques, a condición de que éstos satisfagan lo dispuesto en:
 - 1 el Reglamento anexo al Acuerdo sobre buques de pasaje que presten servicios especiales, 1971; y
 - 2 el Reglamento anexo al Protocolo sobre espacios habitables en buques de pasaje que presten servicios especiales, 1973.

Regla 3

Definiciones

Salvo disposición expresa en otro sentido, a los efectos del presente capítulo, regirán las siguientes definiciones:

- 1 *Persona titulada:* la que posee un título de suficiencia en el manejo de embarcaciones de supervivencia expedido en virtud de la autoridad conferida por la Administración de conformidad con lo prescrito en el vigente Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, o reconocido como válido por la Administración; o bien la persona que posee un título expedido o reconocido por la Administración de un Estado que no sea Parte en el citado Convenio para los mismos fines que el título regido por el Convenio.
- 2 *Detección:* determinación del punto en que están los supervivientes o la embarcación de supervivencia.
- 3 *Escala de embarco:* la escala provista en los puestos de embarco de las embarcaciones de supervivencia que da acceso a éstas sin riesgos, después de la puesta a flote.
- 4 *Puesta a flote por zafa hidrostática:* método de puesta a flote de la embarcación de supervivencia por el cual ésta se suelta automáticamente del buque que se está hundiendo y queda lista para ser utilizada.
- 5 *Puesta a flote por caída libre:* método de puesta a flote de la embarcación de supervivencia por el cual ésta se suelta con su asignación de personas y su equipo y cae al agua sin medios retardadores del descenso.
- 6 *Traje de inmersión:* traje protector que reduce la pérdida de calor corporal de un naufrago que lo lleve puesto en aguas frías.
- 7 *Dispositivo inflable:* dispositivo que para flotar necesita cámaras no rígidas llenas de gas y que normalmente se guarda desinflado hasta el momento de prepararlo para utilizarlo.
- 8 *Dispositivo inflado:* dispositivo que para flotar necesita cámaras no rígidas llenas de gas y que se guarda inflado y listo para ser utilizado en todo momento.
- 9 *Dispositivo o medio de puesta a flote:* dispositivo o medio por el que se traslada sin riesgos una embarcación de supervivencia o un bote de rescate desde su puesto de estiba al agua.
- 10 *Eslor:* el 96% de la eslor total medida en una flotación cuya distancia al canto superior de la quilla sea igual al 85% del puntal mínimo de trazado, o la eslor medida en esa flotación desde la cara proel de la roda hasta el eje de la mecha del

timón, si esta segunda magnitud es mayor. En los buques proyectados con quilla inclinada, la flotación en que se mida la eslora habrá de ser paralela a la flotación de proyecto.

11 Puntal de trazado:

- 1 distancia vertical medida desde la cara alta de la quilla hasta la cara alta del baso de la cubierta de francobordo en el costado; en los buques de madera y en los de construcción mixta esta distancia se mide desde el canto inferior del alefrez; cuando la forma de la parte inferior de la cuaderna maestra sea cóncava o cuando las tracas de aparadura sean de gran espesor, esta distancia se medirá desde la intersección del plano del fondo, prolongado hacia el interior, con la cara lateral de la quilla en la sección media;
- 2 en los buques de trancañil alomado, el puntal de trazado se medirá hasta el punto en que, prolongadas idealmente, se corten las líneas de trazado de la cubierta y del costado como si la unión del trancañil con la traca de cinta formase un ángulo;
- 3 cuando la cubierta de francobordo tenga saltillo y la parte elevada de la cubierta esté por encima del punto en el que ha de determinarse el puntal de trazado, éste se medirá hasta una línea de referencia paralela a la parte elevada de la cubierta, obtenida por prolongación de la parte inferior de la cubierta.

12 *Dispositivo o medio de salvamento de carácter innovador:* dispositivo o medio de salvamento que reúne características nuevas no totalmente regidas por las disposiciones del presente capítulo, pero que depara un grado de seguridad igual o superior.

13 *Bote de rescate:* bote proyectado para salvar a personas en peligro y reunir embarcaciones de supervivencia.

14 *Rescate:* la recogida sin riesgos de supervivientes.

15 *Material reflectante:* material que refleja en dirección opuesta un haz de luz proyectado sobre él.*

16 *Viaje internacional corto:* viaje internacional en el curso del cual un buque no se aleja más de 200 millas de un puerto o lugar que pueda servir de refugio seguro a los pasajeros y a la tripulación. Ni la distancia del último puerto de escala del país en que comienza el viaje al puerto final de destino ni el viaje de regreso excederán de 600 millas. El puerto final de destino es el último puerto de escala del viaje regular programado en el cual el buque inicia el regreso hacia el país en que comenzó el viaje.

17 *Embarcación de supervivencia:* embarcación con la que se puede preservar la vida de personas que están en peligro desde el momento en que abandonan el buque.

18 *Ayuda térmica:* saco o traje hecho de material impermeable de baja termoconductividad.

Regla 4

Evaluación, prueba y aprobación de dispositivos y medios de salvamento

1 Salvo por lo que respecta a lo dispuesto en los párrafos 5 y 6, los dispositivos y medios de salvamento prescritos en el presente capítulo necesitarán la aprobación de la Administración.

2 Antes de dar su aprobación a dispositivos y medios de salvamento la Administración se asegurará de que dichos dispositivos y medios de salvamento:

- 1 han sido objeto de pruebas ajustadas a las recomendaciones de la Organización**, para comprobar que cumplen con lo prescrito en el presente capítulo, o
- 2 han sido sometidos con resultados satisfactorios a pruebas que en lo esencial sean equivalentes a las que se especifican en dichas recomendaciones, de un modo que la Administración juzgue satisfactorio.

3 Antes de dar su aprobación a dispositivos o medios de salvamento de carácter innovador, la Administración se asegurará de que dichos dispositivos o medios:

- 1 cumplen con normas de seguridad que al menos sean equivalentes a lo que se prescribe en el presente capítulo y de que han sido evaluados y sometidos a pruebas ajustadas a las recomendaciones de la Organización**, o
- 2 han sido sometidos con resultados satisfactorios a una evaluación y a pruebas que en lo esencial sean equivalentes a las de dichas recomendaciones, de un modo que la Administración juzgue satisfactorio.

4 Los procedimientos adoptados por la Administración para la aprobación comprenderán asimismo las condiciones con arreglo a las cuales continuará o se retirará la aprobación.

5 Antes de aceptar dispositivos y medios de salvamento que no hayan sido previamente aprobados por la Administración, ésta se cerciorará de que los dispositivos y medios de salvamento cumplen con lo prescrito en el presente capítulo.

* Véase la "Recomendación sobre pruebas de dispositivos de salvamento" que se presentará a la Asamblea de la Organización, en su decimotercer período de sesiones, a efectos de aprobación.

** Véase el "Código de prácticas para la evaluación, la prueba y la aceptación de prototipos de dispositivos y medios de salvamento de carácter innovador" que se presentará a la Asamblea de la Organización, en su decimotercer período de sesiones, a efectos de aprobación.

6 Los dispositivos de salvamento prescritos en el presente capítulo acerca de los cuales no figuren especificaciones detalladas en la parte C habrán de ser aceptables a juicio de la Administración.

Regla 5

Realización de pruebas durante la fabricación

La Administración exigirá que los dispositivos de salvamento sean sometidos durante su fabricación a las pruebas necesarias para que respondan a la misma norma que el prototipo aprobado.

PARTE B - PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL BUQUE

SECCION I - BUQUES DE PASAJE Y BUQUES DE CARGA

Regla 6

Comunicaciones

1 Los párrafos 2.3 y 2.4 se aplican a todos los buques. Por lo que respecta a los buques construidos antes del 1 de julio de 1986 los párrafos 2.3 y 2.4 se aplicarán, a más tardar a partir del 1 de julio de 1991.

2 *Dispositivos radioeléctricos de salvamento*

2.1 *Aparato radioeléctrico portátil para embarcaciones de supervivencia*

2.1.1 Se proveerá un aparato radioeléctrico portátil para embarcaciones de supervivencia que cumpla con lo prescrito en la regla IV/14. Este aparato irá estibado en un lugar protegido y fácilmente accesible, listo para ser llevado a cualquiera de las embarcaciones de supervivencia en una situación de emergencia, salvo que se trate de un buque con los botes salvavidas estibados en posiciones muy separadas a proa y a popa, en cuyo caso el aparato radioeléctrico portátil se guardará en las proximidades de los botes salvavidas más alejados del transmisor principal del buque.

2.1.2 No será necesario cumplir con lo prescrito en el párrafo 2.1.1 si se monta una instalación radioeléctrica que cumpla con lo prescrito en la regla IV/13 en un bote salvavidas a cada banda del buque o en el bote salvavidas de puesta a flote por la popa a que se hace referencia en la regla 26.1.2.

2.1.3 A los buques destinados a viajes cuya duración permita, a juicio de la Administración, prescindir del aparato radioeléctrico portátil para embarcaciones de supervivencia, la Administración podrá eximirlos de la obligación de llevar dicho equipo.

2.2 *Instalación radiotelegráfica para botes salvavidas*

En los buques de pasaje destinados a viajes internacionales que no sean viajes internacionales cortos:

- 1 cuando el número total de personas que pueda haber a bordo sea superior a 199 pero inferior a 1 500, al menos en uno de los botes salvavidas exigidos en la regla 20.1.1.1. se montará una instalación radiotelegráfica que cumpla con lo prescrito en la regla IV/13;
- 2 cuando el número total de personas que pueda haber a bordo sea igual o superior a 1 500, al menos un bote salvavidas a cada banda llevará esa instalación.

2.3 *Radiobaliza de localización de siniestros para embarcaciones de supervivencia*

En cada banda del buque se llevará una radiobaliza de localización de siniestros de accionamiento manual que cumpla con lo prescrito en la regla IV/14-1. Estas radiobalizas irán estibadas de manera que se puedan quedar rápidamente colocadas en cualquier embarcación de supervivencia que no sea la balsa salvavidas o una de las balsas salvavidas prescritas en la regla 26.1.4.

2.4 *Aparatos radiotelefónicos bidireccionales*

2.4.1 Se proveerán aparatos radiotelefónicos bidireccionales que cumplan con lo prescrito en la regla IV/14-3 para comunicaciones entre embarcaciones de supervivencia, entre embarcaciones de supervivencia y buque, y entre buque y bote de rescate. No será necesario que toda embarcación de supervivencia vaya provista de uno de dichos aparatos; sin embargo, todo buque llevará por lo menos tres de ellos. Se podrá dar cumplimiento a esta prescripción con otros aparatos utilizados a bordo, a condición de que éstos no sean incompatibles con las prescripciones pertinentes de la regla IV/14-3.

2.4.2 En los buques construidos antes del 1 de julio de 1986 bastará que estos aparatos cumplan con las prescripciones de la regla IV/14-3 relativas a frecuencias.

3 *Bengalas para señales de socorro*

Se llevarán por lo menos 12 cohetes lanzabengalas con paracaídas que cumplan con lo prescrito en la regla 35, estibados en el puente de navegación o cerca del mismo.

4 Sistema de comunicaciones a bordo y sistema de alarma

4.1 Se proveerá un sistema de emergencia constituido por equipo fijo o portátil, o por ambos, para comunicaciones bidireccionales entre puestos de control de emergencia, puestos de reunión y de embarco y puntos estratégicos, a bordo.

4.2 Se proveerá un sistema de alarma general de emergencia que cumpla con lo prescrito en la regla 50 y que se utilizará para convocar a pasajeros y tripulantes a los puestos de reunión e iniciar las operaciones indicadas en el cuadro de obligaciones. Este sistema estará complementado por un sistema de altavoces o por otros medios de comunicación adecuados.

Regla 7

Dispositivos individuales de salvamento

1 Aros salvavidas

1.1 Los aros salvavidas, que cumplirán con lo prescrito en la regla 31.1, irán:

- 1 distribuidos de modo que estén fácilmente disponibles a ambas bandas del buque y, en la medida de lo posible, en todas las cubiertas expuestas que se extiendan hasta la banda del buque; habrá por lo menos uno en las proximidades de la popa;
- 2 estibados de modo que sea posible soltarlos rápidamente y no sujetos por elementos de fijación permanente.

1.2 A cada banda del buque habrá como mínimo un aro salvavidas provisto de una rabiza flotante, que cumpla con lo prescrito en la regla 31.4, de una longitud igual por lo menos al doble de la altura a la cual vaya estibado por encima de la flotación correspondiente al calado mínimo en agua de mar, o a 30 m, si este valor es superior.

1.3 La mitad al menos del número total de aros salvavidas irá provista de artefactos luminosos de encendido automático que cumplan con lo prescrito en la regla 31.2; al menos dos de estos aros llevarán también señales fumígenas de funcionamiento automático que cumplan con lo prescrito en la regla 31.3; estos dos aros habrán de poder soltarse rápidamente desde el puente de navegación; los aros salvavidas provistos de artefactos luminosos y los provistos de tales artefactos y de señales fumígenas irán distribuidos por igual a ambas bandas del buque y no serán los aros provistos de rabiza de conformidad con lo prescrito en el párrafo 1.2.

1.4 Cada aro salvavidas llevará marcado con letras mayúsculas del alfabeto romano el nombre del buque que lo lleve y el puerto de matrícula de dicho buque.

2 Chalecos salvavidas

2.1 Se proveerá, para cada una de las personas que pueda haber a bordo, un chaleco salvavidas que cumpla con lo prescrito en las reglas 32.1 ó 32.2 y, además:

- 1 un número de chalecos salvavidas apropiados para niños, igual por lo menos al 10% del total de pasajeros que pueda haber a bordo, o el número de tales chalecos salvavidas mayor que ese, que pueda ser necesario para contar con un chaleco por niño;
- 2 un número suficiente de chalecos salvavidas para las personas que hayan de realizar la guardia y para utilización en los puestos de embarcaciones de supervivencia que se hallen muy distantes.

2.2 Los chalecos salvavidas irán emplazados de modo que sean fácilmente accesibles y el emplazamiento estará claramente indicado. Cuando a causa de la disposición especial del buque los chalecos salvavidas provistos de conformidad con lo prescrito en el párrafo 2.1 resulten inaccesibles, se tomarán otras medidas, que la Administración habrá de juzgar satisfactorias, entre las que podrá figurar un aumento en el número de chalecos salvavidas que proceda llevar.

3 Trajes de inmersión

3.1 Para cada una de las personas designadas como tripulantes del bote de rescate se proveerá un traje de inmersión de talla adecuada que cumpla con lo prescrito en la regla 33.

Regla 8

Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia

1 La presente regla se aplica a todos los buques.

2 Para cada persona que pueda haber a bordo se darán instrucciones claras, que habrá que seguir en caso de emergencia.

3 En lugares bien visibles de todo el buque, incluidos el puente de navegación, la cámara de máquinas y los espacios de alojamiento de la tripulación, habrá expuestos cuadros de obligaciones que cumplan con lo prescrito en la regla 53.

4 Habrá ilustraciones e instrucciones, en los idiomas apropiados, fijadas en los camarotes de los pasajeros y claramente expuestas en los puestos de reunión y en otros espacios destinados a los pasajeros, con objeto de informar a éstos de:

- 1 cuáles son sus puestos de reunión;
- 2 cómo deben actuar esencialmente en caso de emergencia;
- 3 el método que deben seguir para ponerse los chalecos salvavidas.

Regla 9

Instrucciones de orden operacional

1 La presente regla se aplica a todos los buques.

2 En las embarcaciones de supervivencia y en los mandos de puesta a flote de las mismas o en las proximidades de aquéllas y éstos se pondrán carteles o señales que deberán:

- 1 ilustrar la finalidad de los mandos y el modo de accionamiento del dispositivo de que se trate, y contener las instrucciones o advertencias pertinentes;
- 2 ser fácilmente visibles con alumbrado de emergencia;
- 3 utilizar signos de conformidad con las recomendaciones de la Organización.

Regla 10

Dotación de la embarcación de supervivencia y supervisión

1 La presente regla se aplica a todos los buques.

2 Habrá a bordo un número suficiente de personas con la formación necesaria para reunir y ayudar a las personas que carezcan de esa formación.

3 Habrá a bordo un número suficiente de tripulantes, que pueden ser oficiales de puente o personas tituladas, para manejar las embarcaciones de supervivencia y los medios de puesta a flote que se necesiten a fin de que a todas las personas que pueda haber a bordo les sea posible abandonar el buque.

4 De cada embarcación de supervivencia que vaya a utilizarse estará encargado un oficial de puente o una persona titulada. No obstante, la Administración, teniendo en cuenta la naturaleza del viaje, el número de personas que pueda haber a bordo y las características del buque, podrá permitir que de las balsas salvavidas queden encargadas personas adiestradas en el manejo y el gobierno de las mismas, en vez de personas que tengan la competencia a que antes se alude. Se nombrará asimismo un patrón suplente en el caso de los botes salvavidas.

5 El encargado de la embarcación de supervivencia tendrá una lista de los tripulantes de ésta y se asegurará de que los tripulantes que se encuentran a sus órdenes estén familiarizados con las obligaciones que les correspondan. En el caso de los botes salvavidas, el patrón suplente tendrá asimismo una lista de los tripulantes del mismo.

6 A todo bote salvavidas que deba ir provisto de una instalación radiotelegráfica que cumpla con lo prescrito en la regla 6.2.2 se le asignará una persona que sepa manejar el equipo.

7 A toda embarcación motorizada de supervivencia se le asignará una persona que sepa manejar el motor y realizar pequeños ajustes.

8 El capitán se asegurará de que las personas a que se hace referencia en los párrafos 2, 3 y 4 quedan equitativamente distribuidas entre las embarcaciones de supervivencia del buque.

Regla 11

Medios para efectuar las reuniones correspondientes a las embarcaciones de supervivencia y el embarco en éstas

1 Los botes y balsas salvavidas para los cuales se exija llevar dispositivos aprobados de puesta a flote irán colocados lo más cerca posible de los espacios de alojamiento y de los de servicio.

2 Se dispondrán puestos de reunión cerca de los puestos de embarco. Cada puesto de reunión habrá de ser lo suficientemente amplio como para dar cabida a todas las personas que hayan de reunirse en él.

3 Los puestos de reunión y los puestos de embarco serán fácilmente accesibles desde las zonas de alojamiento y de trabajo.

4 Los puestos de reunión y los puestos de embarco estarán adecuadamente iluminados con el alumbrado que suministre la fuente de energía eléctrica de emergencia prescrita en las reglas II-1/42 o II-1/43, según proceda.

5 Los pasillos, escaleras y salidas que den acceso a los puestos de reunión y a los puestos de embarco tendrán alumbrado que la fuente de energía eléctrica de emergencia prescrita en las reglas II-1/42 o II-1/43, según proceda, habrá de poder suministrar.

6 Los puestos de reunión correspondientes a las embarcaciones de supervivencia de pescante y los puestos de embarco en éstas estarán dispuestos de modo que permitan colocar en tales embarcaciones a personas transportadas en camilla.

7 En cada puesto de puesta a flote o en cada dos de estos puestos, que sean adyacentes, se proveerá una escala de embarco de un solo tramo que cumpla con lo prescrito en la regla 48.7 y que llegue desde la cubierta hasta la flotación correspondiente a la condición de calado mínimo en agua de mar, en condiciones adversas de asiento y con el buque escorado 15° como mínimo a una u otra banda. No obstante, la Administración podrá permitir la sustitución de tales escalas por dispositivos aprobados que proporcionen acceso hasta la embarcación de supervivencia cuando ésta esté a flote, a condición de que haya al menos una escala de embarco en cada costado del buque. Podrán permitirse otros medios de embarco para las balsas salvavidas prescritas en la regla 26.1.4.

8 Cuando sea necesario se proveerán medios para atracar al costado del buque las embarcaciones de supervivencia de pescante y mantenerlas así de modo que se pueda embarcar en ellas sin riesgos.

Regla 12

Puestos de puesta a flote

Los puestos de puesta a flote estarán en emplazamientos tales que aseguren la puesta a flote sin riesgos, teniéndose muy en cuenta la distancia que debe separarlos de las hélices y de las partes muy lanzadas del casco, y de modo que, dentro de lo posible, las embarcaciones de supervivencia, salvo las proyectadas especialmente para ser puestas a flote por caída libre, se puedan poner a flote por la parte recta del costado del buque. Si se hallan a proa estarán situados en la parte posterior del mamparo de colisión en un emplazamiento protegido y a este respecto la Administración considerará especialmente la resistencia del dispositivo de puesta a flote.

Regla 13

Estiba de las embarcaciones de supervivencia

1 Cada embarcación de supervivencia irá estibada:

- 1.1 de modo que ni la embarcación ni los medios provistos para su estiba entorpezcan las maniobras de ninguna de las demás embarcaciones de supervivencia o de los botes de rescate en los otros puestos de puesta a flote;
- 2 tan cerca de la superficie del agua como sea prudente y posible y, en el caso de embarcaciones de supervivencia que no sean balsas salvavidas destinadas a ser puestas a flote lanzándolas por la borda, de modo que la embarcación de supervivencia en su posición de embarco quede como mínimo a 2 m por encima de la flotación correspondiente a la carga máxima del buque en condiciones adversas de asiento y con una escora de hasta 20° a una u otra banda, o de los grados necesarios para que el borde de la cubierta de intemperie se sumerja, si este segundo valor es menor;
- 3 en un estado de disponibilidad continua, de modo que dos tripulantes puedan terminar los preparativos para el embarco y la puesta a flote en menos de 5 min;
- 4 totalmente equipada de acuerdo con lo prescrito en el presente capítulo;
- 5 dentro de lo posible, en un emplazamiento seguro y protegido, y a resguardo de los daños que puedan ocasionar el fuego o explosiones.

2 Los botes salvavidas destinados a ser puestos a flote por el costado del buque irán estibados por delante de la hélice, a la mayor distancia posible de ésta. En los buques de carga de eslora igual o superior a 80 m pero inferior a 120 m, cada bote salvavidas irá estibado de modo que la parte popel del bote quede, por delante de la hélice, a una distancia al menos igual a la eslora del bote. En los buques de carga de eslora igual o superior a 120 m y en los buques de pasaje de eslora igual o superior a 80 m, cada bote salvavidas irá estibado de modo que la parte popel del bote quede, por delante de la hélice, a una distancia al menos igual a una vez y media la eslora del bote. Cuando proceda, el buque estará acondicionado de modo que los botes salvavidas estén protegidos en su posición de estiba contra los desperfectos que pudiera causarles una mar gruesa.

3 Los botes salvavidas irán estibados de modo que queden sujetos a dispositivos de puesta a flote.

4 Además de cumplir con lo prescrito en las reglas 23 y 29, las balsas salvavidas se estibarán de manera que puedan soltarse a mano de sus mecanismos de sujeción.

5 Las balsas salvavidas de pescante irán estibadas al alcance de los ganchos de izada, a menos que se provea algún medio de traslado que no quede inutilizado dentro de los límites de asiento y escora fijados en el párrafo 1.2 o por el movimiento del buque, o por un fallo en el suministro de energía.

6 Las balsas salvavidas destinadas a ser puestas a flote lanzándolas por la borda irán estibadas de modo que quepa trasladarlas fácilmente para lanzarlas por una u otra banda del buque, a menos que a ambas bandas vayan estibadas balsas cuya capacidad conjunta sea la prescrita en la regla 26.1 y que, también según lo prescrito en dicha regla, puedan ser puestas a flote por una u otra banda.

Regla 14

Estiba de los botes de rescate

Los botes de rescate irán estibados:

- 1 en un estado de disponibilidad continua, de modo que puedan ser puestos a flote en no más de 5 min;
- 2 en un emplazamiento adecuado para la puesta a flote y la recuperación;
- 3 de modo que ni el bote de rescate ni los medios provistos para su estiba entorpezcan las maniobras de ninguna embarcación de supervivencia en los otros puestos de puesta a flote;
- 4 si además son botes salvavidas, de un modo tal que se cumpla con lo prescrito en la regla 13.

Regla 15

Medios de puesta a flote y de recuperación de embarcaciones de supervivencia

1 Se proveerán dispositivos de puesta a flote que cumplan con lo prescrito en la regla 48 para todas las embarcaciones de supervivencia, exceptuadas:

- 1.1 aquéllas en las que se embarque desde un punto situado en cubierta a menos de 4,5 m por encima de la flotación correspondiente a la condición de calado mínimo en agua de mar y que o bien:
 - 1.1.1 tengan una masa que no exceda de 185 kg; o bien
 - 1.1.2 vayan estibadas para ser puestas a flote lanzándolas directamente desde la posición de estiba, hallándose el buque en condiciones adversas que le den un asiento de hasta 10°, y escorado no menos de 20° a una u otra banda;
- 2 las que tengan una masa que no exceda de 185 kg y se lleven además de las embarcaciones de supervivencia cuya capacidad sea suficiente para el 200% del número total de personas que pueda haber a bordo del buque.

2 Cada bote salvavidas irá provisto de un dispositivo que permita ponerlo a flote y recuperarlo.

3 Los medios de puesta a flote y de recuperación serán tales que el operario encargado del dispositivo a bordo del buque pueda observar la embarcación de supervivencia en todo momento durante la puesta a flote y, si se trata de botes salvavidas, en todo momento durante la recuperación.

4 Se utilizará un solo mecanismo de suelta para las embarcaciones de supervivencia de tipos análogos que se lleven en el buque.

5 La preparación y el manejo de embarcaciones de supervivencia en uno cualquiera de los puestos de puesta a flote no habrá de entorpecer la preparación y el manejo rápidos de las embarcaciones de supervivencia ni de los botes de rescate en ningún otro puesto.

6 Cuando se utilicen tiras en los dispositivos de puesta a flote, éstas tendrán la longitud suficiente para que las embarcaciones de supervivencia lleguen al agua hallándose el buque en su condición de calado mínimo en agua de mar, en condiciones adversas de asiento y escorado no menos de 20° a una u otra banda.

7 Durante la preparación y la puesta a flote, la embarcación de supervivencia, su correspondiente dispositivo de puesta a flote y la zona del agua en que la embarcación vaya a ser puesta a flote estarán adecuadamente iluminados con el alumbrado que suministre la fuente de energía eléctrica de emergencia prescrita en las reglas 11-1/42 o 11-1/43, según proceda.

8 Se dispondrá de medios para evitar toda descarga de agua en la embarcación de supervivencia mientras se esté abandonando el buque.

9 Si hay peligro de que la embarcación de supervivencia sufra daños ocasionados por las aletas estabilizadoras del buque, se dispondrá de medios alimentados por una fuente de energía de emergencia para retraer las aletas hacia el interior del buque; en el puente de navegación habrá indicadores accionados por una fuente de energía de emergencia que muestren la posición de las aletas.

10 Si se llevan botes salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 42 y 43 se proveerá un nervio tendido entre las cabezas de los pescantes al que vayan fijados dos cabos salvavidas al menos cuya longitud sea suficiente para llegar al agua hallándose el buque en su condición de calado mínimo en agua de mar, en condiciones adversas de asiento y escorado no menos de 20° a una u otra banda.

Regla 16

Medios de embarco en los botes de rescate y de puesta a flote y recuperación de éstos

1 Los medios de embarco y de puesta a flote provistos para los botes de rescate serán tales que permitan efectuar el embarco en dichos botes y ponerlos a flote en el menor tiempo posible.

2 Si el bote de rescate es una de las embarcaciones de supervivencia del buque, los medios de embarco y el puesto de puesta a flote cumplirán con lo prescrito en las reglas 11 y 12.

3 Los medios de puesta a flote cumplirán con lo prescrito en la regla 15. No obstante, los botes de rescate se podrán poner a flote, utilizando bozas en caso necesario, llevando el buque una arrancada avante de hasta 5 nudos en aguas tranquilas.

4 Habrá de ser posible recuperar rápidamente el bote de rescate cuando lleve su asignación completa de personas y su equipo. Si el bote de rescate es además un bote salvavidas, habrá de ser posible recuperarlo rápidamente cuando lleve todo el equipo que le corresponda como bote salvavidas y la asignación de personas aprobada que le corresponda como bote de rescate, asignación que como mínimo será de seis personas.

Regla 17

Aparatos lanzacabos

Se proveerá un aparato lanzacabos que cumpla con lo prescrito en la regla 49.

Regla 18*Formación y ejercicios periódicos relativos al abandono del buque*

1 La presente regla se aplica a todos los buques.

2 *Manuales*

En cada comedor y local de recreo de la tripulación o en cada camarote de la tripulación habrá un manual de formación que cumpla con lo prescrito en la regla 51.

3 *Llamadas y ejercicios periódicos*

3.1 Cada uno de los tripulantes participará al menos en un ejercicio de abandono del buque y en un ejercicio de lucha contra incendios todos los meses. Los ejercicios de la tripulación se realizarán dentro de las 24 h siguientes a la salida de un puerto, si más del 25% de los tripulantes no ha participado en ejercicios de abandono del buque y de lucha contra incendios a bordo del buque de que se trate durante un mes con anterioridad a esa salida. Para las clases de buques en que esto resulte imposible, la Administración podrá aceptar procedimientos que sean al menos equivalentes.

3.2 En un buque que realice un viaje internacional que no sea un viaje internacional corto, las llamadas a los pasajeros se efectuarán dentro de las 24 h siguientes al embarco. Se darán instrucciones a los pasajeros acerca de la utilización de los chalecos salvavidas y de cómo deben actuar en caso de emergencia. Si sólo embarca un número reducido de pasajeros en un puerto después de efectuada la llamada, bastará con que, en lugar de efectuar otra llamada, se señalen a la atención de estos pasajeros las instrucciones para casos de emergencia que figuran en las reglas 8.2 y 8.4.

3.3 En un buque que realice un viaje internacional corto, si al salir de puerto no se efectúa una llamada a los pasajeros, se señalarán a la atención de éstos las instrucciones para casos de emergencia que figuran en las reglas 8.2 y 8.4.

3.4 Cada ejercicio de abandono del buque comprenderá:

- 1 la convocación de los pasajeros y de la tripulación a los puestos de reunión por medio del sistema de alarma prescrito en la regla 6.4.2 y la comprobación de que quedan enterados de lo relativo a la orden de abandono del buque que figura en el cuadro de obligaciones;
- 2 la presentación en los puestos y la preparación para los cometidos indicados en el cuadro de obligaciones;
- 3 la comprobación de que los pasajeros y la tripulación llevan indumentaria adecuada;
- 4 la comprobación de que se han puesto correctamente los chalecos salvavidas;
- 5 el arriado al menos de un bote salvavidas tras los preparativos necesarios para la puesta a flote;
- 6 las operaciones necesarias para poner en marcha y hacer funcionar el motor del bote salvavidas;
- 7 el accionamiento de los pescantes utilizados para poner a flote las balsas salvavidas.

3.5 Dentro de lo posible se arriarán, de conformidad con lo prescrito en el párrafo 3.4.5, botes salvavidas distintos en ejercicios sucesivos.

3.6 Los ejercicios se realizarán, en la medida de lo posible, como si realmente se hubiese producido un caso de emergencia.

3.7 Cada uno de los botes salvavidas, llevando a bordo la dotación que tenga asignada, se pondrá a flote y maniobrá en el agua por lo menos una vez cada 3 meses, en la realización de un ejercicio de abandono del buque. La Administración podrá permitir a los buques que realicen viajes internacionales cortos, cuyos medios de atraque en puerto y cuyas modalidades de tráfico impidan poner a flote los botes salvavidas por una banda, que no pongan a flote los botes salvavidas por esa banda. No obstante, todos los botes salvavidas se arriarán por lo menos una vez cada 3 meses y se pondrán a flote por lo menos una vez al año.

3.8 En la medida de lo razonable y posible, los botes de rescate que no sean botes salvavidas también utilizados como botes de rescate, se pondrán a flote todos los meses llevando a bordo la dotación que tengan asignada y se maniobrarán en el agua. En todo caso se dará cumplimiento a esta prescripción al menos una vez cada 3 meses.

3.9 Si los ejercicios de puesta a flote de los botes salvavidas y botes de rescate se efectúan llevando el buque arrancada adelante, se hará esto, por los peligros que ello entraña, sólo en aguas abrigadas y bajo la supervisión de un oficial que tenga experiencia en tales ejercicios.

3.10 En todo ejercicio de abandono del buque se probará el alumbrado de emergencia necesario para realizar las reuniones y el abandono.

4 *Formación e instrucciones impartidas a bordo*

4.1 A todo nuevo tripulante se le dará formación a bordo lo antes posible y desde luego no más de 2 semanas después de su incorporación al buque, respecto de la utilización de los dispositivos de salvamento del buque, incluido el equipo de las embarcaciones de supervivencia. No obstante, si el tripulante se halla adscrito al buque en comisión de servicio según un programa de turnos regulares, recibirá esa

formación a más tardar 2 semanas después de la fecha en que por primera vez se incorporó al buque.

4.2 Las instrucciones relativas a la utilización de los dispositivos de salvamento que lleve el buque y a la supervivencia en el mar se darán a los mismos intervalos que los fijados para los ejercicios periódicos. Podrán darse instrucciones por separado acerca de diferentes partes del sistema constituido por tales dispositivos, pero cada 2 meses habrá que darlas respecto de todos ellos y del equipo de salvamento que lleve el buque. Todo tripulante recibirá instrucciones entre las que figurarán, sin que esta enumeración sea exhaustiva, las siguientes:

- 1 el manejo y la utilización de las balsas salvavidas inflables del buque;
- 2 problemas planteados por la hipotermia, el tratamiento de primeros auxilios indicado en casos de hipotermia y otros procedimientos apropiados de administración de primeros auxilios;
- 3 cualesquiera instrucciones especiales que se necesiten para utilizar los dispositivos de salvamento que lleve el buque con mal tiempo y mala mar.

4.3 A intervalos que no excedan de 4 meses se impartirá formación en la utilización de balsas salvavidas de pescante, a bordo de todo buque provisto de tales pescantes. Siempre que sea posible, esto comprenderá el inflado y el arriado de una balsa salvavidas. Esta podrá ser una balsa especial, destinada únicamente a la formación, que no forme parte del equipo de salvamento del buque; dicha balsa especial habrá de estar claramente marcada.

5 *Anotaciones*

Se anotarán en el diario de navegación que prescriba la Administración las fechas en que se efectúen las llamadas y pormenores de los ejercicios de abandono del buque y de los de lucha contra incendios, de los ejercicios con otros dispositivos de salvamento y de la formación impartida a bordo. Si en el momento prefijado no se efectúa en su totalidad una llamada, un ejercicio o una sesión de formación, se hará constar esto en el diario de navegación, indicando las circunstancias que concurrieron y el alcance de la llamada, el ejercicio o la sesión de formación que se llevó a cabo.

Regla 19*Disponibilidad operacional, mantenimiento e inspección*

1 La presente regla se aplica a todos los buques. En la medida de lo posible, los buques construidos antes del 1 de julio de 1986 cumplirán con lo prescrito en los párrafos 3 y 6.2.

2 *Disponibilidad operacional*

Antes de que el buque salga de puerto y en todo momento durante el viaje, todos los dispositivos de salvamento habrán de estar en buenas condiciones de servicio y disponibles para utilización inmediata.

3 *Mantenimiento*

3.1 Se dispondrá de instrucciones para el mantenimiento a bordo de los dispositivos de salvamento que cumplan con lo prescrito en la regla 52 y se realizarán las operaciones de mantenimiento de acuerdo con ellas.

3.2 En lugar de las instrucciones prescritas en el párrafo 3.1, la Administración podrá aceptar un programa planificado del mantenimiento que haya que realizar a bordo, en el que figure lo prescrito en la regla 52.

4 *Mantenimiento de tiras*

Las tiras utilizadas en los dispositivos de puesta a flote se invertirán a intervalos que no excedan de 30 meses de modo que sus extremos queden cambiados y se renovarán cuando su deterioro haga esto necesario o a intervalos que no excedan de 5 años, si este plazo es más corto.

5 *Piezas de respeto y equipo de reparación*

Se proveerán piezas de respeto y equipo de reparación para los dispositivos de salvamento y los componentes de éstos sometidos a intenso desgaste o deterioro y que hayan de ser sustituidos periódicamente.

6 *Inspección semanal*

Semanalmente se efectuarán las pruebas e inspecciones siguientes:

- 1 todas las embarcaciones de supervivencia y todos los botes de rescate y dispositivos de puesta a flote serán objeto de inspección ocular a fin de verificar que están listos para ser utilizados;
- 2 se harán funcionar en marcha adelante y en marcha atrás todos los motores de los botes salvavidas y de los botes de rescate durante un periodo total de al menos 3 min, a condición de que la temperatura ambiente sea superior a la temperatura mínima necesaria para poner en marcha el motor. En casos especiales la Administración podrá eximir de esta prescripción a buques construidos antes del 1 de julio de 1986;
- 3 se probará el sistema de alarma general de emergencia.

7 *Inspecciones mensuales*

Todos los meses se efectuará una inspección de los dispositivos de salvamento, incluido el equipo de los botes salvavidas, utilizando la lista de comprobaciones que prescribe la regla 52.1, a fin de verificar que están completos y en buen estado. En el diario de navegación se incluirá el informe correspondiente a la inspección.

8 Mantenimiento, mediante servicios periódicos, de las balsas salvavidas inflables, los chalecos salvavidas inflables y los botes de rescate inflados

8.1 Cada balsa salvavidas y cada chaleco salvavidas inflables serán objeto de un servicio:

- 1 a intervalos que no excedan de 12 meses; no obstante, en los casos en que parezca oportuno y razonable la Administración podrá ampliar este periodo a 17 meses;
- 2 en una estación de servicio aprobada que sea competente para efectuar las operaciones de mantenimiento, tenga instalaciones de servicio apropiadas y utilice sólo personal debidamente capacitado.*

8.2 Todas las reparaciones y operaciones de mantenimiento de los botes de rescate inflados se realizarán de conformidad con las instrucciones facilitadas por el fabricante. Las reparaciones de emergencia podrán realizarse a bordo del buque, pero las reparaciones definitivas se efectuarán en una estación de servicio aprobada.

9 Mantenimiento, mediante servicios periódicos, de dispositivos de destrínca hidrostática

Los dispositivos de destrínca hidrostática serán objeto de un servicio:

- 1 a intervalos que no excedan de 12 meses; no obstante, en los casos en que parezca oportuno y razonable la Administración podrá ampliar este periodo a 17 meses;
- 2 en una estación de servicio que sea competente para efectuar las operaciones de mantenimiento, tenga instalaciones de servicio apropiadas y utilice sólo personal debidamente capacitado.

SECCION II - BUQUES DE PASAJE

(Prescripciones complementarias)

Regla 20

Embarcaciones de supervivencia y botes de rescate

1 Embarcaciones de supervivencia

1.1 Los buques de pasaje destinados a viajes internacionales que no sean viajes internacionales cortos llevarán:

- 1 botes salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 42, 43 ó 44 y cuya capacidad conjunta en cada banda baste para dar cabida al 50% cuando menos del número total de personas que pueda haber a bordo. La Administración podrá permitir que se sustituyan botes por balsas salvavidas de una capacidad total equivalente, a condición de que a cada banda del buque no haya nunca menos botes que los necesarios para dar cabida al 37,5% del número total de personas que pueda haber a bordo. Las balsas salvavidas cumplirán con lo prescrito en las reglas 39 ó 40 y para maniobrarlas se utilizarán dispositivos de puesta a flote distribuidos por igual a cada banda del buque; y
- 2 además, balsas salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 39 ó 40 y cuya capacidad conjunta baste para dar cabida al 25% cuando menos del número total de personas que pueda haber a bordo. Para maniobrar estas balsas salvavidas habrá al menos un dispositivo de puesta a flote a cada banda; estos dispositivos podrán ser los provistos de conformidad con el párrafo 1.1.1 u otros equivalentes, aprobados, que puedan utilizarse a ambas bandas. No obstante, no será necesario que para la estiba de estas balsas salvavidas se cumpla con lo prescrito en la regla 13.5.

1.2 Los buques de pasaje destinados a viajes internacionales cortos, que cumplan con las normas especiales de compartimentado establecidas en la regla II-1/6.5, llevarán:

- 1 botes salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 42, 43 ó 44 distribuidos por igual, en la medida de lo posible, a cada banda del buque y cuya capacidad conjunta baste para dar cabida al 30% cuando menos del número total de personas que pueda haber a bordo y balsas salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 39 ó 40, cuya capacidad conjunta sea tal que, unida a la de los botes salvavidas, haga que la capacidad total de las embarcaciones de supervivencia baste para dar cabida al número total de personas que pueda haber a bordo. Para maniobrar las balsas salvavidas se utilizarán dispositivos de puesta a flote distribuidos por igual a cada banda del buque; y
- 2 además, balsas salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 39 ó 40 y cuya capacidad conjunta baste para dar cabida al 25% cuando menos del número total de personas que pueda haber a bordo. Para maniobrar estas balsas salvavidas habrá al menos un dispositivo de puesta a flote a cada banda; estos dispositivos podrán ser los provistos de conformidad con lo prescrito en el párrafo 1.2.1 u otros equivalentes, aprobados, que puedan utilizarse a ambas bandas. No obstante, no será necesario que para la estiba de estas balsas salvavidas se cumpla con lo prescrito en la regla 13.5.

1.3 Los buques de pasaje destinados a viajes internacionales cortos, que no cumplan con las normas especiales de compartimentado establecida en la regla II-1/6.5 llevarán las embarcaciones de supervivencia necesarias para dar cumplimiento a lo prescrito en el párrafo 1.1.

* Véase la "Recomendación sobre las condiciones necesarias para la aprobación de las estaciones de servicio de balsas salvavidas inflables" aprobada por la Organización mediante la resolución A.333(IX).

1.4 Todas las embarcaciones de supervivencia prescritas para que a todas las personas que pueda haber a bordo les sea posible abandonar el buque deberán poder ponerse a flote llevando su asignación completa de personas y su equipo en un periodo máximo de 30 min desde el momento en que se dé la señal de abandono del buque.

1.5 En lugar de cumplir con lo prescrito en los párrafos 1.1, 1.2 ó 1.3, los buques de pasaje de arqueo bruto inferior a 500 toneladas en los que el número de personas que pueda haber a bordo sea inferior a 200, podrán ajustarse a las siguientes prescripciones:

- 1 llevarán balsas salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 39 ó 40 y cuya capacidad conjunta en cada banda baste para dar cabida al número total de personas que pueda haber a bordo;
- 2 a menos que sea posible trasladar fácilmente las balsas salvavidas prescritas en el párrafo 1.5.1 para ponerlas a flote por una u otra banda del buque, se proveerán balsas salvavidas complementarias de modo que la capacidad total disponible en cada banda baste para dar cabida al 150% del número total de personas que pueda haber a bordo;
- 3 si el bote de rescate prescrito en el párrafo 2.2 es además un bote salvavidas que cumple con lo prescrito en las reglas 42, 43 ó 44, podrá quedar incluido en la capacidad conjunta prescrita en el párrafo 1.5.1, a condición de que la capacidad total disponible en cada banda sea suficiente al menos para el 150% del número total de personas que pueda haber a bordo;
- 4 en previsión de que una cualquiera de las embarcaciones de supervivencia pueda perderse o quedar inutilizada, se dispondrá de bastantes de estas embarcaciones para dar cabida en cada banda al número total de personas que pueda haber a bordo.

2 Botes de rescate

2.1 Los buques de pasaje de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas llevarán a cada banda al menos un bote de rescate que cumpla con lo prescrito en la regla 47.

2.2 Los buques de pasaje de arqueo bruto inferior a 500 toneladas llevarán al menos un bote de rescate que cumpla con lo prescrito en la regla 47.

2.3 Podrá aceptarse un bote salvavidas como bote de rescate a condición de que cumpla también con lo prescrito para un bote de rescate.

3 Concentración de balsas salvavidas

3.1 El número de botes salvavidas y de botes de rescate que se lleven en buques de pasaje será suficiente para que, haciendo posible que todas las personas que pueda haber a bordo abandonen el buque, no sea necesario que cada bote salvavidas o de rescate concentre a más de seis balsas.

3.2 El número de botes salvavidas y de botes de rescate que se lleven en buques de pasaje destinados a viajes internacionales cortos y que cumplan con las normas especiales de compartimentado establecidas en la regla II-1/6.5 será suficiente para que, haciendo posible que todas las personas que pueda haber a bordo abandonen el buque, no sea necesario que cada bote salvavidas o de rescate concentre a más de nueve balsas.

Regla 21

Dispositivos individuales de salvamento

1 Aros salvavidas

1.1 Todo buque de pasaje llevará al menos el número de aros salvavidas ajustados a lo prescrito en las reglas 7.1 y 31 que establece el cuadro siguiente:

Eslera del buque en metros	Número mínimo de aros salvavidas
Menos de 60	8
60 y menos de 120	12
120 y menos de 180	18
180 y menos de 240	24
240 o más	30

1.2 No obstante lo dispuesto en la regla 7.1.3, los buques de pasaje de eslora inferior a 60 m llevarán al menos seis aros salvavidas provistos de artefactos luminosos de encendido automático.

2 Chalecos salvavidas

Además de los chalecos salvavidas prescritos en la regla 7.2, todo buque de pasaje llevará chalecos salvavidas para el 5%, al menos, del número total de personas que pueda haber a bordo. Estos chalecos irán estibados en cubierta o en los puestos de reunión, en lugares bien visibles.

3 Artefactos luminosos de chalecos salvavidas

3.1 El presente párrafo se aplica a todos los buques de pasaje. Por lo que respecta a los buques construidos antes del 1 de julio de 1986, lo prescrito en el presente párrafo se aplicará, a más tardar a partir del 1 de julio de 1991.

3.2 En los buques de pasaje destinados a viajes internacionales que no sean viajes internacionales cortos, cada uno de los chalecos salvavidas irá provisto de un artefacto luminoso que cumpla con lo prescrito en la regla 32.3.

4 Trajes de inmersión y ayudas térmicas

4.1 El presente párrafo se aplica a todos los buques de pasaje. Por lo que respecta a los buques construidos antes del 1 de julio de 1986, lo prescrito en el presente párrafo se aplicará, a más tardar a partir del 1 de julio de 1991.

4.2 Los buques de pasaje llevarán, por cada bote salvavidas que haya a bordo, al menos tres trajes de inmersión que cumplan con lo prescrito en la regla 33 y, además, una ayuda térmica que cumpla con lo prescrito en la regla 34 por cada una de las personas que hayan de ir en el bote salvavidas y para las cuales no se haya provisto traje de inmersión. No será necesario llevar tales trajes de inmersión y ayudas térmicas:

- 1 para las personas que hayan de ir en botes salvavidas total o parcialmente cerrados; ni
- 2 si el buque está destinado continuamente a efectuar viajes por zonas de clima cálido en las que a juicio de la Administración no sean necesarias las ayudas térmicas.

4.3 Lo dispuesto en el párrafo 4.2.1 se aplica también a los botes salvavidas total o parcialmente cerrados que no cumplan con lo prescrito en las reglas 42, 43 ó 44, a condición de que vayan en buques construidos antes del 1 de julio de 1986.

Regla 22

Medios de embarco en las embarcaciones de supervivencia y en los botes de rescate

1 En los buques de pasaje, los medios de embarco en las embarcaciones de supervivencia se proyectarán de modo que:

- 1 el embarco en todos los botes salvavidas y la puesta a flote de éstos se efectúen directamente desde su posición de estiba o desde una cubierta de embarco, pero no desde ambas;
- 2 el embarco en las balsas salvavidas de pescante y la puesta a flote de éstas se efectúen desde un lugar contiguo a su posición de estiba o desde un lugar al que, de conformidad con lo prescrito en la regla 13.5, se traslade la balsa antes de efectuar la puesta a flote.

2 Los medios de embarco en los botes de rescate serán tales que quepa embarcar en éstos y ponerlos a flote directamente desde su posición de estiba, llevando el bote a bordo el número de personas que le haya sido asignado como dotación. No obstante lo prescrito en el párrafo 1.1, si el bote de rescate es también un bote salvavidas y el embarco en los otros botes salvavidas y su puesta a flote se efectúan desde una cubierta de embarco, los medios de embarco en el bote de rescate serán tales que quepa también embarcar en él y ponerlo a flote desde la cubierta de embarco.

Regla 23

Estiba de las balsas salvavidas

En los buques de pasaje, toda balsa salvavidas se estibarà con su boza permanentemente amarrada al buque y con un medio de zafa hidrostática que cumpla con lo prescrito en la regla 38.6 de modo que, en la medida de lo posible, flote libremente y, si es inflable, se infle automáticamente cuando el buque se hunda.

Regla 24

Puestos de reunión

Además de cumplir con lo prescrito en la regla 11, todo buque de pasaje tendrá puestos de reunión de pasajeros que:

- 1 estén en las proximidades de los puestos de embarco y den a los pasajeros acceso fácil a los miamos, a menos que unos y otros puestos estén ya en el mismo lugar;
- 2 tengan amplitud suficiente para poder concentrar a los pasajeros y darles instrucciones.

Regla 25

Ejercicios periódicos

- 1 La presente regla se aplica a todos los buques de pasaje.
- 2 En los buques de pasaje se realizará una vez por semana un ejercicio de abandono del buque y un ejercicio de lucha contra incendios.

SECCION III - BUQUES DE CARGA

(Prescripciones complementarias)

Regla 26

Embarcaciones de supervivencia y botes de rescate

1 Embarcaciones de supervivencia

1.1 Los buques de carga llevarán:

- 1 uno o varios botes salvavidas que cumplan con lo prescrito en la regla 44 y cuya capacidad conjunta en cada banda baste para dar cabida al número total de personas que pueda haber a bordo. Sin embargo, la Administración podrá permitir que los buques de carga (exceptuados los petroleros, buques tanque quimiqueros y buques gaseros) que operen en condiciones climáticas favorables y en zonas adecuadas, lleven botes salvavidas que cumplan con lo prescrito en la regla 43, a condición de que el Certificado de seguridad del equipo para buque de carga establezca los límites de la zona en que ha de traficar el buque; y
- 2 además, una o varias balsas salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 39 ó 40, que puedan ponerse a flote por una u otra banda del buque y cuya capacidad conjunta baste para dar cabida al número total de personas que pueda haber a bordo. Si no es posible trasladar fácilmente la balsa o las balsas salvavidas para ponerlas a flote por una u otra banda del buque, la capacidad total disponible en cada banda habrá de bastar para dar cabida al número total de personas que pueda haber a bordo.

1.2 En lugar de cumplir con lo prescrito en el párrafo 1.1, los buques de carga podrán llevar:

- 1 uno o varios botes salvavidas que cumplan con lo prescrito en la regla 44, que puedan ponerse a flote por caída libre por la popa del buque y cuya capacidad conjunta baste para dar cabida al número total de personas que pueda haber a bordo; y, además,
- 2 una o varias balsas salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 39 ó 40 y cuya capacidad conjunta en cada banda baste para dar cabida al número total de personas que pueda haber a bordo. Se utilizarán dispositivos de puesta a flote para maniobrar al menos las balsas salvavidas situadas a una banda del buque.

1.3 En lugar de cumplir con lo prescrito en los párrafos 1.1 ó 1.2, los buques de carga de eslora inferior a 85 m que no sean petroleros, buques tanque quimiqueros ni buques gaseros, podrán ajustarse a las siguientes prescripciones:

- 1 llevarán una o varias balsas salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 39 ó 40 y cuya capacidad conjunta en cada banda baste para dar cabida al número total de personas que pueda haber a bordo;
- 2 a menos que sea posible trasladar fácilmente las balsas salvavidas prescritas en el párrafo 1.3.1 para ponerlas a flote por una u otra banda del buque, se proveerán balsas salvavidas complementarias de modo que la capacidad total disponible en cada banda baste para dar cabida al 150% del número total de personas que pueda haber a bordo;
- 3 si el bote de rescate prescrito en el párrafo 2 es además un bote salvavidas que cumple con lo prescrito en las reglas 43 ó 44, podrá quedar incluido en la capacidad conjunta prescrita en el párrafo 1.3.1, a condición de que la capacidad total disponible en cada banda sea suficiente al menos para el 150% del número total de personas que pueda haber a bordo;
- 4 en previsión de que una cualquiera de las embarcaciones de supervivencia pueda perderse o quedar inutilizada, se dispondrá de bastantes de estas embarcaciones para dar cabida en cada banda al número total de personas que pueda haber a bordo.

1.4 Los buques de carga en los que las embarcaciones de supervivencia vayan estibadas en un emplazamiento situado a más de 100 m de la roda o de la popa llevarán, además de las balsas salvavidas prescritas en los párrafos 1.1.2 y 1.2.2, una balsa salvavidas estibada tan a proa o tan a popa, o bien una tan a proa y otra tan a popa, como sea razonable y posible. No obstante lo prescrito en la regla 29, esta balsa o estas balsas salvavidas podrán ir sujetas firmemente, de modo que se puedan soltar a mano, y no ser del tipo que hace posible la puesta a flote desde un dispositivo aprobado de puesta a flote.

1.5 Exceptuando las embarcaciones de supervivencia a que se hace referencia en la regla 15.1.1, todas las embarcaciones de este tipo prescritas para que a todas las personas que pueda haber a bordo les sea posible abandonar el buque deberán poder ponerse a flote llevando su asignación completa de personas y su equipo en un periodo máximo de 10 min desde el momento en que se dé la señal de abandono del buque.

1.6 Los buques tanque quimiqueros y los buques gaseros que transporten cargas de las que se desprendan vapores o gases tóxicos* llevarán, en lugar de los botes salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 43 ó 44, botes salvavidas que cumplan con lo prescrito en la regla 45.

* Véanse los productos que exigen llevar medios de protección respiratorios para evacuaciones de emergencia conforme a lo prescrito en el capítulo 17 del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel (Código CIQ), aprobado por el Comité de Seguridad Marítima mediante la resolución MSC.4(48), y en el capítulo 19 del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel (Código CIG), aprobado por el Comité de Seguridad Marítima mediante la resolución MSC.5(48).

1.7 Los petroleros, buques tanque químiqueros y buques gaseros que transporten cargas cuyo punto de inflamación se dé a una temperatura que no exceda de 60°C (prueba en vaso cerrado), llevarán, en lugar de los botes salvavidas que cumplan con lo prescrito en las reglas 43 ó 44, botes salvavidas que cumplan con lo prescrito en la regla 46.

2 Botes de rescate

Los buques de carga llevarán al menos un bote de rescate que cumpla con lo prescrito en la regla 47. Podrá aceptarse un bote salvavidas como bote de rescate a condición de que cumpla también con lo prescrito para un bote de rescate.

3 Además de los botes salvavidas que les correspondan, los buques de carga construidos antes del 1 de julio de 1986 habrán de llevar, a más tardar a partir del 1 de julio de 1991:

- 1 una o varias balsas salvavidas cuya capacidad conjunta baste para dar cabida a todas las personas que pueda haber a bordo. La balsa o las balsas salvavidas irán equipadas con una trunca o un medio equivalente de sujeción, que las suelte automáticamente cuando el buque se esté hundiendo;
- 2 cuando las embarcaciones de supervivencia vayan estibadas en un emplazamiento situado a más de 100 m de la roda o de la popa, además de las balsas salvavidas prescritas en el párrafo 3.1, una balsa salvavidas estibada tan a proa o tan a popa, o bien una tan a proa y otra tan a popa, como sea razonable y posible. No obstante lo prescrito en el párrafo 3.1, esta balsa o estas balsas salvavidas podrán ir sujetas firmemente, de modo que se puedan soltar a mano.

Regla 27

Dispositivos individuales de salvamento

1 Aros salvavidas

1.1 Los buques de carga llevarán al menos el número de aros salvavidas ajustados a lo prescrito en las reglas 7.1 y 31 que establece el cuadro siguiente:

Eslora del buque en metros	Número mínimo de aros salvavidas
Menos de 100	8
100 y menos de 150	10
150 y menos de 200	12
200 o más	14

1.2 Los artefactos luminosos de encendido automático para los aros salvavidas de los buques tanques prescritos en la regla 7.1.3 serán de un tipo que funcione con batería.

2 Artefactos luminosos de chalecos salvavidas

2.1 El presente párrafo se aplica a todos los buques de carga. Por lo que respecta a los buques de carga construidos antes del 1 de julio de 1986, el presente párrafo se aplicará, a más tardar, a partir del 1 de julio de 1991.

2.2 En los buques de carga cada uno de los chalecos salvavidas irá provisto de un artefacto luminoso que cumpla con lo prescrito en la regla 32.3.

3 Trajes de inmersión y ayudas térmicas

3.1 El presente párrafo se aplica a todos los buques de carga. Por lo que respecta a los buques de carga construidos antes del 1 de julio de 1986, se aplicará, a más tardar, a partir del 1 de julio de 1991.

3.2 Los buques de carga llevarán, por cada bote salvavidas que haya a bordo, al menos tres trajes de inmersión que cumplan con lo prescrito en la regla 33 o, si la Administración lo considera necesario y posible, un traje de inmersión que cumpla con lo prescrito en la regla 33 por cada persona que pueda haber a bordo; no obstante, además de las ayudas térmicas prescritas en las reglas 38.5.1.24, 41.8.31 y 47.2.2.13, el buque llevará ayudas térmicas que cumplan con lo prescrito en la regla 34 destinadas a las personas que pueda haber a bordo para las que no se haya provisto traje de inmersión. No será necesario llevar tales trajes de inmersión y ayudas térmicas cuando el buque:

- 1 lleve botes salvavidas totalmente cerrados cuya capacidad conjunta en cada banda baste para dar cabida al número total de personas que pueda haber a bordo; o
- 2 lleve botes salvavidas totalmente cerrados que puedan ponerse a flote por caída libre por la popa del buque y cuya capacidad conjunta baste para dar cabida a todas las personas que pueda haber a bordo y que estén situados de modo que quepa embarcar en ellos y ponerlos a flote directamente desde su posición de estiba, así como balsas salvavidas cuya capacidad conjunta en cada banda baste para dar cabida al número total de personas que pueda haber a bordo; o

3 esté destinado continuamente a efectuar viajes por zonas de clima cálido en las que a juicio de la Administración no sean necesarios los trajes de inmersión.

3.3 Los buques de carga que cumplan con lo prescrito en la regla 26.1.3 llevarán trajes de inmersión que cumplan con lo prescrito en la regla 33 para todas las personas que pueda haber a bordo a menos que el buque:

- 1 lleve balsas salvavidas de pescante; o
- 2 lleve balsas salvavidas cuya puesta a flote se efectúe con dispositivos equivalentes aprobados, que puedan utilizarse a ambas bandas del buque y para embarcar en las cuales no sea necesario meterse en el agua; o
- 3 esté destinado continuamente a efectuar viajes por zonas de clima cálido en las que a juicio de la Administración no sean necesarios los trajes de inmersión.

3.4 Los trajes de inmersión prescritos en la presente regla podrán utilizarse para cumplir con lo prescrito en la regla 7.3.

3.5 No es necesario que los botes salvavidas totalmente cerrados a los que se hace referencia en los párrafos 3.2.1 y 3.2.2, que se lleven a bordo de buques de carga construidos antes del 1 de julio de 1986, cumplan con lo prescrito en la regla 44.

Regla 28

Medios de embarco en las embarcaciones de supervivencia y de puesta a flote de éstas

1 Los medios provistos en los buques de carga para realizar el embarco en las embarcaciones de supervivencia se proyectarán de modo que quepa embarcar en los botes salvavidas y ponerlos a flote directamente desde su posición de estiba y embarcar en las balsas salvavidas de pescante y ponerlas a flote desde un lugar contiguo a su posición de estiba o desde un lugar al que se traslade la balsa antes de efectuar la puesta a flote, de conformidad con lo prescrito en la regla 13.5.

2 En los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 20 000 toneladas, los botes salvavidas podrán ponerse a flote, utilizando bozas si es necesario, llevando el buque una arrancada avante de hasta 5 nudos en aguas tranquilas.

Regla 29

Estiba de las balsas salvavidas

En los buques de carga, todas las balsas salvavidas que no sean las prescritas en la regla 26.1.4 se estibarán con sus bozas permanentemente amarradas al buque y con medios de zafa hidrostática que cumplan con lo prescrito en la regla 38.6, de modo que floten libremente y, si son inflables, se inflen automáticamente cuando el buque se hunda.

PARTE C - PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO

SECCION I - GENERALIDADES

Regla 30

Prescripciones generales aplicables a los dispositivos de salvamento

1 El párrafo 2.7 se aplica a todos los buques. Respecto de los buques construidos antes del 1 de julio de 1986, dicho párrafo se aplicará a más tardar a partir del 1 de julio de 1991.

2 Salvo disposición expresa en otro sentido o que a juicio de la Administración, considerados los viajes concretos a que el buque esté destinado de modo constante, sean otras las prescripciones apropiadas, todos los dispositivos de salvamento exigidos en la presente parte cumplirán con las siguientes prescripciones:

- 1 estarán bien fabricados con materiales adecuados;
- 2 no sufrirán daños mientras vayan estibados a temperaturas del aire comprendidas entre -30°C y +65°C;
- 3 si cabe esperar que se sumerjan en agua de mar al hacer uso de ellos, serán utilizables a temperaturas del agua del mar comprendidas entre -1°C y +30°C;
- 4 cuando así convenga serán imputrescibles y resistentes a la corrosión, y no los afectarán el agua del mar, los hidrocarburos ni el moho;
- 5 no sufrirán deterioros en las partes que queden expuestas a la luz solar;
- 6 serán de color muy visible en todas las partes en que eso pueda contribuir a su detección;
- 7 llevarán material reflectante donde éste pueda contribuir a su detección, de conformidad con las recomendaciones de la Organización*;
- 8 Si hay que hacer uso de ellos con mar encrespada, serán utilizables satisfactoriamente en ese estado de la mar.

* Véase la "Recomendación relativa a la aplicación de cintas reflectantes a los elementos de salvamento", aprobada por la Organización mediante la resolución A.274(VIII).

3 La Administración determinará el periodo de aceptabilidad de los dispositivos de salvamento que se deterioran con el paso del tiempo. Tales dispositivos irán marcados de modo que pueda determinarse su edad o la fecha en que hayan de ser sustituidos.

SECCION II - DISPOSITIVOS INDIVIDUALES DE SALVAMENTO

Regla 31

Aros salvavidas

1 Especificaciones relativas a los aros salvavidas

Todo aro salvavidas:

- 1 tendrá un diámetro exterior no superior a 800 mm y un diámetro interior no inferior a 400 mm;
- 2 estará fabricado de material que tenga flotabilidad propia; no necesitará para flotar anea, virutas de corcho, corcho granulado o cualquier otro material granulado suelto, ni ningún compartimiento neumático que haya de inflarse;
- 3 podrá sostener en agua dulce durante 24 h un peso mínimo de 14,5 kg, para imponer el cual se emplearán pesas de hierro;
- 4 tendrá una masa mínima de 2,5 kg;
- 5 dejará de arder o de fundirse tras haber estado totalmente envuelto en llamas durante 2 s;
- 6 estará fabricado de modo que resista una caída al agua desde la altura a la que vaya estibado por encima de la flotación correspondiente a la condición de calado mínimo en agua de mar, o desde una altura de 30 m si este valor es mayor, sin que disminuyan sus posibilidades de uso ni las de sus accesorios;
- 7 si está destinado a accionar el sistema automático de suelta rápida provisto para las señales fumígenas de funcionamiento automático y los artefactos luminosos de encendido automático, tendrá una masa suficiente para accionar el sistema de suelta rápida o una masa de 4 kg, si este valor es mayor;
- 8 irá provisto de una guirnalda salvavidas que tenga un diámetro de 9,5 mm por lo menos y una longitud que por lo menos sea igual a 4 veces el diámetro exterior del aro. La guirnalda salvavidas irá sujeta en cuatro puntos equidistantes, en la circunferencia del aro, de modo que forme cuatro senos iguales.

2 Artefactos luminosos de encendido automático de aros salvavidas

Los artefactos luminosos de encendido automático prescritos en la regla 7.1.3:

- 1 serán tales que el agua no los pueda apagar;
- 2 podrán permanecer encendidos de modo continuo con una intensidad luminica de por lo menos 2 cd en todas las direcciones del hemisferio superior o emitir destellos (destellos de descarga) a un ritmo no inferior a 50 por minuto, al menos con la correspondiente intensidad luminica eficaz;
- 3 irán provistos de una fuente de energía que pueda cumplir con lo prescrito en el párrafo 2.2 durante un periodo de 2 horas por lo menos;
- 4 podrán resistir la prueba de caída que se prescribe en el párrafo 1.6.

3 Señales fumígenas de funcionamiento automático de aros salvavidas

Las señales fumígenas de funcionamiento automático prescritas en la regla 7.1.3:

- 1 emitirán humo de color muy visible en cantidad uniforme durante al menos 15 min cuando floten en aguas tranquilas;
- 2 no se inflamarán con explosión ni darán ninguna llama durante el periodo completo en que emitan humo;
- 3 no se anegarán en mar encrespada;
- 4 seguirán emitiendo humo durante al menos 10 s cuando estén completamente sumergidas en el agua;
- 5 podrán resistir la prueba de caída que se prescribe en el párrafo 1.6.

4 Rabizas flotantes

Las rabizas flotantes prescritas en la regla 7.1.2:

- 1 no formarán cocas;
- 2 tendrán un diámetro de 8 mm por lo menos;
- 3 tendrán una resistencia a la rotura de 5 kN por lo menos.

Regla 32

Chalecos salvavidas

1 Prescripciones generales aplicables a los chalecos salvavidas

1.1 Los chalecos salvavidas dejarán de arder o de fundirse tras haber estado totalmente envueltos en llamas durante 2 s.

1.2 Los chalecos salvavidas estarán fabricados de modo que:

- 1 después de la oportuna demostración, una persona pueda ponérselo correctamente, sin ayuda, en no más de 1 min.
- 2 puedan llevarse vueltos del revés o, según muestre claramente su aspecto, sólo del derecho, y de tal modo que, dentro de lo posible, no haya riesgo de que los usuarios se los pongan incorrectamente;
- 3 sean cómodos de llevar;
- 4 permitan al usuario lanzarse al agua desde una altura de al menos 4,5 m sin lesionarse y sin que el chaleco salvavidas quede descolocado o sufra daños.

1.3 Los chalecos salvavidas tendrán flotabilidad y estabilidad suficientes en agua dulce tranquila para:

- 1 mantener por encima del agua al menos 120 mm la boca de una persona exhausta o desvanecida, con el cuerpo de ésta inclinado hacia atrás en un ángulo mínimo de 20° y máximo de 50° con respecto a la posición vertical;
- 2 dar la vuelta en el agua al cuerpo de una persona desvanecida, desde cualquier posición hasta que, en no más de 5 s, la boca quede fuera del agua.

1.4 Los chalecos salvavidas tendrán una flotabilidad que no quede reducida en más de un 5% después de 24 h de inmersión en agua dulce.

1.5 Los chalecos salvavidas permitirán a las personas que los lleven nadar una distancia corta y subir a una embarcación de supervivencia.

1.6 Todo chaleco salvavidas llevará un pito firmemente sujeto por medio de un cordón.

2 Chalecos salvavidas inflables

Todo chaleco salvavidas que para flotar haya de inflarse, tendrá por lo menos dos compartimientos separados, cumplirá con lo prescrito en el párrafo 1 y:

- 1 se inflará automáticamente al sumergirse, irá provisto de un dispositivo que permita inflarlo a mano con un solo movimiento y podrá inflarse soplando;
- 2 en caso de pérdida de la flotabilidad en uno cualquiera de los compartimientos, seguirá cumpliendo con lo prescrito en los párrafos 1.2, 1.3 y 1.5;
- 3 cumplirá con lo prescrito en el párrafo 1.4 después de haber sido inflado por medio del mecanismo automático.

3 Artefactos luminosos de chalecos salvavidas

3.1 Todo artefacto luminoso de chaleco salvavidas:

- 1 tendrá una intensidad luminica de por lo menos 0,75 cd;
- 2 tendrá una fuente de energía que pueda dar una intensidad luminica de 0,75 cd durante por lo menos 8 h;
- 3 será visible en un segmento tan amplio como resulte posible del hemisferio superior, cuando vaya unido al chaleco salvavidas.

3.2 Si el artefacto luminoso mencionado en el párrafo 3.1 es una luz de destellos, además:

- 1 irá provisto de un conmutador manual;
- 2 no llevará lente o reflector cóncavo que concentre el haz;
- 3 su ritmo será no inferior a 50 destellos por minuto, con una intensidad luminica eficaz de 0,75 cd como mínimo.

Regla 33

Trajes de inmersión

1 Prescripciones generales aplicables a los trajes de inmersión

1.1 El traje de inmersión estará confeccionado con materiales impermeables, de modo que:

- 1 pueda desempaquetarse y quedar puesto, sin ayuda, en no más de 2 min, habida cuenta de toda indumentaria que además haya que llevar*, más un chaleco salvavidas si el traje de inmersión ha de llevarse con éste;

* Véase el párrafo 3.1.3.1 de la "Recomendación sobre la prueba de los dispositivos de salvamento" que se presentará a la Asamblea de la Organización, en su decimotercer periodo de sesiones, a efectos de aprobación.

- 2 deje de arder o de fundirse tras haber estado totalmente envuelto en llamas durante 2 s;
- 3 cubra todo el cuerpo, pero no la cara; las manos quedarán asimismo cubiertas, a menos que el traje lleve guantes unidos permanentemente;
- 4 lleve los medios necesarios para reducir al mínimo o disminuir la entrada de aire en las perneras;
- 5 tras haber saltado al agua el usuario desde una altura no inferior a 4,5 m, no se produzca una penetración excesiva de agua en el traje.

1.2 Un traje de inmersión que cumpla también con lo prescrito en la regla 32 se podrá clasificar como chaleco salvavidas.

1.3 El traje de inmersión permitirá a la persona que lo lleve y que además lleve un chaleco salvavidas, si el traje ha de llevarse con tal chaleco:

- 1 subir y bajar por una escala vertical de al menos 3 m de altura;
- 2 desempeñar cometidos normales durante el abandono del buque;
- 3 lanzarse al agua desde una altura de al menos 4,5 m sin que el traje sufra daños o quede descolocado y sin que el usuario se lesione; y
- 4 nadar una distancia corta y subir a una embarcación de supervivencia.

1.4 Un traje de inmersión que pueda flotar y que haya sido proyectado para ser utilizado sin chaleco salvavidas irá provisto de un artefacto luminoso que cumpla con lo prescrito en la regla 32.3 y del pito prescrito en la regla 32.1.6.

1.5 Si es necesario llevar chaleco salvavidas además del traje de inmersión, el chaleco se llevará encima del traje de inmersión. Una persona que lleve un traje de inmersión habrá de poder ponerse sin ayuda un chaleco salvavidas.

2 Prescripciones relativas al rendimiento térmico de los trajes de inmersión

2.1 Un traje de inmersión hecho de un material que no sea intrínsecamente aislante:

- 1 llevará marcadas instrucciones que indiquen que debe llevarse en combinación con prendas de abrigo;
- 2 estará confeccionado de modo que, si una persona lo lleva puesto en combinación con prendas de abrigo y además con un chaleco salvavidas, si ha de llevarse con tal chaleco, el traje continúe dando protección térmica suficiente para que, utilizado durante 1 h en una corriente de aguas tranquilas cuya temperatura sea de 5°C, tras haber saltado al agua el usuario desde una altura de 4,5 m, la temperatura corporal de éste no descienda más de 2°C.

2.2 Un traje de inmersión hecho de un material que sea intrínsecamente aislante y que se lleve puesto con un chaleco salvavidas, si ha de llevarse en combinación con tal chaleco, dará al usuario, después de que éste haya saltado al agua desde una altura de 4,5 m, protección térmica suficiente para que su temperatura no descienda más de 2°C tras un periodo de inmersión de 6 h en una corriente de aguas tranquilas cuya temperatura oscile entre 0°C y 2°C.

2.3 El traje de inmersión permitirá a la persona que lo lleve puesto con las manos cubiertas, tomar un lapicero y escribir después de haber estado 1 hora en el agua hallándose ésta a 5°C.

3 Prescripciones relativas a la flotabilidad

Una persona que se encuentre en agua dulce llevando ya sea un traje de inmersión que cumpla lo prescrito en la regla 32, ya un traje de inmersión con chaleco salvavidas, podrá, hallándose boca abajo, darse la vuelta y quedar boca arriba en no más de 5 s.

Regla 34

Ayudas térmicas

1 Toda ayuda térmica se fabricará con material impermeable cuya termoconductividad no exceda de 0,25 W/(m.K) y estará confeccionada de modo que, cuando se haga uso de ella para envolver a una persona, reduzca la pérdida de calor que por convección y por evaporación pueda sufrir el cuerpo de aquella.

2 La ayuda térmica:

- 1 cubrirá todo el cuerpo de una persona que lleve un chaleco salvavidas, pero no su cara; las manos quedarán asimismo cubiertas, a menos que la ayuda térmica lleve guantes unidos permanentemente;
- 2 podrá desempaquetarse y el usuario podrá ponérsela fácilmente sin ayuda en una embarcación de supervivencia o en un bote de rescate;
- 3 permitirá al usuario quitársela en el agua en no más de 2 min si le estorba para nadar.

3 La ayuda térmica podrá utilizarse, dando la protección adecuada, a temperaturas del aire comprendidas entre -30°C y +20°C.

SECCION III - SEÑALES OPTICAS

Regla 35

Cohetes lanzabengalas con paracaídas

- 1 El cohete lanzabengalas con paracaídas:
 - 1 irá en un estuche hidrorresistente;
 - 2 llevará impresos en el estuche instrucciones breves o diagramas que indiquen claramente el modo de empleo;
 - 3 tendrá medios integrales de ignición;
 - 4 estará proyectado de modo que no ocasione molestias a la persona que sostenga el estuche cuando se haga uso del cohete siguiendo las instrucciones de manejo recibidas del fabricante.
- 2 Disparado verticalmente, el cohete alcanzará una altura mínima de 300 m. Cuando alcance el punto más alto de su trayectoria o esté cerca de ese punto, lanzará una bengala con paracaídas que:
 - 1 arderá con un color rojo brillante;
 - 2 arderá uniformemente con una intensidad lumínica media de al menos 30 000 cd;
 - 3 tendrá un periodo de combustión de al menos 40 s;
 - 4 tendrá una velocidad de descenso no superior a 5 m/s;
 - 5 no estafará el paracaídas ni los accesorios de éste mientras está ardiendo.

Regla 36

Bengalas de mano

- 1 La bengala de mano:
 - 1 irá en un estuche hidrorresistente;
 - 2 llevará impresos en el estuche instrucciones breves o diagramas que indiquen claramente el modo de empleo;
 - 3 tendrá medios autónomos de ignición;
 - 4 estará proyectada de modo que no ocasione molestias a la persona que sostenga el estuche ni ponga en peligro la embarcación de supervivencia con residuos ardientes o incandescentes cuando se haga uso de la bengala siguiendo las instrucciones de manejo recibidas del fabricante.
- 2 La bengala de mano:
 - 1 arderá con un color rojo brillante;
 - 2 arderá uniformemente con una intensidad lumínica media de al menos 15 000 cd;
 - 3 tendrá un periodo de combustión de al menos 1 min;
 - 4 seguirá ardiendo tras haberla sumergido en agua a una profundidad de 100 mm durante 10 s.

Regla 37

Señales fumígenas flotantes

- 1 La señal fumígena flotante:
 - 1 irá en un estuche hidrorresistente;
 - 2 no se inflamará con explosión si se utiliza siguiendo las instrucciones de manejo recibidas del fabricante;
 - 3 llevará impresos en el estuche instrucciones breves o diagramas que indiquen claramente el modo de empleo.
- 2 La señal fumígena flotante:
 - 1 emitirá humo de color muy visible en cantidad uniforme durante al menos 3 min cuando flote en aguas tranquilas;
 - 2 no dará ninguna llama durante el periodo completo en que emita humo;
 - 3 no se anegará en mar encrespada;
 - 4 seguirá emitiendo humo tras haberla sumergido en agua a una profundidad de 100 mm durante 10 s.

SECCION IV - EMBARCACIONES DE SUPERVIVENCIA

Regla 38

Prescripciones generales aplicables a las balsas salvavidas

- 1 Construcción de las balsas salvavidas
 - 1.1 Toda balsa salvavidas estará fabricada de modo que, puesta a flote, pueda resistir 30 días la exposición a la intemperie, sea cual fuere el estado de la mar.

1.2 La balsa salvavidas estará construida de tal manera que si se la lanza al agua desde una altura de 18 m, tanto la balsa como su equipo sigan funcionando correctamente. Si la balsa ha de ir estibada a una altura de hasta 18 m por encima de la flotación correspondiente a la condición de calado mínimo en agua de mar, será de un tipo que haya sido sometido con resultados satisfactorios a una prueba de caída desde una altura por lo menos igual a la de estiba.

1.3 La balsa salvavidas habrá de poder resistir, hallándose a flote, saltos repetidos dados sobre ella desde una altura mínima de 4,5 m por encima de su piso tanto con su capota abatible armada como sin armar.

1.4 La balsa salvavidas y sus accesorios estarán contruidos de manera que sea posible remolcar la balsa a una velocidad de hasta 3 nudos en aguas tranquilas, cargada con su asignación completa de personas y su equipo, y con una de sus anclas flotantes largada.

1.5 La balsa salvavidas irá provista de una capota abatible que proteja a los ocupantes de la exposición a la intemperie y que quede automáticamente levantada cuando la balsa sea puesta a flote. Dicha capota reunirá los requisitos siguientes:

1. dará aislamiento contra el calor y el frío, ya mediante dos capas de material separadas por un espacio de aire, ya por otros medios igualmente eficaces; se proveerán los medios necesarios para impedir la acumulación de agua en el espacio de aire;
2. el interior será de un color que no ocasione molestias a los ocupantes;
3. cada entrada estará claramente indicada e irá provista de medios de cierre ajustables y eficaces que puedan abrirse fácil y rápidamente desde el interior y el exterior de la balsa, de modo que hagan posible la ventilación e impidan la entrada de agua de mar, el viento y el frío; en las balsas salvavidas que puedan dar cabida a más de ocho personas, habrá por lo menos dos entradas diametralmente opuestas;
4. dejará penetrar en todo momento aire suficiente para los ocupantes, incluso con las entradas cerradas;
5. irá provista por lo menos de una mirilla;
6. llevará los medios precisos para recoger agua de lluvia;
7. tendrá la altura suficiente para que los ocupantes puedan sentarse en todas las partes cubiertas por ella.

2 Capacidad mínima de transporte y masa de las balsas salvavidas.

2.1 No se aprobará ninguna balsa salvavidas cuya capacidad de transporte, calculada de conformidad con lo prescrito en las reglas 39.3 ó 40.3, sea de menos de seis personas.

2.2 A menos que la balsa salvavidas haya de ponerse a flote con un dispositivo aprobado que cumpla con lo prescrito en la regla 48 y no se exija que sea portátil, la masa total de la balsa con su envoltura y su equipo no excederá de 185 kg.

3 Accesorios de balsa salvavidas

3.1 La balsa llevará guirnaldas salvavidas bien afirmadas alrededor de su exterior y de su interior.

3.2 La balsa salvavidas irá provista de los medios necesarios para emplazar correctamente y sujetar en posición de funcionamiento la antena provista con el aparato radioeléctrico portátil que se prescribe en la regla 6.2.1.

3.3 La balsa salvavidas irá provista de una boza resistente de longitud igual por lo menos al doble de la distancia que haya entre la posición de estiba y la flotación correspondiente a la condición de calado mínimo en agua de mar o 15 m, si esta segunda magnitud es mayor.

4 Balsas salvavidas de pescante

4.1 Además de cumplir con las prescripciones precedentes, toda balsa salvavidas destinada a ser utilizada con un dispositivo aprobado de puesta a flote:

1. habrá de poder resistir, llevando su asignación completa de personas y su equipo, un golpe lateral contra el costado del buque a una velocidad de impacto de al menos 3,5 m/s, y una caída al mar desde una altura mínima de 3 m sin sufrir daños que afecten a su funcionamiento;
2. irá provista de medios que permitan arrimarla a la cubierta de embarco y mantenerla firmemente en esa posición mientras se realiza el embarco.

4.2 Toda balsa salvavidas de pescante que lleven los buques de pasaje estará dispuesta de modo que su asignación completa de personas pueda embarcar en ella rápidamente.

4.3 Toda balsa salvavidas de pescante que lleven los buques de carga estará dispuesta de modo que su asignación completa de personas pueda embarcar en ella en no más de 3 min a partir del momento en que se dé la orden de embarco.

5 Equipo

5.1 El equipo normal de toda balsa salvavidas será el siguiente:

1. un pequeño aro flotante sujeto a una rabiza flotante de por lo menos 30 m de longitud;

2. un cuchillo de hoja fija y mango flotante, sujeto por una piola y estibado en un bolsillo del exterior de la capota abatible, cerca del punto en que la boza esté sujeta a la balsa; además, la balsa autorizada a llevar 13 personas o más irá provista de un segundo cuchillo, que no necesitará ser de hoja fija;

3. si se trata de una balsa autorizada a llevar 12 personas como máximo, un achicador flotante; si se trata de una balsa autorizada a llevar 13 personas o más, dos achicadores flotantes;

4. dos esponjas;

5. dos anclas flotantes provistas de estacha a prueba de socolladas y de cabo guía, una de ellas de respeto y la otra permanentemente sujeta a la balsa de un modo tal que haga que, cuando ésta se infie o esté flotando, quede orientada con respecto al viento de la manera más estable posible; la resistencia de ambas anclas flotantes y de sus estachas y cabos guía habrá de ser suficiente para todos los estados de la mar; estas anclas llevarán griletes en ambos extremos del cabo y serán de un tipo que no esté expuesto a quedar vuelto del revés entre sus vientos;

6. dos zaguales flotantes;

7. tres abrelatas; las navajas de muelle provistas de hoja abrelatas especial satisfacen esta prescripción;

8. un botiquín de primeros auxilios en un estuche impenetrable al agua que se pueda cerrar herméticamente tras haber sido utilizado;

9. un silbato o medio equivalente para dar señales acústicas;

10. cuatro cohetes lanzabengalas con paracaídas que cumplan con lo prescrito en la regla 35;

11. seis bengalas de mano que cumplan con lo prescrito en la regla 36;

12. dos señales fumígenas flotantes que cumplan con lo prescrito en la regla 37;

13. una linterna eléctrica impenetrable al agua, adecuada para hacer señales Morse, un juego de pilas de respeto y una bombilla también de respeto, todo ello en un receptáculo impenetrable al agua;

14. un reflector de radar eficaz;

15. un espejo de señales diurnas con las instrucciones necesarias para hacer señales a buques y aeronaves;

16. un ejemplar de las señales de salvamento a que se hace referencia en la regla V/16, en una tarjeta impermeable o en un receptáculo impenetrable al agua;

17. un juego de aparejos de pesca;

18. una ración de alimentos que dé como mínimo 10 000 kJ por cada una de las personas que la balsa esté autorizada a llevar; estas raciones irán en envases herméticos metidos en un receptáculo estanco;

19. recipientes estancos con 1,5 ℓ de agua dulce por cada persona que la balsa esté autorizada a llevar; de esa cantidad, 0,5 ℓ por persona podrá ser sustituido por un aparato desalinizador que pueda producir un volumen igual de agua dulce en dos días;

20. un vaso graduado inoxidable para beber;

21. seis dosis de medicamentos contra el mareo y una bolsa para casos de mareo, por cada persona que la balsa esté autorizada a llevar;

22. instrucciones acerca de cómo sobrevivir;

23. instrucciones relativas a las medidas que procede tomar inmediatamente;

24. ayudas térmicas que cumplan con lo prescrito en la regla 34, suficientes para el 10% del número de personas que la balsa esté autorizada a llevar o para dos, si este número es mayor.

5.2 El marcado que según lo prescrito en las reglas 39.7.3.5 y 40.7.7 habrán de llevar las balsas salvavidas equipadas de conformidad con el párrafo 5.1, consistirá en la expresión "SOLAS PAQUETE A" escrita con letras mayúsculas del alfabeto romano.

5.3 En el caso de buques de pasaje destinados a viajes internacionales cortos de tal naturaleza y duración que, a juicio de la Administración, no todos los artículos especificados en el párrafo 5.1 sean necesarios, la Administración podrá permitir que las balsas salvavidas de esos buques vayan provistas del equipo especificado en los párrafos 5.1.1 a 5.1.6 inclusive, 5.1.8, 5.1.9, 5.1.13 a 5.1.16 inclusive y 5.1.21 a 5.1.24 inclusive, y de la mitad del equipo especificado en los párrafos 5.1.10 a 5.1.12 inclusive. El marcado que según lo prescrito en las reglas 39.7.3.5 y 40.7.7 habrán de llevar tales balsas salvavidas consistirá en la expresión "SOLAS PAQUETE B" escrita con letras mayúsculas del alfabeto romano.

5.4 Cuando proceda, el equipo se guardará en un receptáculo que, si no es parte integrante de la balsa salvavidas o está permanentemente unido a ella, se estibaré y se asegurará dentro de la balsa, y que habrá de poder flotar en el agua por lo menos durante 30 min sin que su contenido sufra daños.

6 Medios de zafa hidrostática para las balsas salvavidas

6.1 Sistema de boza

El sistema de boza de la balsa salvavidas proporcionará un medio de unión entre el buque y la balsa, y estará dispuesto de modo que impida que la balsa salvavidas, al soltarse y, en el caso de una balsa salvavidas inflable, al quedar inflada, sea arrastrada hacia el fondo por el buque que se hunde.

6.2 Enlace débil

Si se utiliza un enlace débil en los medios de zafa hidrostática, este enlace:

- 1 no habrá de romperse por efecto de la fuerza necesaria para tirar de la boza sacándola de la envoltura de la balsa salvavidas;
- 2 será lo bastante resistente como para permitir, en los casos procedentes, el inflado de la balsa salvavidas;
- 3 se romperá cuando esté sometido a un esfuerzo de $2,2 \text{ kN} \pm 0,4 \text{ kN}$.

6.3 Unidades de destrinca hidrostática

Si se utiliza una unidad de destrinca hidrostática en los medios de zafa hidrostática, esta unidad:

- 1 estará fabricada con materiales compatibles entre sí para evitar su funcionamiento defectuoso: no se aceptarán la salvanización ni otras formas de revestimiento metálico de los componentes de la unidad de destrinca hidrostática;
- 2 saltará automáticamente la balsa salvavidas a una profundidad de no más de 4 m;
- 3 tendrá desagües que impidan la acumulación de agua en la cámara hidrostática cuando la unidad esté en su posición normal;
- 4 estará fabricada de modo que no se produzca la suelta cuando las olas pasen sobre la unidad;
- 5 irá marcada permanentemente en la parte exterior con la indicación de su tipo y número de serie;
- 6 llevará un documento o una placa de identificación que indique la fecha de fabricación, el tipo y el número de serie;
- 7 será tal que cada una de las partes relacionadas con el sistema de boza tenga una resistencia al menos igual a la exigida para la boza.

Regla 39**Balsas salvavidas inflables**

1 Las balsas salvavidas inflables cumplirán con lo prescrito en la regla 38 y en la presente regla.

2 Construcción de las balsas salvavidas inflables

2.1 La cámara de flotabilidad principal estará dividida en no menos de dos compartimientos separados, cada uno de los cuales irá provisto, para su inflado, de una válvula de inflación, de retención. Las cámaras de flotabilidad estarán dispuestas de modo que si uno cualquiera de los compartimientos sufre una avería o no se infla, los compartimientos intactos puedan sostener, con francobordo positivo en toda la periferia de la balsa salvavidas, el número de personas que ésta esté autorizada a llevar, asignando a cada una de ellas una masa de 75 kg y suponiéndolas a todas sentadas en posición normal.

2.2 El piso de la balsa salvavidas será impermeable y podrá quedar suficientemente aislado contra el frío, ya:

- 1 mediante uno o más compartimientos que los ocupantes puedan inflar, o que se inflen automáticamente y los ocupantes puedan desinflar e inflar de nuevo; ya
- 2 con otros medios igualmente eficaces que no hagan necesario el inflado.

2.3 La balsa se inflará con un gas atóxico. El inflado deberá poder quedar terminado en no más de 1 min a una temperatura ambiente de entre 18°C y 20°C , y en no más de 3 min a una temperatura ambiente de -30°C . Una vez inflada, la balsa salvavidas, con su asignación completa de personas y su equipo, habrá de conservar su forma.

2.4 Cada compartimiento inflable podrá resistir una presión igual por lo menos a 3 veces la presión de servicio, y bien por medio de válvulas de alivio, bien limitando el suministro de gas, se impedirá que pueda alcanzar una presión superior al doble de la presión de servicio. Se proveerán medios que permitan inflar la bomba o el fuelle que para completar el inflado prescribe el párrafo 10.1.2 a fin de mantener la presión de servicio.

3 Capacidad de transporte de las balsas salvavidas inflables

El número de personas que una balsa salvavidas estará autorizada a llevar será igual al menor de los números siguientes:

- 1 el mayor número entero que resulte de dividir por 0,096 el volumen, medido en metros cúbicos, de las cámaras de flotabilidad principales (que para este fin no incluirán los arcos ni las bancadas, si las hay) cuando estén infladas; o
- 2 el mayor número entero que resulte de dividir por 0,372 el área de la sección transversal horizontal interior de la balsa (que para este fin puede incluir la bancada o las bancadas, si las hay) medida en metros cuadrados hasta el borde de las cámaras de flotabilidad que ocupe la posición más interior; o
- 3 el número de personas que, con una masa media de 75 kg, todas ellas con su chaleco salvavidas puesto, puedan ir sentadas con comodidad y espacio superior suficientes sin dificultar el funcionamiento de ningún componente del equipo de la balsa salvavidas.

4 Acceso a las balsas salvavidas inflables

4.1 Por lo menos una entrada irá provista de una rampa de acceso semirrígida que permita subir a la balsa salvavidas desde el agua, dispuesta de modo que, si la rampa sufre daños, la balsa no se desinfe en medida considerable. En el caso de una balsa salvavidas de pescante que tenga más de una entrada, la rampa de acceso irá instalada en la entrada opuesta a los cabos de acercamiento y a los medios de embarco.

4.2 Las entradas desprovistas de rampa tendrán una escala de acceso cuyo peldaño inferior estará situado a no menos de 0,4 m por debajo de la flotación mínima de la balsa.

4.3 Dentro de ésta habrá medios para ayudar a las personas a subir a bordo desde la escala.

5 Estabilidad de las balsas salvavidas inflables

5.1 Toda balsa salvavidas inflable estará construida de tal manera que, completamente inflada y flotando con la capota abatible levantada, mantenga su estabilidad en mar encrespada.

5.2 La balsa salvavidas tendrá una estabilidad tal, cuando esté en posición invertida, que una persona pueda voltearla tanto en mar encrespada como en aguas tranquilas.

5.3 La balsa salvavidas tendrá una estabilidad tal que, con su asignación completa de personas y su equipo, pueda ser remolcada a velocidades de hasta 3 nudos en aguas tranquilas.

6 Accesorios de las balsas salvavidas inflables

6.1 La resistencia a la rotura del sistema formado por la boza y los medios que sujetan ésta a la balsa salvavidas será, salvo por lo que respecta al enlace débil que prescribe la regla 38.6, por lo menos de 10,0 kN en el caso de una balsa autorizada a llevar nueve personas o más, y por lo menos de 7,5 kN en el de cualquier otra balsa salvavidas. Para inflar la balsa salvavidas deberá bastar con una persona.

6.2 En lo alto de la capota abatible de la balsa salvavidas habrá una lámpara de accionamiento manual que en una noche oscura de buena visibilidad pueda verse a una distancia mínima de 2 millas durante un periodo de al menos 12 h. Si se trata de una luz de destellos, ésta emitirá destellos a un ritmo no inferior a 50 por minuto durante las dos primeras horas del periodo de funcionamiento de 12 h. La lámpara estará alimentada por una pila activada por agua de mar, o por una pila seca, y se encenderá automáticamente cuando se infle la balsa. La pila será de un tipo que no se deteriore aunque se moje o se humedezca en la balsa salvavidas estibada.

6.3 Dentro de la balsa salvavidas habrá instalada una lámpara de accionamiento manual que pueda funcionar continuamente durante un periodo de al menos 12 h. Se encenderá automáticamente cuando se infle la balsa y tendrá intensidad suficiente para permitir leer las instrucciones de supervivencia y de manejo del equipo.

7 Envolturas para las balsas salvavidas inflables

7.1 La balsa salvavidas irá en una envoltura que:

- 1 por su fabricación pueda resistir las condiciones de intenso desgaste que impone el mar;
- 2 tenga flotabilidad propia suficiente, cuando envuelva la balsa y el equipo de ésta, para sacar la boza del interior de la envoltura y accionar el mecanismo de inflado en caso de que el buque se hunda;
- 3 en la medida de lo posible sea estanca, si bien al fondo llevará orificios de desagüe.

7.2 La balsa salvavidas irá en su envoltura de modo que, dentro de lo posible, ya en el agua se infle flotando boca arriba al separarse de la envoltura.

7.3 En la envoltura se marcarán:

- 1 el nombre del fabricante o la marca comercial;
- 2 el número de serie;
- 3 el nombre de la autoridad que haya dado la aprobación y el número de personas que la balsa esté autorizada a llevar;
- 4 SOLAS;
- 5 el tipo de paquete de emergencia que contenga;
- 6 la fecha de la última revisión a que fue sometida;
- 7 la longitud de la boza;
- 8 la máxima altura de estiba permitida por encima de la línea de flotación (dependerá de la altura de la prueba de caída y de la longitud de la boza);
- 9 instrucciones para la puesta a flote.

8 *Marcas de las balsas salvavidas inflables*

En la balsa salvavidas se marcarán:

- 1 el nombre del fabricante o la marca comercial;
- 2 el número de serie;
- 3 la fecha de fabricación (mes y año);
- 4 el nombre de la autoridad que haya dado la aprobación;
- 5 el nombre de la estación de servicio que efectuó la última revisión y el lugar en que dicha estación se halle;
- 6 encima de cada entrada, en caracteres de un color que contraste con el de la balsa salvavidas y que tengan una altura mínima de 100 mm, el número de personas que la balsa esté autorizada a llevar.

9 *Balsas salvavidas inflables de pescante*

9.1 Además de cumplir con las prescripciones precedentes, toda balsa salvavidas destinada a ser utilizada con un dispositivo aprobado de puesta a flote resistirá, suspendida de su gancho de izada o de su eslinga, una carga igual a:

- 1 4 veces la masa de su asignación completa de personas y de su equipo, a una temperatura ambiente y una temperatura estabilizada de la balsa de $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, sin que ninguna de las válvulas de alivio funcione; y
- 2 1,1 veces la masa de su asignación completa de personas y de su equipo a una temperatura ambiente y una temperatura estabilizada de la balsa de -30°C con todas las válvulas de alivio en funcionamiento.

9.2 Las envolturas rígidas de las balsas salvavidas que hayan de ponerse a flote con un dispositivo provisto para este fin irán sujetas de modo que ni la envoltura ni partes de ésta puedan caer al mar mientras se infla y se pone a flote la balsa que iba en la envoltura o después de realizar estas operaciones.

10 *Equipo complementario de las balsas salvavidas inflables*

10.1 Además de llevar el equipo prescrito en la regla 38.5, toda balsa salvavidas inflable irá provista de:

- 1 un equipo con los artículos necesarios para reparar pinchazos en los compartimientos de flota;
- 2 una bomba o un fuelle para completar el inflado.

10.2 Los cuchillos prescritos en la regla 38.5.1.2 serán navajas de muelle.

Regla 40*Balsas salvavidas rígidas*

1 Las balsas salvavidas rígidas cumplirán con lo prescrito en la regla 38 y en la presente regla.

2 *Construcción de las balsas salvavidas rígidas*

2.1 Dará su flotabilidad a la balsa salvavidas un material aprobado que tenga flotabilidad propia, emplazado tan cerca como sea posible de la periferia de la balsa. Dicho material será piroretardante o estará protegido por un revestimiento prorretardante.

2.2 El piso de la balsa salvavidas impedirá que penetre el agua y mantendrá efectivamente separados del agua a sus ocupantes, además de aislarlos del frío.

3 *Capacidad de transporte de las balsas salvavidas rígidas*

El número de personas que una balsa salvavidas estará autorizada a llevar será igual al menor de los números siguientes:

- 1 el mayor número entero que resulte de dividir por 0,096 el volumen, medido en metros cúbicos, del material de flotabilidad multiplicado por un factor de 1 menos la gravedad específica de ese material; o
- 2 el mayor número entero que resulte de dividir por 0,372 el área de la sección transversal horizontal, medida en metros cuadrados, del piso de la balsa; o
- 3 el número de personas que, con una masa media de 75 kg, todas ellas con su chaleco salvavidas puesto, puedan ir sentadas con comodidad y espacio superior suficientes sin dificultar el funcionamiento de ningún componente del equipo de la balsa salvavidas.

4 *Acceso a las balsas salvavidas rígidas*

4.1 Por lo menos una entrada irá provista de una rampa de acceso rígida que permita subir a la balsa salvavidas desde el agua. En el caso de una balsa salvavidas de pescante que tenga más de una entrada, la rampa de acceso irá instalada en la entrada opuesta a los medios de acercamiento y embarco.

4.2 Las entradas desprovistas de rampa tendrán una escala de acceso cuyo peldaño inferior estará situado a no menos de 0,4 metros por debajo de la flotación mínima de la balsa.

4.3 Dentro de ésta habrá medios para ayudar a las personas a subir a bordo desde la escala.

5 *Estabilidad de las balsas salvavidas rígidas*

5.1 A menos que pueda prestar servicio sin riesgos sea cual fuere la cara sobre la cual esté flotando, la balsa salvavidas tendrá una resistencia y una estabilidad tales que le permitan autovoltearse, o que una persona pueda voltearla fácilmente tanto en mar encrespada como en aguas tranquilas.

5.2 La balsa salvavidas tendrá una estabilidad tal que, con su asignación completa de personas y su equipo, pueda ser remolcada a velocidades de hasta 3 nudos en aguas tranquilas.

6 *Accesorios de las balsas salvavidas rígidas*

6.1 La balsa salvavidas irá provista de una boza adecuada. La resistencia a la rotura del sistema formado por dicha boza y los medios que sujeten ésta a la balsa salvavidas será, salvo por lo que respecta al enlace Jébil que prescribe la regla 38.6, por lo menos de 10,0 kN en el caso de balsas autorizadas a llevar nueve personas o más, y por lo menos de 7,5 kN en el caso de cualquier otra balsa salvavidas.

6.2 En lo alto de la capota abatible de la balsa salvavidas habrá una lámpara de accionamiento manual que en una noche oscura de buena visibilidad pueda verse a una distancia mínima de 2 millas durante un periodo de al menos 12 h. Si se trata de una luz de destellos, ésta emitirá destellos a un ritmo no inferior a 50 por minuto durante las dos primeras horas del periodo de funcionamiento de 12 h. La lámpara estará alimentada por una pila activada por agua de mar, o por una pila seca, y se encenderá automáticamente cuando la capota abatible de la balsa salvavidas quede colocada en posición. La pila será de un tipo que no se deteriore aunque se moje o se humedezca en la balsa salvavidas estibada.

6.3 Dentro de la balsa salvavidas habrá instalada una lámpara de accionamiento manual que pueda funcionar continuamente durante un periodo de al menos 12 h. Se encenderá automáticamente cuando la capota abatible de la balsa quede colocada en posición y tendrá intensidad suficiente para permitir leer las instrucciones de supervivencia y de manejo del equipo.

7 *Marcas de las balsas salvavidas rígidas*

En la balsa salvavidas se marcarán:

- 1 el nombre del buque al que pertenezca la balsa y el puerto de matrícula de dicho buque;
- 2 el nombre del fabricante o la marca comercial;
- 3 el número de serie;
- 4 el nombre de la autoridad que haya dado la aprobación;
- 5 encima de cada entrada, en caracteres de un color que contraste con el de la balsa salvavidas y que tengan una altura mínima de 100 mm, el número de personas que la balsa esté autorizada a llevar;
- 6 SOLAS;
- 7 el tipo de paquete de emergencia que contenga;
- 8 la longitud de la boza;
- 9 la máxima altura de estiba permitida por encima de la línea de flotación (altura determinada por la de la prueba de caída);
- 10 instrucciones para la puesta a flote.

8 *Balsas salvavidas rígidas de pescante*

Además de cumplir con las prescripciones precedentes, toda balsa salvavidas rígida destinada a ser utilizada con un dispositivo aprobado de puesta a flote resistirá, suspendida de su gancho de izada o eslinga, una carga igual a 4 veces la masa de su asignación completa de personas y de su equipo.

Regla 41*Prescripciones generales aplicables a los botes salvavidas*1 *Construcción de los botes salvavidas*

1.1 Todos los botes salvavidas estarán bien contruidos y su forma y sus proporciones serán tales que les den una firme estabilidad en mar encrespada y suficiente francobordo cuando estén cargados con su asignación completa de personas y su equipo. Todos los botes salvavidas tendrán casco rígido y podrán mantener una estabilidad positiva cuando, hallándose adrizados en aguas tranquilas y cargados con su asignación completa de personas y su equipo, estén perforados en un punto cualquiera situado por debajo de la flotación, suponiendo que no se haya producido pérdida de material de flotabilidad ni otras averías.

1.2 Todos los botes salvavidas tendrán la resistencia necesaria para que sea posible:

- 1 arriarlos sin riesgos al agua con su asignación completa de personas y su equipo; y
- 2 ponerlos a flote y remolcarlos cuando el buque lleve una arrancada de 5 nudos en aguas tranquilas.

1.3 Los cascos y capotas integrales rígidas serán piroretardantes o incombustibles.

1.4 Para sentarse habrá bancadas, bancos o asientos fijos instalados al nivel más bajo posible en el bote salvavidas y construidos de modo que en ellos se pueda acomodar al número de personas, cada una de ellas con un peso de 100 kg, para el que se proveen plazas de conformidad con lo prescrito en el párrafo 2.2.2.

1.5 Cada bote salvavidas tendrá la resistencia necesaria para soportar una carga, sin que al retirar ésta se produzca deformación residual, igual a:

- 1.25 veces la masa total del bote cargado con su asignación completa de personas y su equipo, en el caso de botes de casco metálico; o
- dos veces la masa total del bote cargado con su asignación completa de personas y su equipo, en el caso de los demás botes.

1.6 Cada bote salvavidas tendrá la resistencia necesaria para soportar, cargado con su asignación completa de personas y su equipo y, cuando proceda, sus patines o defensas colocados, un golpe lateral contra el costado del buque a una velocidad de impacto de al menos 3,5 m/s, así como una caída al agua desde una altura mínima de 3 m.

1.7 La distancia vertical entre la superficie del piso y el interior de la envuelta o de la capota abatible será, en más del 50% del área del piso;

- al menos de 1,3 m, en el caso de un bote autorizado a llevar 9 personas o menos;
- al menos de 1,7 m, en el caso de un bote autorizado a llevar 24 personas o más;
- al menos la distancia que se obtenga por interpolación lineal entre 1,3 y 1,7 m, en el caso de un bote autorizado a llevar de 9 a 24 personas.

2 Capacidad de transporte de los botes salvavidas

2.1 No se aprobará ningún bote salvavidas destinado a llevar más de 150 personas.

2.2 El número de personas que un bote salvavidas esté autorizado a llevar será igual al menor de los dos números siguientes:

- el número de personas que, con una masa media de 75 kg, todas ellas con su chaleco salvavidas puesto, puedan ir sentadas en posición normal sin dificultar el funcionamiento de los medios de propulsión ni el manejo del equipo del bote salvavidas; o
- el número de plazas que permita obtener la disposición para asientos de la figura 1. Las configuraciones pueden solaparse tal como se indica, a condición de que se instalen apoyapiés, haya espacio suficiente para las piernas y la separación vertical entre los asientos superior e inferior sea por lo menos de 350 mm.

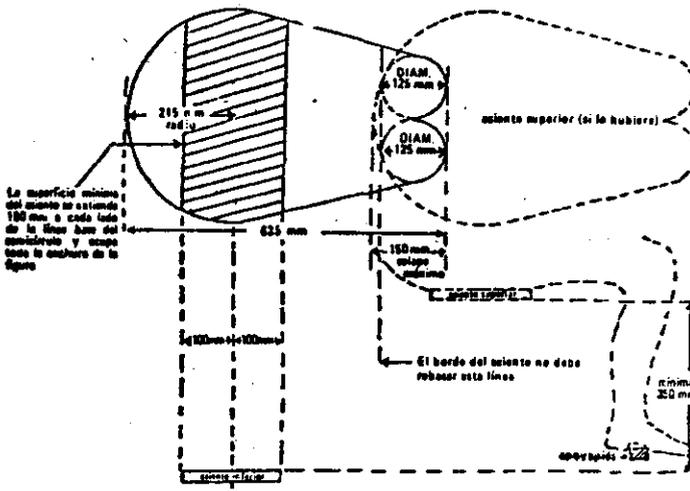


Figura 1

2.3 Cada asiento estará claramente indicado en el bote salvavidas.

3 Acceso a los botes salvavidas

3.1 Todo bote salvavidas de buque de pasaje estará dispuesto de modo que su asignación completa de personas pueda embarcar rápidamente en él. Asimismo será posible efectuar el desembarco rápidamente.

3.2 Todo bote salvavidas de buque de carga estará dispuesto de modo que su asignación completa de personas pueda embarcar en él en no más de 3 min a partir del momento en que se dé la orden de embarco. Asimismo será posible efectuar el desembarco rápidamente.

3.3 Los botes salvavidas tendrán una escala de embarco que pueda utilizarse a una u otra banda y que permita a personas que estén en el agua subir a bordo. El peldaño inferior de la escala estará situado a no menos de 0,4 m por debajo de la flotación mínima del bote.

3.4 El bote salvavidas estará dispuesto de modo que permita trasladar a bordo del mismo a personas imposibilitadas, bien desde el agua, bien en camilla.

3.5 El acabado de todas las superficies sobre las cuales los ocupantes puedan tener que andar será antideslizante.

4 Flotabilidad de los botes salvavidas

Todos los botes salvavidas tendrán flotabilidad propia o llevarán un material que tenga flotabilidad propia, que ni el agua del mar ni los hidrocarburos o los derivados de éstos afecten y que sea suficiente para mantener a flote el bote, con todo su equipo, aunque esté inundado y en comunicación con la mar. Se proveerá material complementario que tenga flotabilidad propia, cuya fuerza flotante sea de 280 N por persona, para el número de personas que el bote salvavidas esté autorizado a llevar. No se instalará material de flotabilidad en el exterior del casco del bote, a menos que constituya una adición al que se acaba de indicar como necesario.

5 Francobordo y estabilidad de los botes salvavidas

Todos los botes salvavidas, cargados con el 50% del número de personas que estén autorizados a llevar sentadas en posición normal a un lado del eje longitudinal, tendrán un francobordo que, desde la flotación hasta la abertura más baja por la cual pueda inundarse el bote, sea igual por lo menos al 1,5% de la eslora del bote o mida 100 mm, si este segundo valor es superior.

6 Propulsión de los botes salvavidas

6.1 Todo bote salvavidas llevará a fines de propulsión un motor de encendido por compresión. En ningún bote salvavidas se utilizará un motor cuyo combustible tenga un punto de inflamación igual o inferior a 43°C (prueba en vaso cerrado).

6.2 El motor será provisto de un sistema manual de arranque o de un sistema de arranque mecánico con dos fuentes de energía independientes y recargables. También se proveerán todas las ayudas necesarias para el arranque. Los sistemas de arranque y las ayudas para el arranque pondrán en marcha el motor a una temperatura ambiente de -15°C en no más de 2 min a partir del momento en que comiencen las operaciones de arranque, a menos que a juicio de la Administración, teniendo en cuenta los viajes concretos a que constantemente esté destinado el buque en que vaya el bote salvavidas, la temperatura apropiada sea otra. Los sistemas de arranque no habrán de estar entorpecidos por el capó del motor, las bancadas del bote ni otros obstáculos.

6.3 El motor podrá funcionar por lo menos durante 5 min después del arranque en frío con el bote fuera del agua.

6.4 El motor podrá funcionar con el bote salvavidas inundado hasta el eje longitudinal del cigüeñal.

6.5 Los ejes de la hélice estarán dispuestos de modo que ésta pueda desacoplarse del motor. El bote tendrá medios que le permitan ir adelante y atrás.

6.6 El tubo de escape estará dispuesto de modo que impida la penetración de agua en el motor en condiciones normales de funcionamiento.

6.7 En el proyecto de todos los botes salvavidas se prestará la debida atención a la seguridad de las personas que se hallen en el agua y a la posibilidad de que el sistema de propulsión resulte averiado por objetos flotantes.

6.8 La velocidad adelante en aguas tranquilas, cargado el bote salvavidas con su asignación completa de personas y su equipo, y con todo el equipo auxiliar propulsado por el motor funcionando, será al menos de 6 nudos, y al menos de 2 nudos cuando se halle remolcando una balsa salvavidas de 25 personas cargada con su asignación completa de personas y su equipo o el equivalente de esto. Se aprovisionará combustible suficiente, apropiado para ser utilizado dentro de la gama de temperaturas previstas en la zona en que el buque opere, para que el bote salvavidas completamente cargado marche a 6 nudos durante un periodo no inferior a 24 h.

6.9 El motor del bote salvavidas, la transmisión y los accesorios del motor irán cubiertos por un capó piroretardante u otros medios adecuados que ofrezcan una protección análoga. Tales medios impedirán también que las personas tropiecen accidentalmente con las piezas calientes o móviles y protegerán al motor de los agentes atmosféricos y de los efectos del mar. Se proveerán los medios adecuados para reducir el ruido del motor. Las baterías de arranque irán en cajas que formen un cierre estanco alrededor del fondo y de los costados de las baterías. Estas cajas llevarán una tapa bien ajustada, provista de lo necesario para dar salida a los gases.

6.10 El motor del bote salvavidas y sus accesorios estarán proyectados con miras a limitar las emisiones electromagnéticas, de modo que no haya interferencias entre el funcionamiento del motor y el de los dispositivos radioeléctricos de salvamento utilizados en el bote.

6.11 Se instalarán medios con los que recargar todas las baterías que haya para el arranque del motor y para la instalación radioeléctrica y los proyectores. Las baterías de la instalación radioeléctrica no se utilizarán como abastecedoras de energía para el arranque del motor. Se instalarán medios que permitan recargar las baterías de los botes salvavidas utilizando la fuente de energía del buque, a una tensión que no exceda de 55 V, y que puedan desconectarse en los puestos de embarco en los botes.

6.12 En un punto bien visible, próximo a los mandos de arranque del motor, se

figurarán instrucciones, con caracteres hidrorresistentes, para el arranque y el manejo del motor.

7 Accesorios de los botes salvavidas

7.1 Todos los botes salvavidas irán provistos al menos de una válvula de desagüe, instalada cerca del punto más bajo del casco, que se abra automáticamente para dar salida al agua del casco cuando el bote no esté a flote y que se cierre automáticamente para impedir la entrada de agua cuando el bote esté a flote. Cada válvula de desagüe irá provista de un capuchón o un tapón que permita cerrarla, unido al bote con una piola, una cadena u otro medio adecuado. Las válvulas de desagüe serán fácilmente accesibles desde el interior del bote y su posición estará indicada claramente.

7.2 Todos los botes salvavidas irán provistos de un timón y de una caña de timón. Cuando se provea asimismo una rueda u otro mecanismo de gobierno a distancia, con la caña se podrá controlar el timón si falla el mecanismo de gobierno. El timón irá sujeto permanentemente al bote salvavidas. La caña del timón estará permanentemente instalada en la mecha del timón o unida a ésta; no obstante, si el bote salvavidas lleva un mecanismo de gobierno a distancia, dicha caña podrá ser desmontable e ir estibada en lugar seguro cerca de la mecha. El timón y la caña estarán dispuestos de manera que el funcionamiento del mecanismo de suelta o de la hélice no pueda dañarlos.

7.3 Salvo en las proximidades del timón y la hélice, habrá una guirnalda salvavidas flotante alrededor del perímetro exterior del bote.

7.4 Los botes salvavidas que no puedan autoadrizarse si zozobran, llevarán asideros adecuados en la parte inferior del casco que permitan a las personas agarrarse. Los asideros irán fijados al bote salvavidas de tal modo que, cuando reciban un golpe que pueda desprenderlos del bote, se desprendan sin causar daños a éste.

7.5 Todos los botes salvavidas irán provistos de compartimientos o taquillas estancos suficientes para estibar los pequeños componentes del equipo, el agua y las provisiones que se prescriben en el párrafo 8. Se proveerán medios para guardar el agua de lluvia recogida.

7.6 Todo bote salvavidas que haya de ser puesto a flote por medio de una o varias tiras irá provisto de un mecanismo de suelta que cumpla con las siguientes prescripciones:

- 1 El mecanismo estará dispuesto de modo que todos los ganchos se suelten simultáneamente.
- 2 El mecanismo tendrá dos modalidades de suelta, a saber:
 - 2.1 una modalidad de suelta normal, por la cual soltará el bote cuando éste esté a flote o cuando los ganchos ya no sostengan carga;
 - 2.2 una modalidad de suelta con carga, por la cual soltará el bote cuando los ganchos sostengan carga. Para esta modalidad los medios estarán dispuestos de manera que el mecanismo suelte el bote en cualquier condición de carga, desde la de carga nula con el bote a flote hasta la de una carga que sea igual a 1,1 veces la masa total del bote con su asignación completa de personas y su equipo. Esta modalidad de suelta estará protegida contra la posibilidad de que accidental o prematuramente se haga uso de ella.
- 3 El mando del mecanismo de suelta irá claramente marcado con un color que contraste con el de lo que le rodee.
- 4 El mecanismo será proyectado con un factor de seguridad de 6 con respecto a la resistencia a la rotura por tracción de los materiales utilizados, suponiendo que la masa del bote salvavidas esté distribuida por igual entre las tiras.

7.7 Todo bote salvavidas irá provisto de un mecanismo de suelta que permita largar la boza de proa cuando esté sometida a tensión.

7.8 Todo bote salvavidas irá provisto de una conexión a masa permanentemente instalada y de los medios necesarios para emplazar correctamente y sujetar en posición de funcionamiento la antena provista con el aparato radioeléctrico portátil a que se hace referencia en la regla 6.2.1.

7.9 Los botes salvavidas destinados a ser puestos a flote por el costado del buque llevarán los patines y las defensas necesarios para facilitar la puesta a flote y evitar daños al bote.

7.10 En lo alto de la capota rígida o de la envuelta del bote habrá una lámpara de accionamiento manual que en una noche oscura de buena visibilidad pueda verse a una distancia mínima de 2 millas durante un periodo de al menos 12 h. Si se trata de una luz de destellos, ésta emitirá destellos a un ritmo no inferior a 50 por minuto durante las dos primeras horas del periodo de funcionamiento de 12 h.

7.11 Se instalará un farol o una lámpara dentro del bote salvavidas que dé iluminación durante 12 h por lo menos para permitir leer las instrucciones de supervivencia y de manejo del equipo; no obstante, no se permitirán faroles de petróleo para este fin.

7.12 Salvo disposición expresa en otro sentido, todo bote salvavidas irá provisto de medios eficaces de achique o será de achique automático.

7.13 Todo bote salvavidas estará dispuesto de modo que tenga visibilidad adecuada a proa, a popa y a ambos costados, desde los puestos de mando y de gobierno, para efectuar sin riesgos la puesta a flote y las maniobras.

8 Equipo de los botes salvavidas

Todos los artículos que forman el equipo del bote salvavidas, ya estén prescritos en el presente párrafo o en otro lugar del presente capítulo, exceptuados los bicheros, que se mantendrán listos para abrir el bote del costado del buque, irán sujetos en el interior del bote afianzándolos con trincas, guardándolos en taquillas o compartimientos, asegurándolos con abrazaderas u otros dispositivos análogos de sujeción, o utilizando otros medios adecuados. El equipo irá sujeto de tal manera que no entorpezca ningún procedimiento de abandono del buque. Todos los artículos que forman el equipo del bote serán tan pequeños y de tan poca masa como resulte posible e irán empaquetados de forma adecuada y compacta. Salvo disposición en otro sentido, el equipo normal de todo bote salvavidas será el siguiente:

- 1 remos flotantes en número suficiente para avanzar con mar en calma; para cada remo habrá toletes, horquillas o medios equivalentes; los toletes o las horquillas estarán sujetos al bote con piolas o cadenas;
- 2 dos bicheros;
- 3 un achicador flotante y dos baldes;
- 4 un manual de supervivencia;
- 5 un cubichete con un compás de funcionamiento seguro que sea luminoso o lleve medios adecuados de iluminación; en todo bote salvavidas totalmente cerrado el cubichete estará instalado permanentemente en el puesto de gobierno; en cualquier otro bote salvavidas irá provisto de medios de montaje adecuados;
- 6 un ancla flotante de tamaño adecuado que lleve una estacha resistente a las socolladas y un cabo guía que se pueda usar firmemente cuando este mojado. El ancla flotante, la estacha y el cabo guía tendrán la resistencia suficiente para todos los estados de la mar;
- 7 dos bozas de resistencia adecuada cuya longitud sea igual a dos veces por lo menos la distancia que haya desde la posición de estiba del bote salvavidas hasta la flotación correspondiente a la condición de calado mínimo en agua de mar o a 15 m, si esta segunda magnitud es mayor; una de las bozas, unida al dispositivo de suelta que prescribe la regla 41.7.7, irá emplazada en el extremo de proa, y la otra irá firmemente sujeta al canto de popa o cerca del mismo, lista para ser utilizada;
- 8 dos hachuelas, una a cada extremo del bote;
- 9 recipientes estancos con 3 l de agua dulce por cada persona que el bote esté autorizado a llevar; de esa cantidad, 1 l por persona podrá sustituirse por un aparato desalinizador aprobado que pueda producir un volumen igual de agua dulce en 2 días;
- 10 una liara inoxidable con su piola;
- 11 un vaso graduado inoxidable para beber;
- 12 una ración de alimentos que dé como mínimo 10 000 kJ por cada persona que el bote esté autorizado a llevar; las raciones irán en envases herméticos metidos en un receptáculo estanco;
- 13 cuatro cohetes lanzabengalas con paracaídas que cumplan con lo prescrito en la regla 35;
- 14 seis bengalas de mano que cumplan con lo prescrito en la regla 36;
- 15 dos señales fumígenas flotantes que cumplan con lo prescrito en la regla 37;
- 16 una linterna eléctrica impenetrable al agua, adecuada para hacer señales Morse, un juego de pilas de respeto y una bombilla también de respeto, todo ello en un receptáculo impenetrable al agua;
- 17 un espejo de señales diurnas con las instrucciones necesarias para hacer señales a buques y aeronaves;
- 18 un ejemplar de las señales de salvamento que se prescribe en la regla V/16, en una tarjeta impermeable o en un receptáculo impenetrable al agua;
- 19 un silbato u otro medio equivalente para dar señales acústicas;
- 20 un botiquín de primeros auxilios en un estuche impenetrable al agua que se pueda cerrar herméticamente tras haber sido utilizado;
- 21 seis dosis de medicamentos contra el mareo y una bolsa para casos de mareo, por cada persona;
- 22 una navaja de bolsillo sujeta al bote con una piola;
- 23 tres abrelatas;
- 24 dos pequeños arcos flotantes de salvamento, cada uno de ellos sujeto a una rabiza flotante de por lo menos 30 m;
- 25 una bomba de funcionamiento manual;
- 26 un juego de aparejos de pesca;
- 27 las herramientas necesarias para efectuar pequeños ajustes del motor y de sus accesorios;
- 28 equipo portátil extintor de incendios adecuado para extinguir los debidos a hidrocarburos;

- 29 un proyector que pueda iluminar eficazmente de noche un objeto de color claro de 18 m de ancho a una distancia de 180 m durante un periodo total de 6 horas y funcionar como mínimo durante 3 horas seguidas;
- 30 un reflector de radar eficaz;
- 31 ayudas térmicas que cumplan con lo prescrito en la regla 34, suficientes para el 10% del número de personas que el bote esté autorizado a llevar, o para dos, si este número es mayor;
- 32 en el caso de los buques destinados a viajes de tal naturaleza y duración que, a juicio de la Administración, los artículos especificados en los párrafos 8.12 y 8.26 sean innecesarios, la Administración podrá permitir que se prescindiera de ellos.

9 Marcas de los botes salvavidas

- 9.1 En el bote salvavidas se marcarán sus dimensiones y el número de personas que esté autorizado a llevar, con caracteres claros e indelebles.
- 9.2 En ambas amuras del bote salvavidas se marcarán, con letras mayúsculas del alfabeto romano, el nombre del buque, al que pertenezca el bote y el puerto de matrícula del buque.
- 9.3 Se marcarán, de manera que sean visibles desde arriba, medios que permitan identificar el buque al que pertenezca el bote salvavidas y el número de éste.

Regla 42

Botes salvavidas parcialmente cerrados

- 1 Los botes salvavidas parcialmente cerrados cumplirán con lo prescrito en la regla 41 y en la presente regla.
- 2 Todo bote salvavidas parcialmente cerrado irá provisto de medios eficaces de achique o será de achique automático.
- 3 Los botes salvavidas parcialmente cerrados irán provistos de capotas integrales rígidas que cubran no menos del 20% de la eslora del bote, midiendo desde la roda, y no menos del 20% de la eslora del bote, midiendo desde el extremo popel de éste. Se dotará al bote salvavidas de una capota abatible permanentemente sujeta que, junto con las capotas rígidas, resguarde por completo a los ocupantes del bote en un recinto cerrado estanco a la intemperie y los proteja de la exposición a los agentes atmosféricos. La capota abatible será de un tipo tal que:
- 1 vaya provista de secciones rígidas o de tablillas adecuadas que permitan armarla;
 - 2 pueda quedar armada fácilmente por no más de dos personas;
 - 3 esté aislada para proteger del frío y el calor a los ocupantes mediante por lo menos dos capas de material separadas por un espacio de aire o por otros medios igualmente eficaces; se proveerán los medios necesarios para impedir la acumulación de agua en el espacio de aire;
 - 4 el exterior sea de un color muy visible y el interior de un color que no ocasione molestias a los ocupantes;
 - 5 en ambos extremos y en cada banda tenga entradas provistas de medios de cierre ajustables y eficaces que puedan abrirse y cerrarse fácil y rápidamente desde el interior y el exterior, de modo que hagan posible la ventilación e impidan la entrada de agua de mar, el viento y el frío; habrá medios que permitan mantener con seguridad las entradas en la posición abierta o en la posición cerrada;
 - 6 con las entradas cerradas, deje entrar en todo momento aire suficiente para los ocupantes;
 - 7 tenga los medios precisos para recoger agua de lluvia;
 - 8 los ocupantes puedan escapar en el caso de que el bote salvavidas zozobre.
- 4 El interior del bote salvavidas será de un color muy visible.
- 5 La instalación radiotelegráfica prescrita en la regla 6.2.2 se instalará en una cabina de tamaño suficiente para el equipo y la persona que ha de utilizar éste. No será necesaria una cabina separada si la construcción del bote salvavidas es tal que en él existe un espacio protegido que la Administración juzgue satisfactorio.

Regla 43

Botes salvavidas parcialmente cerrados autoadrizables

- 1 Los botes salvavidas parcialmente cerrados autoadrizables cumplirán con lo prescrito en la regla 41 y en la presente regla.
- 2 *Envuelta*
- 2.1 Se proveerán capotas integrales rígidas que cubran no menos del 20% de la eslora del bote, midiendo desde la roda, y no menos del 20% de la eslora del bote, midiendo desde el extremo popel de éste.
- 2.2 Las capotas integrales rígidas formarán dos refugios. Si tales refugios tienen mamparos, en éstos habrá aberturas lo bastante amplias como para permitir un fácil acceso a personas que lleven sendos trajes de inmersión o indumentaria de

abrigo y chaleco salvavidas. La altura interior de los refugios será la necesaria para que las personas tengan fácil acceso a los asientos situados a proa y a popa del bote.

2.3 Las capotas integrales rígidas tendrán una disposición tal que en ellas haya ventanas o paneles translúcidos que dejen entrar en el interior del bote la suficiente luz natural, con las aberturas o las capotas abatibles cerradas, como para hacer innecesario el alumbrado artificial.

2.4 En las capotas integrales rígidas habrá pasamanos que ofrezcan un asidero seguro a las personas que se muevan por el exterior del bote.

2.5 Las partes abiertas del bote salvavidas irán provistas de una capota abatible permanentemente sujeta, de un tipo tal que:

- 1 pueda quedar armada fácilmente por no más de dos personas en no más de 2 min;
- 2 esté aislada para proteger del frío a los ocupantes mediante al menos dos capas de material separadas por un espacio de aire, o por otros medios igualmente eficaces.

2.6 La envuelta formada por las capotas integrales rígidas y la capota abatible será de un tipo tal que:

- 1 permita efectuar las operaciones de puesta a flote y de recuperación sin que los ocupantes tengan que salir de ella;
- 2 en ambos extremos y en cada banda tenga entradas provistas de medios de cierre ajustables y eficaces que puedan abrirse y cerrarse fácil y rápidamente desde el interior y el exterior, de modo que hagan posible la ventilación e impidan la entrada de agua de mar, el viento y el frío; habrá medios que permitan mantener con seguridad las entradas en la posición abierta o en la posición cerrada;
- 3 con la capota abatible armada y todas las entradas cerradas, entre aire suficiente en todo momento para todos los ocupantes;
- 4 tenga los medios precisos para recoger agua de lluvia;
- 5 el exterior de las capotas integrales rígidas y de la capota abatible, sea de un color muy visible. El interior de los refugios será de un color que no ocasione molestias a los ocupantes;
- 6 permita navegar a remo.

3 Zozobra y autoadrizamiento

3.1 Se instalará un cinturón de seguridad en cada posición indicada como asiento. El cinturón de seguridad estará proyectado de modo que mantenga a una persona cuya masa sea de 100 kg firmemente sujeta en su asiento cuando el bote salvavidas esté en posición invertida.

3.2 El bote salvavidas tendrá una estabilidad tal que sea intrínsecamente autoadrizable o se adrice automáticamente llevando su asignación de personas y su equipo, completos o parciales, y las personas se hallen sujetas con cinturones de seguridad.

4 Propulsión

4.1 Los mandos del motor y la transmisión se accionarán desde el puesto del timonel.

4.2 El motor y su instalación podrán funcionar en cualquier posición mientras se produce la zozobra y seguir funcionando después de que el bote se haya adrizado o se pararán automáticamente al producirse la zozobra y no irán empezar a funcionar con facilidad cuando el bote se haya adrizado y se haya achicado el agua que hubiera en él. Los sistemas de combustible y lubricación estarán proyectados de modo que impidan la pérdida de combustible y la pérdida de más de 250 ml de aceite del motor durante la zozobra.

4.3 Los motores refrigerados por aire tendrán un sistema de conductos con los que se pueda tomar el aire de refrigeración del exterior del bote salvavidas y evacuarlo también al exterior. Se proveerán válvulas de mariposa de accionamiento manual que permitan tomar el aire de refrigeración del interior del bote salvavidas y evacuarlo también en el interior.

5 Construcción y defensas

5.1 No obstante lo dispuesto en la regla 41.1.6, la construcción y las defensas de todo bote salvavidas parcialmente cerrado autoadrizable serán tales que den protección contra las aceleraciones peligrosas provocadas por los choques del bote, con su asignación completa de personas y su equipo, contra el costado del buque a una velocidad mínima de impacto de 3,5 m/s.

5.2 El bote estará provisto de medios de achique automático.

Regla 44

Botes salvavidas totalmente cerrados

1 Los botes salvavidas totalmente cerrados cumplirán con lo prescrito en la regla 41 y en la presente regla.

2 Envuelta

Todo bote salvavidas totalmente cerrado irá provisto de una envuelta rígida estanca que cierre el bote por completo. La envuelta será de un tipo tal que:

- 1 proteja del frío y del calor a los ocupantes;
- 2 el acceso al bote salvavidas lo den escotillas que puedan cerrarse para hacer el bote estanco;
- 3 las escotillas estén situadas de modo que permitan efectuar las operaciones de puesta a flote y recuperación sin que los ocupantes salgan de la envuelta;
- 4 las escotillas de acceso puedan abrirse y cerrarse tanto desde el interior como desde el exterior y estén provistas de medios que permitan mantenerlas abiertas con seguridad;
- 5 permita navegar a remo;
- 6 pueda, cuando el bote esté en posición invertida con las escotillas cerradas y sin que haya una vía de agua considerable, mantener a flote toda la masa del bote, incluidos la totalidad del equipo, las máquinas y su asignación completa de personas;
- 7 tenga ventanas o paneles translúcidos a ambos costados que dejen entrar en el interior del bote la suficiente luz natural con las escotillas cerradas como para que sea innecesario el alumbrado artificial;
- 8 el exterior sea de un color muy visible y el interior de un color que no ocasione molestias a los ocupantes;
- 9 haya pasamanos que ofrezcan un asidero seguro a las personas que se muevan por el exterior del bote salvavidas y faciliten el embarco y el desembarco;
- 10 las personas tengan acceso a todos los asientos desde una entrada sin pasar por encima de bancadas o de otros obstáculos;
- 11 los ocupantes estén protegidos contra los efectos de las presiones sub-atmosféricas peligrosas que pueda crear el motor del bote salvavidas.

3 Zozobra y autoadrizamiento

3.1 Se instalará un cinturón de seguridad en cada posición indicada como asiento. El cinturón de seguridad estará proyectado de modo que mantenga a una persona cuya masa sea de 100 kg firmemente sujeta en su asiento cuando el bote salvavidas esté en posición invertida.

3.2 El bote salvavidas tendrá una estabilidad tal que sea intrínsecamente autoadrizable o se adrice automáticamente llevando su asignación de personas y su equipo, completos o parciales, y hallándose herméticamente cerradas todas las entradas y aberturas y sujetas en sus asientos con cinturones de seguridad las personas que lleve.

3.3 El bote salvavidas podrá sostener su asignación completa de personas y su equipo cuando esté averiado tal como se describe en la regla 41.1.1, y su estabilidad será tal que, en caso de zozobrar, adquiera automáticamente una posición que dé a sus ocupantes la posibilidad de evacuarlo por una vía situada por encima del agua.

3.4 Todos los tubos de escape del motor, los conductos de aire y otras aberturas estarán proyectados de modo que no pueda penetrar agua en el motor cuando el bote salvavidas zozobre y se autoadrice.

4 Propulsión

4.1 Los mandos del motor y la transmisión se accionarán desde el puesto del timonel.

4.2 El motor y su instalación podrán funcionar en cualquier posición mientras se produce la zozobra y seguir funcionando después de que el bote se haya adrizado o se pararán automáticamente al producirse la zozobra y podrán empezar a funcionar fácilmente cuando el bote se haya adrizado. Los sistemas de combustible y lubricación estarán proyectados de modo que impidan la pérdida de combustible y la pérdida de más de 250 ml de aceite del motor durante la zozobra.

4.3 Los motores refrigerados por aire tendrán un sistema de conductos con los que se pueda tomar el aire de refrigeración del exterior del bote salvavidas y evacuarlo también al exterior. Se proveerán válvulas de mariposa de accionamiento manual que permitan tomar el aire de refrigeración del interior del bote salvavidas y evacuarlo también en el interior.

5 Construcción y defensas

No obstante lo dispuesto en la regla 41.1.6, la construcción y las defensas de todo bote salvavidas totalmente cerrado serán tales que den protección contra las aceleraciones peligrosas provocadas por los choques del bote, con su asignación completa de personas y su equipo, contra el costado del buque a una velocidad mínima de impacto de 3,5 m/s.

6 Botes salvavidas de caída libre

La construcción de todo bote salvavidas dispuesto para ser puesto a flote por caída libre será tal que dé protección contra las aceleraciones peligrosas provocadas por la puesta a flote, cargado con su asignación completa de personas y su equipo, al menos desde la altura máxima a que, de acuerdo con lo proyectado, haya de ir estibado por encima de la flotación correspondiente a la condición de calado

mínimo en agua de mar, en condiciones adversas que den un asiento de hasta 10°, y hallándose el buque escorado no menos de 20° a una u otra banda.

Regla 45**Botes salvavidas provistos de un sistema autónomo de abastecimiento de aire**

Además de cumplir con lo prescrito en las reglas 41 y 44, todo bote salvavidas provisto de un sistema autónomo de abastecimiento de aire irá dispuesto de modo que, cuando esté navegando con todas las entradas y aberturas cerradas, el aire que haya en el interior del bote siga siendo respirable sin riesgos y el motor funcione normalmente durante 10 min por lo menos. En este periodo la presión atmosférica del interior del bote no será nunca inferior a la presión atmosférica exterior ni superior a ella en más de 20 mbar. El sistema tendrá indicadores ópticos que señalen en todo momento cuál es la presión del aire que esté abasteciendo.

Regla 46**Botes protegidos contra incendios**

1 Además de cumplir con lo prescrito en las reglas 41, 44 y 45, todo bote salvavidas protegido contra incendios podrá a su vez proteger durante un periodo mínimo de 8 min, hallándose a flote, al número total de personas que esté autorizado a llevar, envuelto de modo continuo en llamas debidas a la inflamación de hidrocarburos.

2 Sistema de aspersión de agua

Todo bote salvavidas que tenga un sistema de protección contra incendios por aspersión de agua cumplirá con las prescripciones siguientes:

- 1 el agua para el sistema se aspirará del mar por medio de una motobomba autocebante; será posible tanto dar paso al flujo de agua dirigido a la parte exterior del bote salvavidas como cortarlo;
- 2 la toma de agua de mar estará dispuesta de modo que impida la toma de líquidos inflamables que haya en la superficie del agua;
- 3 el sistema estará dispuesto de modo que quepa lavarlo por flujo rápido de agua dulce y vaciarlo por completo.

SECCION V - BOTES DE RESCATE**Regla 47****Botes de rescate****1 Prescripciones generales**

1.1 Salvo disposición de la presente regla en otro sentido, todos los botes de rescate cumplirán con lo prescrito en las reglas 41.1 a 41.7.4 inclusive, 41.7.6, 41.7.7, 41.7.9, 41.7.12 y 41.9.

1.2 Los botes de rescate podrán ser rígidos o de los que han de estar inflados, o bien de un tipo en que se combinen esas dos modalidades, y:

- 1 tendrán una eslora mínima de 3,8 m y máxima de 8,5 m;
- 2 podrán llevar por lo menos cinco personas sentadas y una persona tumbada.

1.3 Los botes de rescate que sean una combinación de partes rígidas y partes infladas cumplirán con las prescripciones pertinentes de la presente regla de un modo que la Administración juzgue satisfactorio.

1.4 A menos que el bote de rescate tenga arrufo suficiente, se le proveerá de una capota integral de proa que cubra al menos el 15% de su eslora.

1.5 Los botes de rescate podrán maniobrar a velocidades de hasta 6 nudos y mantener esa velocidad durante un periodo mínimo de 4 h.

1.6 Los botes de rescate tendrán movilidad y maniobrabilidad suficientes en mar encrespada para permitir rescatar a personas que estén en el agua, concentrar balsas salvavidas y remolcar la mayor de las balsas salvavidas que lleve el buque cargada con su asignación completa de personas y su equipo o el equivalente de esto a una velocidad de por lo menos 2 nudos.

1.7 El bote de rescate podrá ir provisto de un motor intraborda o fueraborda. Si se trata de un motor fueraborda, el timón y la caña del timón podrán formar parte del motor. No obstante lo prescrito en la regla 41.6.1, los botes de rescate podrán ir provistos de motor fueraborda de gasolina con un sistema aprobado de combustible, a condición de que los depósitos de gasolina estén especialmente protegidos contra incendios y explosiones.

1.8 Los botes de rescate irán provistos de medios de remolque fijados de modo permanente y cuya resistencia sea suficiente para reunir o remolcar balsas salvavidas tal como se prescribe en el párrafo 1.6.

1.9 Los botes de rescate irán provistos de medios estancos de estiba para los artículos pequeños del equipo.

2 Equipo de los botes de rescate

2.1 Todos los artículos que forman el equipo del bote de rescate, exceptuados los bicheros, que se mantendrán listos para abrir el bote del costado del buque, irán sujetos en el interior del bote afianzándolos con trincas, guardándolos en taquillas o compartimientos, asegurándolos con abrazaderas u otros dispositivos análogos de sujeción, o utilizando otros medios adecuados. El equipo irá sujeto de tal manera que no entorpezca ningún procedimiento de puesta a flote o de recuperación. Todos los artículos que forman el equipo del bote de rescate serán tan pequeños y de tan poca masa como resulte posible e irán empaquetados de forma adecuada y compacta.

2.2 El equipo normal de todo bote de rescate será el siguiente:

- 1 remos flotantes o zaguales en número suficiente para avanzar con mar en calma; para cada remo habrá toletes, horquillas o medios equivalentes; los toletes o las horquillas estarán sujetos al bote con pioletas o cadenas;
- 2 un achicador flotante;
- 3 un cubichete con un compás de funcionamiento seguro, que sea luminoso o lleve medios adecuados de iluminación;
- 4 un ancla flotante con cabo guía y estacha de resistencia adecuada cuya longitud sea de 10 m por lo menos;
- 5 una boza de longitud y resistencia adecuada unida al dispositivo de suelta que cumpla con lo prescrito en la regla 41.7.7, emplazada en el extremo de proa del bote;
- 6 un cabo flotante de por lo menos 50 m de longitud, de resistencia suficiente para remolcar una balsa salvavidas de conformidad con lo prescrito en el párrafo 1.6;
- 7 una linterna eléctrica impenetrable al agua, adecuada para hacer señales Morse, un juego de pilas de respeto y una bombilla también de respeto, todo ello en un receptáculo impenetrable al agua;
- 8 un silbato u otro medio equivalente para dar señales acústicas;
- 9 un botiquín de primeros auxilios en un estuche impenetrable al agua que se pueda cerrar herméticamente tras haber sido utilizado;
- 10 dos pequeños aros flotantes de salvamento, cada uno de ellos sujeto a una rabiza flotante de por lo menos 30 m;
- 11 un proyector que pueda iluminar eficazmente de noche un objeto de color claro de 18 m de ancho a una distancia de 180 m durante un periodo total de 6 h y funcionar como mínimo durante 3 h seguidas;
- 12 un reflector de radar eficaz;
- 13 ayudas térmicas que cumplan con lo prescrito en la regla 34, suficientes para el 10% del número de personas que el bote de rescate esté autorizado a llevar, o para dos si este número es mayor.

2.3 Además del equipo prescrito en el párrafo 2.2, el equipo normal de todo bote de rescate rígido comprenderá:

- 1 un bichero;
- 2 un balde;
- 3 un cuchillo o una hachuela.

2.4 Además del equipo prescrito en el párrafo 2.2, el equipo normal de todo bote de rescate inflado comprenderá:

- 1 una navaja de muelle, flotante;
- 2 dos esponjas;
- 3 un fuelle o una bomba eficaces de funcionamiento manual;
- 4 un receptáculo adecuado con lo necesario para reparar pinchazos;
- 5 un bichero de seguridad.

3 Prescripciones complementarias aplicables a los botes de rescate inflados

3.1 Lo prescrito en las reglas 41.1.3 y 41.1.5 no es aplicable a los botes de rescate inflados.

3.2 Todo bote de rescate inflado estará construido de modo que, suspendido de su eslinga o su gancho de izada tenga:

- 1 la resistencia y la rigidez necesarias para que se le pueda arriar y recuperar con su asignación completa de personas y su equipo;
- 2 la resistencia necesaria para soportar una carga igual a 4 veces la masa de su asignación completa de personas y su equipo a una temperatura ambiente de 20°C, ±3°C, sin que ninguna de las válvulas de alivio funcione;
- 3 la resistencia necesaria para soportar una carga igual a 1,1 veces la masa de su asignación completa de personas y su equipo a una temperatura ambiente de -30°C, con todas las válvulas de alivio en funcionamiento.

3.3 Los botes de rescate inflados estarán fabricados de modo que puedan resistir la exposición a la intemperie:

- 1 estibados en una cubierta expuesta de un buque que se halle en la mar;
- 2 durante 30 días, puestos a flote, sea cual fuere el estado de la mar.

3.4 Además de cumplir con lo prescrito en la regla 41.9, en los botes de rescate inflados se marcará un número de serie, el nombre del fabricante o la marca comercial y la fecha de fabricación.

3.5 Darán flotabilidad al bote de rescate inflado ya sea una sola cámara dividida en por lo menos cinco compartimientos separados de un volumen aproximadamente igual, ya dos cámaras separadas, ninguna de las cuales excedera del 60% del volumen total. Estas cámaras de flotabilidad estarán dispuestas de modo que si uno cualquiera de los compartimientos sufre daños, los compartimientos intactos puedan sostener, con francobordo positivo en toda la periferia del bote de rescate, el número de personas que dicho bote esté autorizado a llevar, asignando a cada una de ellas una masa de 75 kg y suponiéndolas a todas sentadas en posición normal.

3.6 Una vez infladas, las cámaras de flotabilidad que forman el contorno del bote de rescate inflado deberán proveer un volumen mínimo de 0,17 m³ por cada persona que el bote de rescate esté autorizado a llevar.

3.7 Cada compartimiento de flotabilidad estará provisto de una válvula de retención para el inflado manual, y de medios para desinflarlo. Asimismo habrá instalada una válvula de alivio, a menos que la Administración estime que es innecesaria.

3.8 Por debajo del fondo del bote de rescate inflado y en otros sitios vulnerables de la parte exterior de éste se colocarán bandas antiabrasivas que la Administración juzgue satisfactorias.

3.9 Si el bote de rescate inflado lleva espejo de popa, éste irá a una distancia del extremo popel que no exceda del 20% de la eslora total.

3.10 Se proveerán parches de refuerzo adecuados para sujetar las bozas de proa y de popa y las guarnaldas salvavidas de los perímetros interior y exterior del bote de rescate.

3.11 El bote de rescate inflado habrá de mantenerse completamente inflado en todo momento.

SECCION VI - DISPOSITIVOS DE PUESTA A FLOTE Y DE EMBARCO

Regla 48

Dispositivos de puesta a flote y de embarco

1 Prescripciones generales

1.1 Todo dispositivo de puesta a flote, con sus aparejos de arriado y recuperación, estará dispuesto de tal modo que la embarcación de supervivencia o el bote de rescate plenamente equipados que el dispositivo deba maniobrar puedan arriarse sin riesgos en condiciones adversas que den un asiento de hasta 10° y con una escora de hasta 20° a una u otra banda:

- 1 con su asignación completa de personas, que habrán embarcado según lo dispuesto en las reglas 22 ó 28;
- 2 sin ocupantes en la embarcación de supervivencia o en el bote de rescate;

1.2 No obstante lo prescrito en el párrafo 1.1, los dispositivos de puesta a flote para petroleros, buques tanque quimiqueros y buques gaseros que puedan alcanzar un ángulo de escora final superior a 20°, calculada ésta de conformidad con el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973 en su forma modificada por el correspondiente Protocolo de 1978, y con las recomendaciones de la Organización*, según proceda, habrán de poder operar dado el citado ángulo de escora final en el costado más bajo del buque.

1.3 El dispositivo de puesta a flote no dependerá de ningún medio que no sea la gravedad o la potencia mecánica acumulada e independiente de las fuentes de energía del buque para poner a flote la embarcación de supervivencia o el bote de rescate al que preste servicio hallándose la embarcación o el bote citados tanto completamente cargados y equipados como en el estado liviano.

1.4 El mecanismo de puesta a flote estará dispuesto de modo que una persona pueda accionarlo desde un puesto situado en la cubierta del buque, o desde un puesto situado dentro de la embarcación de supervivencia o del bote de rescate; la embarcación de supervivencia habrá de ser visible para la persona que haga funcionar el mecanismo de puesta a flote desde la cubierta.

1.5 Todo dispositivo de puesta a flote estará construido de modo que su mantenimiento normal se reduzca al mínimo. Todas las piezas que deba mantener de modo regular la tripulación del buque habrán de ser de acceso y mantenimiento fáciles.

* Véanse las prescripciones sobre estabilidad en caso de avería que figuran en el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel (Código CIQ), aprobado por el Comité de Seguridad Marítima mediante la resolución MSC.4(48), y en el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel (Código CIG), aprobado por el Comité de Seguridad Marítima mediante la resolución MSC.5(48).

1.6 Los frenos del chigre del dispositivo de puesta a flote tendrán la resistencia suficiente para superar:

- 1 una prueba de carácter estático con una carga igual a por lo menos 1,5 veces la carga máxima de trabajo; y
- 2 una prueba de carácter dinámico con una carga igual a por lo menos 1,1 veces la carga máxima de trabajo a la velocidad máxima de arriado.

1.7 El dispositivo de puesta a flote y sus accesorios, aparte de los frenos del chigre, tendrán la resistencia suficiente para soportar una carga estática de prueba igual a por lo menos 2,2 veces la carga máxima de trabajo.

1.8 Los elementos estructurales y los motones, tiras, cáncamos, eslabones, piezas de unión y todos los demás accesorios utilizados en relación con el equipo de puesta a flote estarán proyectados por lo menos con un factor de seguridad mínimo basado en la carga máxima de trabajo asignada y en la resistencia a la rotura del material utilizado en la construcción. Se aplicará un factor de seguridad mínimo de 4,5 a todos los elementos estructurales de los pescantes y de los chigres, y un factor de seguridad mínimo de 6 a las tiras, cadenas de suspensión, eslabones y motones.

1.9 Dentro de lo posible, todo dispositivo de puesta a flote conservará su eficacia en condiciones de formación de hielo.

1.10 Todo dispositivo de puesta a flote de bote salvavidas habrá de poder recuperar el bote con su tripulación.

1.11 Las características del dispositivo de puesta a flote serán tales que permitan realizar sin riesgos el embarco en la embarcación de supervivencia de conformidad con lo prescrito en las reglas 38.4.2, 38.4.3, 41.3.1 y 41.3.2.

2 Dispositivos de puesta a flote con tiras y un chigre

2.1 Las tiras serán de cable antigiratorio de acero inoxidable.

2.2 En el caso de un chigre de tambores múltiples, a menos que haya instalado un dispositivo compensador eficaz las tiras irán dispuestas de manera que al arriar se desenrollen de los tambores a la misma velocidad y que al izar se arrollen a los mismos uniformemente y a la misma velocidad.

2.3 Todo dispositivo de puesta a flote de bote de rescate irá provisto de un motor para chigre mecanoaccionado, de una capacidad tal que el bote de rescate pueda ser izado desde el agua con su asignación completa de personas y su equipo.

2.4 Se proveerá un mecanismo eficiente de funcionamiento manual para la recuperación de cada embarcación de supervivencia y de cada bote de rescate. Las manivelas o los volantes de accionamiento manual no girarán impulsados por las piezas móviles del chigre cuando se esté arriando o izando a motor la embarcación de supervivencia o el bote de rescate.

2.5 Si la retracción de los brazos de los pescantes se efectúa a motor, se instalarán dispositivos de seguridad que corten automáticamente el paso de energía antes de que los brazos de los pescantes alcancen sus topes, para evitar así esfuerzos excesivos a las tiras y a los pescantes, a menos que el motor esté proyectado para impedir esos esfuerzos excesivos.

2.6 La velocidad a que se arrie la embarcación de supervivencia o el bote de rescate al agua no será inferior a la que se obtenga aplicando la siguiente fórmula:

$$S = 0,4 + (0,02 \times H)$$

donde S = velocidad de arriado expresada en metros por segundo

y H = distancia, expresada en metros, desde la cabeza del pescante hasta la flotación correspondiente a la condición de calado mínimo en agua de mar.

2.7 La Administración establecerá la velocidad de arriado máxima considerando las características de proyecto de la embarcación de supervivencia o del bote de rescate, la proyección dada a los ocupantes de los mismos contra fuerzas excesivas y la solidez de los medios de puesta a flote teniendo en cuenta las fuerzas de inercia que actúan en una parada de emergencia. Se integrarán en el dispositivo medios que garanticen que no se excede esta velocidad.

2.8 Todo dispositivo de puesta a flote de bote de rescate habrá de poder izar el bote de rescate cargado con su asignación completa de personas y su equipo, a una velocidad mínima de 0,3 m/s.

2.9 Todo dispositivo de puesta a flote irá provisto de frenos que puedan detener el descenso de la embarcación de supervivencia o del bote de rescate y sostenerlos sin riesgos llevando éstos su asignación completa de personas y su equipo; en los casos necesarios las zapatas de los frenos estarán protegidas contra el agua y los hidrocarburos.

2.10 Los frenos manuales estarán dispuestos de modo que se apliquen siempre a menos que el operario, o un mecanismo accionado por el operario, mantenga el mando de los frenos en la posición en que éstos no actúan.

3 Puesta a flote por zafa hidrostática

Cuando una embarcación de supervivencia necesite dispositivo de puesta a flote y esté también proyectada para flotar libremente, la zafa hidrostática de la embarcación, desde su posición de estiba, se producirá automáticamente.

4 Puesta a flote por caída libre

Además de cumplir con las prescripciones aplicables del párrafo 1, todo dispositivo de puesta a flote por caída libre que utilice un plano inclinado cumplirá con las siguientes:

1 estará dispuesto de modo que los ocupantes de la embarcación de supervivencia no sean sometidos a fuerzas excesivas durante la puesta a flote;

2 será una estructura rígida con ángulo de inclinación y longitud suficientes para que la embarcación de supervivencia quede efectivamente clara del buque;

3 estará eficazmente protegido contra la corrosión y construido de modo que durante la puesta a flote de la embarcación de supervivencia no se produzcan chispas, por rozamiento o choque, que puedan originar incendios.

5 Puesta a flote y embarco por rampa de evacuación

Además de cumplir con las prescripciones aplicables del párrafo 1, todo dispositivo de puesta a flote por rampa de evacuación cumplirá con las siguientes:

1 bastará con una persona para armar la rampa de evacuación en el puesto de embarco;

2 se podrá hacer uso de la rampa de evacuación con vientos fuertes y mar encrespada.

6 Dispositivos de puesta a flote de balsas salvavidas

Todo dispositivo de puesta a flote de balsas salvavidas cumplirá con las prescripciones de los párrafos 1 y 2, salvo por lo que respecta a la utilización de la gravedad para echar fuera el dispositivo, el embarco en la posición de estiba, y la recuperación de la balsa salvavidas cargada. El dispositivo de puesta a flote estará dispuesto de modo que impida el desenganche prematuro de la balsa durante el arriado y que cuando ésta esté a flote, la suelte automáticamente.

7 Escalas de embarco

7.1 Se proveerán pasamanos para el paso sin riesgos desde la cubierta hasta el extremo superior de la escala y viceversa.

7.2 Los peldaños de la escala:

1 serán de madera dura, sin nudos ni irregularidades de otro tipo, bien lisa y que carezca de aristas vivas y astillas, o de un material adecuado de características equivalentes;

2 tendrán una superficie antideslizante, conseguida mediante estrías longitudinales o aplicando un revestimiento antideslizante aprobado;

3 tendrán como mínimo una longitud de 480 mm, una anchura de 115 mm y un espesor de 25 mm, excluidos toda superficie o revestimiento antideslizantes utilizados.

4 estarán colocados a intervalos iguales de 300 mm como mínimo y de 380 mm como máximo, y sujetos de modo que permanezcan horizontales.

7.3 Los cabos laterales de la escala consistirán en dos cordones de abacá sin forro, de una mena no inferior a 65 mm, en cada lado. Cada uno de los cabos será continuo, sin uniones, a partir del peldaño superior. Se podrán utilizar otros materiales a condición de que las dimensiones, resistencia a la rotura, características de intemperización y alargamiento, y posibilidades de asimiento que ofrezcan, sean por lo menos equivalentes a las del cabo de abacá. Todos los extremos de los cabos irán sujetos de modo que no se puedan descolchar.

SECCION VII - OTROS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO

Regla 49

Aparatos lanzacabos

1 Todo aparato lanzacabos:

1 podrá lanzar un cabo con precisión aceptable;

2 comprenderá por lo menos cuatro cohetes, cada uno de los cuales podrá lanzar el cabo a por lo menos 230 m con buen tiempo;

3 comprenderá por lo menos cuatro cabos, cada uno de los cuales tendrá una resistencia a la rotura de por lo menos 2 kN;

4 llevará impresas breves instrucciones o diagramas que indiquen claramente el modo de empleo del aparato lanzacabos.

2 El cohete, en el caso de un cohete que se dispare con pistola, o el conjunto, en el caso de un cohete y un cabo solidarios, irán dentro de un estuche hidrorresistente. Además, en el caso de un cohete que se dispare con pistola, el cabo y los cohetes, junto con los medios de ignición, irán en un receptáculo que los proteja contra la intemperie.

Regla 50

Sistema de alarma general de emergencia

El sistema de alarma general de emergencia podrá dar la señal de alarma general de emergencia, constituida por siete o más pitadas cortas, seguidas de una

pitada larga, del pito o la sirena del buque, y además por la señal que dé un timbre o un claxon eléctricos u otro sistema de alarma equivalente, alimentados por la fuente principal de energía eléctrica del buque y la de emergencia que prescriben las reglas II-1/42 o II-1/43, según proceda. El sistema podrá ser accionado desde el puente de navegación y, exceptuado el pito del buque, también desde otros puntos estratégicos. El sistema habrá de dar señales audibles en todos los espacios de alojamiento y en aquellos en que normalmente trabaje la tripulación.

SECCION VIII - ASPECTOS DIVERSOS

Regla 51

Manual de formación

En el manual de formación, que podrá comprender varios volúmenes, deberán figurar, expuestas en términos de fácil comprensión y con ilustraciones en todos los casos posibles, instrucciones e información relativas a los dispositivos de salvamento de que el buque vaya provisto, y a los métodos mejores a fines de supervivencia. Cualquier parte de esa información podrá ofrecerse en forma de medios audiovisuales en lugar de hacerla figurar en el manual. Habrá explicaciones detalladas sobre los puntos siguientes:

- 1 cómo ponerse los chalecos salvavidas y los trajes de inmersión, según proceda;
- 2 reunión en los puestos asignados;
- 3 cómo embarcar en las embarcaciones de supervivencia y en los botes de rescate, ponerlos a flote y abrirlos del costado del buque;
- 4 método de puesta a flote desde el interior de la embarcación de supervivencia;
- 5 suelta desde los dispositivos de puesta a flote;
- 6 métodos de protección y empleo de dispositivos de protección en las zonas de puesta a flote, según proceda;
- 7 iluminación en las zonas de puesta a flote;
- 8 empleo de todo el equipo de supervivencia;
- 9 empleo de todo el equipo de detección;
- 10 con la ayuda de ilustraciones, empleo de los dispositivos radioeléctricos de salvamento;
- 11 empleo de anclas flotantes;
- 12 empleo del motor y sus accesorios;
- 13 recuperación de las embarcaciones de supervivencia y de los botes de rescate, y estiba y sujeción de los mismos;
- 14 peligros de la exposición a la intemperie y necesidad de llevar prendas de abrigo;
- 15 mejor utilización posible, a fin de sobrevivir, de los medios provistos en las embarcaciones de supervivencia;
- 16 métodos de rescate, incluidos los que hacen uso de equipo destinado a ese fin con helicópteros (eslingas, cestos, camillas), pantalón salvavidas y aparato de salvamento en tierra y aparato lanzacabos del buque;
- 17 todas las demás funciones que consten en el cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia.
- 18 instrucciones para la reparación de los dispositivos de salvamento en casos de emergencia.

Regla 52

Instrucciones sobre mantenimiento a bordo

Las instrucciones sobre el mantenimiento de los dispositivos de salvamento a bordo serán de fácil comprensión, llevarán ilustraciones en todos los casos posibles y, para cada dispositivo, según proceda, comprenderán lo siguiente:

- 1 una lista de comprobaciones que se utilizará cuando se realicen las inspecciones que prescribe la regla 19.7;
- 2 instrucciones sobre mantenimiento y reparaciones;
- 3 un programa de operaciones periódicas de mantenimiento;
- 4 un diagrama de los puntos de lubricación con los lubricantes recomendados;
- 5 una lista de piezas recambiables;
- 6 una lista de proveedores de piezas de repuesto;
- 7 un registro en el que anotar las inspecciones y las operaciones de mantenimiento.

Regla 53

Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia

- 1 En el cuadro de obligaciones se especificarán pormenores relativos a la señal de alarma general de emergencia prescrita en la regla 50, así como las medidas que la tripulación y los pasajeros deben tomar cuando suene esa señal. En el cuadro de obligaciones se especificará asimismo el modo en que se dará la orden de abandonar el buque.
- 2 En el cuadro de obligaciones constarán los cometidos de los diversos tripulantes, incluidos:
 - 1 el cierre de las puertas estancas, puertas contraincendios, válvulas, imbornales, portillos, lumbreras, portillos de luz y otras aberturas análogas del buque;
 - 2 la colocación de equipo en las embarcaciones de supervivencia y demás dispositivos de salvamento;
 - 3 la preparación y la puesta a flote de las embarcaciones de supervivencia;
 - 4 la preparación general de los otros dispositivos de salvamento;
 - 5 la tarea de reunir a los pasajeros;
 - 6 el empleo del equipo de comunicaciones;
 - 7 la composición de las cuadrillas de lucha contra incendios;
 - 8 los cometidos especiales señalados en relación con la utilización del equipo y de las instalaciones contraincendios.
- 3 En el cuadro de obligaciones se especificará cuáles son los oficiales designados para hacer que los dispositivos de salvamento y de lucha contra incendios se conserven en buen estado y estén listos para utilización inmediata.
- 4 En el cuadro de obligaciones se especificarán los sustitutos de las personas clave susceptibles de quedar incapacitadas, teniendo en cuenta que distintas situaciones de emergencia pueden exigir actuaciones distintas.
- 5 En el cuadro de obligaciones constarán los diversos cometidos que se asignen a los tripulantes en relación con los pasajeros, para casos de emergencia. Estos cometidos serán:
 - 1 avisar a los pasajeros;
 - 2 comprobar que los pasajeros están adecuadamente abrigados y se han puesto bien el chaleco salvavidas;
 - 3 reunir a los pasajeros en los puestos de reunión;
 - 4 mantener el orden en pasillos y escaleras y, en general, vigilar los movimientos de los pasajeros;
 - 5 comprobar que se lleva una provisión de mantas a las embarcaciones de supervivencia.
- 6 El cuadro de obligaciones se preparará antes de que el buque se haga a la mar. Si, una vez preparado el cuadro de obligaciones, se produce algún cambio en la tripulación que obligue a modificarlo, el capitán lo revisará o preparará uno nuevo.
- 7 El formato del cuadro de obligaciones utilizado en los buques de pasaje necesitará aprobación.

Parte 4

CAPITULO IV

RADIOTELEGRAFIA Y RADIOTELEFONIA

Regla 2

Expresiones y definiciones

Añádase el siguiente párrafo:

"1) Por 'radiobaliza de localización de siniestros' se entenderá una estación del servicio móvil cuyas emisiones están destinadas a facilitar las operaciones de búsqueda y salvamento."

Añádanse las siguientes reglas:

"Regla 14-1

Radiobalizas de localización de siniestros para embarcaciones de supervivencia

- a) Las radiobalizas de localización de siniestros para embarcaciones de supervivencia prescritas en la regla III/6.2.3 emitirán señales que permitan a las aeronaves localizar a la embarcación de supervivencia y podrán tener también aptitud para emitir las a fines de alerta.
- b) Las radiobalizas de localización de siniestros para embarcaciones de supervivencia tendrán por lo menos aptitud para emitir, alternativa o simultáneamente,

señales que se ajusten a las normas pertinentes y a las prácticas recomendadas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en las frecuencias de 121,5 MHz y 243,0 MHz.

c) Las radiobalizas de localización de siniestros para embarcaciones de supervivencia:

- i) serán de color muy visible y estarán proyectadas de modo que puedan utilizarlas personas inexpertas, y construidas de modo que resulte fácil someterlas a prueba y mantenerlas; las baterías no necesitarán ser renovadas a intervalos inferiores a 12 meses, teniendo en cuenta lo dispuesto en cuanto a pruebas;
- ii) serán estancas y podrán flotar y ser lanzadas al agua desde una altura de por lo menos 20 m sin que sufran daños;
- iii) podrán ser activadas y desactivadas sólo manualmente;
- iv) serán portátiles, livianas y compactas;
- v) llevarán los medios necesarios para indicar que se están emitiendo señales;
- vi) estarán alimentadas por una batería que forme parte integrante del dispositivo y que tenga capacidad suficiente para mantener el aparato en funcionamiento durante un periodo de 48 h; la transmisión podrá ser intermitente; para determinar el ciclo de trabajo se tendrán en cuenta las probabilidades de que la recarga se efectúe debidamente, la necesidad de evitar la congestión de las frecuencias y la necesidad de cumplir con las prescripciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI); y
- vii) serán sometidas a prueba y, si es necesario, su fuente de energía se renovará a intervalos que no excedan de 12 meses.

Regla 14-2

Inspección y prueba periódicas de las radiobalizas de localización de siniestros

Las radiobalizas de localización de siniestros que se provean de conformidad con la regla III/6.2.3 serán sometidas a inspecciones y a pruebas y, si es necesario, su fuente de energía se renovará a intervalos que no excedan de 12 meses. No obstante, en los casos en que parezca oportuno y razonable la Administración podrá ampliar este periodo a 17 meses.

Regla 14-3

Aparatos radiotelefónicos bidireccionales para embarcaciones de supervivencia

- a) Los aparatos prescritos en la regla III/6.2.4 estarán proyectados de modo que en casos de emergencia puedan utilizarlos personas inexpertas.
- b) Los aparatos serán portátiles y tendrán aptitud para ser utilizados en las comunicaciones de a bordo.
- c) Los aparatos se ajustarán a lo prescrito en el artículo pertinente del Reglamento de Radiocomunicaciones con respecto al equipo utilizado en el servicio móvil marítimo para las comunicaciones de a bordo y tendrán aptitud para funcionar en los canales que especifique el Reglamento de Radiocomunicaciones y tal como prescriba la Administración. Si los aparatos operan en la banda de ondas métricas se tomarán precauciones para evitar la selección accidental del canal 16 de ondas métricas tratándose de equipo que pueda funcionar en dicha frecuencia.
- d) Los aparatos funcionarán alimentados por una batería de capacidad adecuada que asegure 4 h de servicio con un ciclo de trabajo de 1 : 9.
- e) Mientras el buque esté en la mar, el equipo será mantenido en buen estado y, cuando sea necesario, la batería se cargará completamente o se renovará.

Parte 5

CAPÍTULO VII

TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS

El texto actual del capítulo VII se sustituye por el siguiente:

PARTE A - TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS EN BULTOS O EN FORMA SÓLIDA A GRANEL

Regla 1

Ámbito de aplicación

1 Salvo disposición expresa en otro sentido, la presente parte es de aplicación a las mercancías peligrosas clasificadas en virtud de la regla 2 que se transporten en bultos o en forma sólida a granel (en adelante llamadas "mercancías peligrosas") en todos los buques regidos por las presentes reglas y en los buques de carga cuyo arqueo bruto sea inferior a 500 toneladas.

2 Las disposiciones de la presente parte no son aplicables a las provisiones ni al equipo de a bordo.

3 El transporte de mercancías peligrosas está prohibido a menos que se efectúe de conformidad con las disposiciones de la presente parte.

4 Como complemento de las disposiciones de la presente parte, cada Gobierno Contratante publicará o hará publicar instrucciones detalladas relativas al embalaje/envase y a la estiba sin riesgo de mercancías peligrosas, con inclusión de las precauciones que proceda tomar en lo que respecta a otras cargas.*

Regla 2

Clasificación

Las mercancías peligrosas se dividen en las siguientes clases:

Clase 1 - Explosivos

Clase 2 - Gases: comprimidos, licuados o disueltos a presión

Clase 3 - Líquidos inflamables

Clase 4.1 - Sólidos inflamables

Clase 4.2 - Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea

Clase 4.3 - Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables

Clase 5.1 - Sustancias comburentes

Clase 5.2 - Peróxidos orgánicos

Clase 6.1 - Sustancias venenosas (tóxicas)

Clase 6.2 - Sustancias infecciosas

Clase 7 - Materiales radiactivos

Clase 8 - Sustancias corrosivas

Clase 9 - Sustancias peligrosas varias, es decir, cualesquiera otras sustancias que de acuerdo con lo que la experiencia haya demostrado, o pueda demostrarse, sean de índole lo bastante peligrosa como para aplicarles las disposiciones de la presente parte.

Regla 3

Embalaje/envase

1 El embalaje/envase de las mercancías peligrosas deberá:

- 1 estar bien hecho y hallarse en buen estado;
- 2 ser de tales características que ninguna de sus superficies interiores expuesta a entrar en contacto con el contenido pueda ser atacada por éste de forma peligrosa; y
- 3 ser capaz de resistir los riesgos normales de la manipulación y del transporte por mar.

2 Cuando en el embalaje/envase de receptáculos que contengan líquidos se utilice un material absorbente o amortiguador, este material deberá:

- 1 ser capaz de reducir al mínimo los peligros que el líquido pueda ocasionar;
- 2 estar dispuesto de manera que impida todo movimiento y asegure que el receptáculo permanecerá envuelto; y
- 3 ser utilizado, siempre que sea posible, en cantidad suficiente para absorber el líquido en caso de rotura del receptáculo.

3 En los receptáculos que contengan líquidos peligrosos habrá que dejar a la temperatura de llenado un espacio vacío suficiente para admitir la más alta temperatura que pueda darse durante un transporte normal.

4 Las botellas o los receptáculos para gases a presión habrán de ser construidos, probados y mantenidos adecuadamente, y llenados en las debidas condiciones.

5 Todo receptáculo vacío que haya sido previamente utilizado para transportar mercancías peligrosas y que no haya sido limpiado estará sujeto a las disposiciones de la presente parte aplicables al receptáculo lleno, a menos que se hayan tomado las medidas adecuadas para eliminar todo riesgo.

Regla 4

Marcado, etiquetado y rotulación

1 Los bultos que contengan mercancías peligrosas irán marcados de forma duradera con el nombre técnico correcto de éstas; no se admitirán sólo nombres comerciales.

* Véanse el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG), adoptado por la Organización en virtud de la resolución A.81(IV), y las secciones pertinentes y las partes conexas del apéndice B del Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel (Código de Cargas a Granel) adoptado por la Organización en virtud de la resolución A.434(XI), en la forma en que hayan sido o puedan ser enmendados por el Comité de Seguridad Marítima.

2 Los bultos que contengan mercancías peligrosas llevarán etiquetas distintivas o estarcidos de las etiquetas, o rótulos, según proceda, de modo que se indique claramente que las mercancías contenidas en ellos tienen propiedades peligrosas.

3 El método de marcar el nombre técnico correcto y de fijar etiquetas, o de aplicar estarcidos de etiquetas, o de fijar rótulos en los bultos que contengan mercancías peligrosas será tal que los datos en ellos consignados sigan siendo identificables tras un periodo de tres meses por lo menos de inmersión en el mar. Al estudiar qué métodos de marcado, etiquetado y rotulación conviene adoptar, se tendrán en cuenta la durabilidad de los materiales utilizados y la naturaleza de la superficie del bulto.

4 Los bultos que contengan mercancías peligrosas irán marcados del modo indicado y llevarán las etiquetas correspondientes, si bien podrán quedar exentos de las prescripciones relativas a etiquetado:

- 1 los bultos que contengan mercancías peligrosas de bajo grado de peligrosidad o embaladas/envasadas en cantidades limitadas*⁹; y
- 2 cuando circunstancias especiales lo permitan, los bultos que sean objeto de estiba y manipulación en unidades señaladas con etiquetas o rótulos*⁹

Regla 5

Documentos

1 En todos los documentos relativos al transporte de mercancías peligrosas por mar en los que haya que nombrar las mercancías, éstas serán designadas por su nombre técnico correcto (no se admitirán sólo nombres comerciales) y estarán debidamente descritas de acuerdo con la clasificación establecida en la regla 2.

2 Entre los documentos de expedición preparados por el expedidor figurará, ya incluida en ellos, ya acompañándolos, una certificación o declaración firmada que haga constar que el cargamento que se presenta para el transporte ha sido adecuadamente embalado/envasado y marcado, etiquetado o rotulado, según proceda, y se halla en condiciones de ser transportado.

3 Todo buque que transporte mercancías peligrosas llevará una lista o un manifiesto especial que, ajustándose a la clasificación establecida en la regla 2, indique las mercancías peligrosas embarcadas y el emplazamiento de éstas a bordo. En lugar de tal lista o manifiesto cabrá utilizar un plano detallado de estiba que especifique por clases todas las mercancías peligrosas embarcadas y su emplazamiento a bordo.

Regla 6

Prescripciones de estiba

1 Las mercancías peligrosas serán estibadas de forma segura y apropiada, teniendo en cuenta su naturaleza. Las mercancías incompatibles deberán segregarse unas de otras.

2 Los explosivos (exceptuadas las municiones) que entrañen graves riesgos se estibarán en pañoles que habrán de permanecer bien cerrados mientras el buque esté en la mar. Dichos explosivos deberán segregarse de sus detonadores. Los aparatos y los cables eléctricos de cualquier compartimento en que se transporten explosivos habrán de ser concebidos y utilizados de forma que el riesgo de incendio o explosión quede reducido a un mínimo.

3 Las mercancías peligrosas en bultos que desprendan vapores peligrosos se estibarán en un espacio ventilado mecánicamente o en cubierta. Las mercancías peligrosas en forma sólida a granel que desprendan vapores peligrosos se estibarán en un espacio bien ventilado.

4 En los buques que transporten líquidos o gases inflamables se tomarán las precauciones especiales que puedan hacerse necesarias contra incendios o explosiones.

5 No se transportarán sustancias que espontáneamente puedan experimentar calentamiento o combustión, a menos que se hayan tomado precauciones adecuadas para reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan incendios.

Regla 7

Transporte de explosivos en buques de pasaje

1 En los buques de pasaje sólo podrán ser transportados los siguientes explosivos:

- 1 cartuchos de seguridad y mechas de seguridad;
- 2 pequeñas cantidades de explosivos cuya masa neta total no exceda de 10 kg;
- 3 artificios para señales de socorro, destinados a buques o aeronaves, siempre que su masa total no exceda de 1 000 kg;
- 4 salvo en buques que transporten pasajeros sin litera, artificios pirotécnicos cuya explosión violenta sea improbable.

* Véanse las exenciones estipuladas en el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG).

2 No obstante lo dispuesto en el párrafo 1, se podrán transportar otras cantidades y otros tipos de explosivos, además de los enumerados, en buques de pasaje en que se hayan tomado medidas especiales de seguridad aprobadas por la Administración.

PARTE B - CONSTRUCCION Y EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN PRODUCTOS QUIMICOS LIQUIDOS PELIGROSOS A GRANEL

Regla 8

Definiciones

Salvo disposición expresa en otro sentido, a los efectos de la presente parte regirán las siguientes definiciones:

1 "Código Internacional de Químicos"¹⁰: el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel, aprobado por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización mediante la resolución MSC.4(48) y en la forma en que pueda ser enmendado por la Organización, a condición de que tales enmiendas sean aprobadas, puestas en vigor y llevadas a efecto de conformidad con lo dispuesto en el artículo VIII del presente Convenio acerca de los procedimientos de enmienda aplicables al Anexo en lo no referente al capítulo I.

2 "Buque tanque químico": buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los productos líquidos enumerados en el capítulo 17 del Código Internacional de Químicos.

3 "Buque construido": a los efectos de la regla 9, buque cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente.

4 La frase "cuya construcción se halle en una fase equivalente" indica la fase en que:

- 1 ha comenzado una construcción identificable como propia de un buque determinado; y
- 2 ha comenzado una fase del montaje del buque que suponga la utilización de, cuando menos, 50 toneladas del total del material estructural estimado o un 1% de dicho total, si este segundo valor es menor.

Regla 9

Aplicación a los buques tanque químicos

1 Salvo disposición expresa en otro sentido, la presente parte es de aplicación a los buques tanque químicos construidos el 1 de julio de 1986, o posteriormente, incluidos los de arqueo bruto inferior a 500 toneladas. Tales buques tanque satisfarán lo prescrito en la presente parte, además de cualesquiera otras prescripciones de las presentes reglas que les sean aplicables.

2 Todo buque tanque químico, independientemente de su fecha de construcción, en el que se efectúen reparaciones, reformas, modificaciones y la consiguiente instalación de equipo seguirá satisfaciendo cuando menos las prescripciones que ya le eran aplicables antes. Por regla general, los buques que se hallen en ese caso, si fueron construidos antes del 1 de julio de 1986 cumplirán con las prescripciones aplicables a los buques construidos en la citada fecha o posteriormente, al menos en la misma medida que antes de experimentar tales reparaciones, reformas, modificaciones o instalación de equipo. Las reparaciones, reformas y modificaciones de gran importancia y la consiguiente instalación de equipo satisfarán las prescripciones aplicables a los buques construidos el 1 de julio de 1986 o posteriormente, hasta donde la Administración juzgue razonable y posible.

3 Todo buque, independientemente de su fecha de construcción, que sea transformado en buque tanque químico será considerado como buque tanque químico construido en la fecha en que comenzó dicha transformación.

Regla 10

Prescripciones relativas a los buques tanque químicos

1 Todo buque tanque químico cumplirá con lo prescrito en el Código Internacional de Químicos y, además de satisfacer las prescripciones de las reglas 1/8, 1/9 y 1/10 que le sean aplicables, será objeto de reconocimiento y certificación de conformidad con lo dispuesto en ese Código. A los efectos de la presente regla, las prescripciones del Código serán consideradas como obligatorias.

2 Todo buque tanque químico al que se le haya expedido un certificado de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 1 estará sujeto a la supervisión establecida en la regla 1/19. A tal fin, ese certificado será considerado como un certificado expedido en virtud de las reglas 1/12 o 1/13.

¹⁰ Código CIQ.

PARTE C - CONSTRUCCION Y EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN GASES LICUADOS A GRANEL

Regla 11

Definiciones

Salvo disposición expresa en otro sentido, a los efectos de la presente parte regirán las siguientes definiciones:

1 "Código Internacional de Gaseros": el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel, aprobado por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización mediante la resolución MSC.5(48) y en la forma en que pueda ser enmendado por la Organización, a condición de que tales enmiendas sean aprobadas, puestas en vigor y llevadas a efecto de conformidad con lo dispuesto en el artículo VIII del presente Convenio acerca de los procedimientos de enmienda aplicables al Anexo en lo no referente al capítulo I.

2 "Buque gasero": un buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los gases licuados u otros productos enumerados en el capítulo 19 del Código Internacional de Gaseros.

3 "Buque construido": a los efectos de la regla 12, buque cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente.

4 La frase "cuya construcción se halle en una fase equivalente" indica la fase en que:

- 1 ha comenzado una construcción identificable como propia de un buque determinado; y
- 2 ha comenzado una fase del montaje del buque que suponga la utilización de, cuando menos, 50 toneladas del total del material estructural estimado o un 1% de dicho total, si este segundo valor es menor.

Regla 12

Aplicación a los buques gaseros

1 Salvo disposición expresa en otro sentido, la presente parte es de aplicación a los buques gaseros construidos el 1 de julio de 1986, o posteriormente, incluidos los de arqueo bruto inferior a 500 toneladas. Tales buques satisfarán lo prescrito en la presente parte, además de cualesquiera otras prescripciones de las presentes reglas que les sean aplicables.

2 Todo buque gasero, independientemente de su fecha de construcción, en el que se efectúen reparaciones, reformas, modificaciones y la consiguiente instalación de equipo seguirán satisfaciendo cuando menos las prescripciones que ya le eran aplicables antes. Por regla general, los buques que se hallen en ese caso, si fueron construidos antes del 1 de julio de 1986 cumplirán con las prescripciones aplicables a los buques construidos en la citada fecha o posteriormente, al menos en la misma medida que antes de experimentar tales reparaciones, reformas, modificaciones o instalación de equipo. Las reparaciones, reformas y modificaciones de gran importancia y la consiguiente instalación de equipo satisfarán las prescripciones aplicables a los buques construidos el 1 de julio de 1986 o posteriormente, hasta donde la Administración juzgue razonable y posible.

3 Todo buque, independientemente de su fecha de construcción, que sea transformado en buque gasero será considerado como buque gasero construido en la fecha en que comenzó dicha transformación.

Regla 13

Prescripciones relativas a los buques gaseros

1 Todo buque gasero cumplirá con lo prescrito en el Código Internacional de Gaseros y, además de satisfacer las prescripciones de las reglas 1/8, 1/9 y 1/10 que le sean aplicables, será objeto de reconocimiento y certificación de conformidad con lo dispuesto en ese Código. A los efectos de la presente regla, las prescripciones del Código serán consideradas como obligatorias.

2 Todo buque gasero al que se le haya expedido un certificado de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 1 estará sujeto a la supervisión establecida en la regla 1/19. A dicho efecto, ese certificado será considerado como un certificado expedido en virtud de las reglas 1/12 o 1/13.

NOTA PRELIMINAR

Las enmiendas al capítulo VII del Convenio SOLAS 1974 dan carácter obligatorio, en virtud de dicho Convenio, a lo dispuesto en el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel y en el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel.

La Secretaría ha introducido en el presente texto del Código Internacional de Químicos (CIQ) varias correcciones menores de pura forma.

* Código CIQ.

RESOLUCION MSC.4(48)

Aprobada 17 junio 1983

APROBACION DEL CODIGO INTERNACIONAL PARA LA CONSTRUCCION Y EL EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS A GRANEL (CODIGO INTERNACIONAL DE QUIMICEROS - CIQ)

EL COMITÉ DE SEGURIDAD MARITIMA,

RECORDANDO la resolución A.490(XII), por la que la Asamblea le autorizaba a aprobar el Código para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel, revisado, una vez armonizado con el Código para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel, aprobado mediante resolución A.328(IX),

TOMANDO NOTA de la resolución MSC.6(48), por la que aprueba, entre otras cosas, enmiendas al capítulo VII del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 (Convenio SOLAS 1974), a fin de hacer que lo dispuesto en el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel (Código Internacional de Químicos - CIQ) sea obligatorio en virtud de ese Convenio,

HABIENDO EXAMINADO el texto del propuesto Código Internacional de Químicos (CIQ)

1 APRUEBA el Código Internacional de Químicos (CIQ), cuyo texto figura en el Anexo de la presente resolución;

2 TOMA NOTA de que en virtud de lo dispuesto en la parte B del capítulo VII del Convenio SOLAS 1974 en su forma enmendada por la resolución MSC.6(48), las enmiendas al Código Internacional de Químicos (CIQ) se aprobarán, se pondrán en vigor y se llevarán a efecto de conformidad con lo dispuesto en el artículo VIII de ese Convenio.

3 TOMA NOTA ADEMÁS de que, con anterioridad a la entrada en vigor del anexo II del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, en su forma modificada por el Protocolo de 1978 relativo a dicho Convenio, habrá que enmendar el Código Internacional de Químicos (CIQ) de modo que se regulen en él los aspectos de la prevención de la contaminación;

4 PIDE al Secretario General que remita a todos los Gobiernos interesados las enmiendas al Código Internacional de Químicos (CIQ) aprobadas como se indica más arriba y que comprenden la incorporación de productos nuevos en el capítulo 17, y recomiende, en espera de que entren en vigor esas enmiendas, que dichos productos nuevos sean transportados en los buques tanque químicos de conformidad con lo dispuesto en las citadas enmiendas;

5 PIDE ADEMÁS al Secretario General que tenga a bien enviar un ejemplar de la presente resolución, junto con el texto del Código Internacional de Químicos (CIQ), a todos los Miembros de la Organización y a todos los Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS 1974 que no son Miembros de la Organización

Prámbulo

1 La finalidad del presente Código es sentar una norma internacional para la seguridad del transporte marítimo a granel de los productos químicos peligrosos líquidos enumerados en el capítulo 17 del Código, estableciendo los marcos de proyecto y construcción de los buques, cualquiera que sea su arqueo, destinados a dicho transporte, y el equipo que deben llevar con miras a reducir al mínimo los riesgos para el buque, la tripulación de éste y el medio ambiente, habida cuenta de la naturaleza de los productos transportados.

2 La idea fundamental es fijar la relación que debe existir entre distintos tipos de buques y los riesgos inherentes a los productos regidos por el Código. Cada uno de éstos puede tener una o varias características de peligrosidad, comprendidas las de inflamabilidad, toxicidad, corrosividad y reactividad.

3 En todo momento, durante la preparación del Código, se tuvo presente la necesidad de basar éste en firmes principios de arquitectura e ingeniería navales y en el conocimiento más completo de los riesgos propios de los diferentes productos abarcados que se pudiese tener; se reconoció asimismo que la tecnología del proyecto de buques tanque químicos no sólo es compleja sino que además evoluciona rápidamente, lo que hace que el Código no deba permanecer inmutable. Por tanto, la Organización lo examinará periódicamente, teniendo en cuenta la experiencia adquirida y los progresos técnicos registrados.

4 Las prescripciones relativas a nuevos productos y a las condiciones necesarias para su transporte se distribuirán en forma de recomendaciones, con carácter provisional, una vez aprobadas por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización, con anterioridad a la entrada en vigor de las enmiendas apropiadas, en virtud de lo dispuesto en el artículo VIII del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974.

5 El Código se ocupa primordialmente del proyecto y el equipo del buque. Sin embargo, para garantizar la ausencia de riesgos en el transporte de los productos, la totalidad del sistema debe someterse a evaluación. La Organización está estudiando o estudiará más adelante otros aspectos importantes de la seguridad en el transporte de los productos, como son los de formación, utilización, control del tráfico y manipulación en puerto.

6 La elaboración del Código se ha visto facilitada sobremedida por la pertinente labor de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación (IACS) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

7 En el capítulo 16 del Código, que trata de las prescripciones de orden operacional aplicables a los buques tanque quimiqueros, se ponen de relieve reglas de carácter operacional recogidas en otros capítulos y se señalan las demás características importantes de seguridad que son propias de la utilización del buque tanque quimiquero.

8 La presentación del Código se ha armonizado con la del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel (Código Internacional de Gases - CIG), aprobado por el Comité de Seguridad Marítima en su 48º período de sesiones. Los buques gaseeros pueden transportar también a granel los productos químicos líquidos regidos por el presente Código siguiendo los métodos recomendados en el Código CIG.

CAPITULO 1 - GENERALIDADES

1.1 Ambito de aplicación

1.1.1 El Código es aplicable a los buques, independientemente de sus dimensiones, incluidos los de arqueado inferior a 500 toneladas, dedicados al transporte de cargas a granel de sustancias químicas peligrosas líquidas que no sean petróleo ni productos inflamables análogos como los siguientes:

- 1 productos que encierran riesgos de incendio importantes, superiores a los presentados por los productos derivados del petróleo y los productos inflamables análogos;
- 2 productos que encierran riesgos importantes, además del de inflamabilidad o distintos de éste.

La aplicabilidad del Código se limita de momento a los líquidos enumerados en el resumen de prescripciones mínimas del capítulo 17. Los productos que han sido examinados y respecto de los cuales se ha determinado que no entran en el ámbito de aplicación del Código figuran en el capítulo 18.

1.1.2 Los líquidos regidos por el Código son aquellos cuya presión de vapor no excede de 2,8 bar a una temperatura de 37,8°C.

1.1.3 Cuando exista el propósito de efectuar el transporte a granel de algún producto que no esté enumerado en el capítulo 17 ni en el 18, la Administración y las Administraciones portuarias interesadas en dicho transporte prescribirán las condiciones previas adecuadas para efectuarlo, teniendo en cuenta los criterios para la evaluación de la peligrosidad de los productos químicos a granel. Esas condiciones serán puestas en conocimiento de la Organización a fin de que las someta a examen, con miras a incluir el producto en el Código.

1.1.4 Salvo disposición expresa en otro sentido, el Código se aplicará a todo buque cuya quilla haya sido colocada, o que se encuentre en la fase en que:

- 1 comienza la construcción que puede identificarse como propia del buque, o
- 2 ha comenzado, respecto del buque de que se trate, el montaje que suponga la utilización de no menos de 50 toneladas del total estimado de material estructural o un 1% de dicho total, si este segundo valor es menor,

el 1 de julio de 1986 o posteriormente.

1.1.5 Todo buque, independientemente de la fecha de construcción, que sea transformado en buque tanque quimiquero el 1 de julio de 1986 o posteriormente, será considerado buque tanque quimiquero construido en la fecha en que comience tal transformación.

1.1.6 Cuando en el Código se haga referencia a un párrafo, se aplicarán todas las disposiciones de los subpárrafos correspondientes a ese párrafo.

1.2 Riesgos

Los riesgos propios de los productos regidos por el presente Código son los siguientes:

1.2.1 Riesgo de incendio, determinado por el punto de inflamación, el punto de ebullición, los límites de inflamabilidad y la temperatura de autoignición del producto químico.

1.2.2 Riesgo para la salud, determinado por:

- 1 efectos irritantes o tóxicos en la piel o en las membranas mucosas de los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones, hallándose el producto en estado gaseoso o en el de vapor, en combinación con la presión de vapor; o
- 2 efectos irritantes en la piel, hallándose el producto en estado líquido; o
- 3 efectos tóxicos, teniendo en cuenta los valores de DL 50 oral: dosis que resulta letal para el 50% de los sujetos sometidos a prueba cuando se administra por vía oral;
DL 50 cutánea: dosis que resulta letal para el 50% de los sujetos sometidos a prueba cuando se administra por vía cutánea;
CL 50: concentración que resulta letal por inhalación para el 50% de los sujetos sometidos a prueba.

1.2.3 Riesgo de contaminación del agua, determinado por la toxicidad para el hombre, la solubilidad en el agua, la volatilidad, el olor o el sabor y la densidad relativa.

1.2.4 Riesgo de contaminación del aire, determinado por:

- 1 el límite crítico de exposición (L.C.E.) o CL 50;
- 2 la presión de vapor;
- 3 la solubilidad en el agua;
- 4 la densidad relativa del líquido;
- 5 la densidad de vapor.

1.2.5 Riesgo de reactividad, determinado por la reactividad con:

- 1 otros productos; o
- 2 el agua; o
- 3 el producto mismo (incluida la polimerización).

1.3 Definiciones

Salvo en los casos en que figure una disposición expresa en otro sentido, serán de aplicación las definiciones dadas a continuación (en los distintos capítulos figuran otras definiciones).

1.3.1 **Espacios de alojamiento:** espacios públicos, puentes, ascensores, camarotes, oficinas, enfermerías, salas cinematográficas, salas de juego y pasadizos, pajarías, oficinas no equipadas para cocinar y espacios análogos. **Espacios públicos** son las partes del espacio general de alojamiento utilizadas como vestíbulos, comedores, salones y recintos semejantes de carácter permanente.

1.3.2.1 **Administración:** el Gobierno del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar el buque.

1.3.2.2 **Administración portuaria:** la autoridad competente del país en uno de cuyos puertos el buque efectúa operaciones de carga o descarga.

1.3.3 **Punto de ebullición:** temperatura a la que el producto muestra tener una presión de vapor igual a la presión atmosférica.

1.3.4 **Manga (B):** anchura máxima del buque medida en la sección media de éste, hasta la línea de trazado de la cuaderna en los buques de forro metálico, o hasta la superficie exterior del casco en los buques con forro de otros materiales. La manga (B) se medirá en metros.

1.3.5 **Zona de la carga:** parte del buque en que se encuentran los tanques de carga, los tanques de lavaras, las cámaras de bombas de carga, incluidas las cámaras de bombas, los coferdanes, los espacios de lastre o perdidos adyacentes a los tanques de carga así como las zonas de cubierta situadas a lo largo de toda la eslora y de la manga de la parte del buque que quede por encima de los espacios citados. Cuando se instalen tanques independientes en los espacios de bodegas, quedarán excluidos de la zona de la carga los coferdanes y los espacios de lastre o perdidos situados en el extremo popel del espacio de bodega que esté más a popa o en el extremo proel del espacio de bodega que esté más a proa.

1.3.6 **Cámara de bombas de carga:** espacio que contiene bombas y sus accesorios para la manipulación de los productos regidos por el Código.

1.3.7 **Espacios de servicio de la carga:** los situados dentro de la zona de la carga y destinados a servir como talleres, armarios y pañoles, cuya superficie sea de más de 2 m², utilizados para equipo de manipulación de la carga.

1.3.8 **Tanque de carga:** envuelta proyectada para contener la carga.

1.3.9 **Buque tanque quimiquero:** buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los productos líquidos enumerados en el capítulo 17.

1.3.10 **Coferdán:** espacio de separación situado entre dos mamparos o cubiertas consecutivos de acero. Puede ser un espacio perdido o para lastre.

1.3.11 **Puestos de control:** espacios en que se hallan los aparatos de radiocomunicaciones o los principales aparatos de navegación o la fuente de energía de emergencia, o en los que está centralizado el equipo detector y extintor de incendios. No figura aquí el equipo especial contra incendios cuya ubicación en la zona de la carga sea la mejor a efectos prácticos.

1.3.12 **Límites de inflamabilidad:** condiciones que determinan el estado de una mezcla combustible/comburente en el que, aplicando una fuente de ignición exterior suficientemente intensa, cabe producir inflamación en un aparato de prueba determinado.

1.3.13 **Punto de inflamación:** temperatura en grados Celsius a la que un producto desprenderá vapor inflamable suficiente para que se produzca su ignición. Los valores indicados en el presente Código corresponden a los de "prueba en vaso cerrado", determinados por un aparato de medida del punto de inflamación, de tipo aprobado.

1.3.14 **Espacio de bodega:** espacio que queda encerrado en la estructura del buque en que se encuentra un tanque de carga independiente.

1.3.15 **Independiente:** lo es, por ejemplo, el sistema de tuberías o de respiración, no conectado en modo alguno a otro sistema sin que además se disponga de medios para una posible conexión a otros sistemas.

1.3.16 **Eslora (L):** el 96% de la eslora total medida en una flotación cuya distancia al canto superior de la quilla sea igual al 85% del puntal mínimo de trazado, o la

eslora medida en esa flotación desde la cara proel de la roda hasta el eje de la mecha del timón, si esta segunda magnitud es mayor. En los buques proyectados con quilla inclinada, la flotación en que se mida la eslora habrá de ser paralela a la flotación de proyecto. La eslora (L) se medirá en metros.

1.3.17 Espacios de categoría A para máquinas: espacios, y troncos de acceso correspondientes, que contienen:

- 1 motores de combustión interna utilizados para la propulsión principal; o
- 2 motores de combustión interna utilizados para fines que no sean los de propulsión principal, si tienen una potencia conjunta no inferior a 375 kW, o bien
- 3 cualquier caldera o instalación de combustible líquido.

1.3.18 Espacios de máquinas: todos los espacios de categoría A para máquinas y todos los que contienen las máquinas propulsoras, calderas, instalaciones de combustible líquido, máquinas de vapor y de combustión interna, generadores y maquinaria eléctrica principal, estaciones de toma de combustible, maquinaria de refrigeración, estabilización, ventilación y climatización, y espacios análogos, así como los troncos de acceso a todos ellos.

1.3.19 Instalación de combustible líquido: equipo que sirve para preparar el combustible que alimenta las calderas o los calentadores de combustible para motores de combustión interna; la expresión comprende cualesquiera bombas de combustible y filtros y calentadores de combustible que funcionen a una presión manométrica superior a 1,8 bar.

1.3.20 Organización: la Organización Marítima Internacional (OMI).

1.3.21 Permeabilidad de un espacio: relación existente entre el volumen que, dentro de ese espacio, se supone ocupado por agua y su volumen total.

1.3.22 Cámaras de bombas: espacio situado en la zona de la carga que contiene bombas y sus accesorios para la manipulación de lastre y de combustible líquido.

1.3.23 Densidad relativa: respecto de un líquido, relación entre la masa de un volumen determinado de un producto y la masa de un volumen igual de agua dulce. Respecto de un producto de solubilidad limitada, la densidad relativa indica si dicho producto flota en el agua o se hunde.

1.3.24 Separado: lo es, por ejemplo, el sistema de tuberías de la carga o de respiración de ésta no conectado a otro sistema de tuberías de la carga o de respiración de ésta. La separación podrá establecerse en la fase de proyecto o por métodos operacionales. Los métodos operacionales no deberán utilizarse dentro de un tanque de carga y habrán de consistir en:

- 1 retirar carretes o válvulas y obturar los extremos de las tuberías; o en
- 2 instalar dos bridas de gafas en serie, y los medios necesarios para detectar fugas en la tubería entre ambas bridas.

1.3.25 Espacios de servicio: cocinas, oficinas equipados para cocinar, armarios, carterías y cámaras de valores, pañoles, talleres que no formen parte de los espacios de máquinas, y otros espacios semejantes, así como los troncos que conducen a todos ellos.

1.3.26 Convenio SOLAS 1974: el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974.

1.3.27 Enmiendas de 1983 al SOLAS: las enmiendas al Convenio SOLAS 1974, aprobadas por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización en su 48º período de sesiones, el 17 de junio de 1983, mediante la resolución MSC 61(48).

1.3.28 Densidad de vapor o densidad relativa del vapor: relación entre la masa de un volumen determinado de vapor o de gas (exento de aire) y la masa de un volumen igual de aire a la misma presión y a la misma temperatura. Una densidad de vapor menor o mayor de 1 indica si el vapor o el gas pesa menos o más que el aire.

1.3.29 Presión de vapor: presión de equilibrio del vapor saturado por encima del líquido, expresada en bares absolutos a una temperatura dada.

1.3.30 Espacio perdido: espacio cerrado, situado en la zona de la carga fuera de un tanque de carga, que no es espacio de bodega, espacio para lastre, tanque para combustible líquido, cámara de bombas de carga, cámara de bombas ni ninguno de los espacios utilizados normalmente por el personal.

1.4 Equivalencias

1.4.1 Cuando el Código estipule la instalación o el emplazamiento en un buque de algún accesorio, material, dispositivo, aparato o elemento de equipo, o de cierto tipo de éstos, o la adopción de alguna disposición particular o de un procedimiento o medida cualesquiera, la Administración podrá permitir la instalación o el emplazamiento de cualquier otro accesorio, material, dispositivo, aparato o elemento de equipo, o de cierto tipo de éstos, o la adopción de una disposición o de un procedimiento o medida distintos en dicho buque si, después de haber realizado pruebas o utilizando otro método conveniente, estima que los mencionados accesorio, material, dispositivo, aparato o elemento de equipo, o tipo de éstos, o la disposición, el procedimiento o la medida de que se trata, resultarán al menos tan eficaces como los prescritos en el Código. No obstante, la Administración no podrá permitir métodos o procedimientos de orden operacional en sustitución de determinados accesorios, materiales, dispositivos, aparatos o elementos de equipo, o de ciertos tipos de éstos, prescritos en el Código; a menos que éste permita específicamente tal sustitución.

1.4.2 Cuando la Administración permita la sustitución de algún accesorio, material, dispositivo, aparato o elemento de equipo, o de cierto tipo de éstos, o de una

disposición, un procedimiento o una medida, o de una concepción o una aplicación de carácter innovador, comunicará a la Organización los pormenores correspondientes, junto con un informe sobre las pruebas presentadas, a fin de que la Organización pueda transmitir estos datos a los demás Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS 1974 para conocimiento de sus funcionarios.

1.5 Reconocimientos y certificación

1.5.1 Procedimiento para efectuar los reconocimientos

1.5.1.1 El reconocimiento de buques, por cuanto se refiere a la aplicación de lo dispuesto en las presentes reglas y a la concesión de exenciones respecto de las mismas, será realizado por funcionarios de la Administración. No obstante, la Administración podrá confiar los reconocimientos a inspectores nombrados al efecto o a organizaciones reconocidas por ella.

1.5.1.2 La Administración que nombre inspectores o reconozca organizaciones para realizar reconocimientos facultará a todo inspector nombrado u organización reconocida para que, como mínimo, puedan:

- 1 exigir la realización de reparaciones en el buque, y
- 2 realizar reconocimientos cuando lo solicite la autoridad del Estado rector del puerto* interesada.

La Administración notificará a la Organización cuáles son las atribuciones concretas que haya asignado a los inspectores nombrados o a las organizaciones reconocidas, y las condiciones en que les haya sido delegada autoridad, a fines de información a los Gobiernos Contratantes.

1.5.1.3 Cuando el inspector nombrado o la organización reconocida dictaminen que el estado del buque o de su equipo no corresponde en lo esencial a los pormenores del certificado, o que es tal que el buque no está en condiciones de hacerse a la mar sin peligro para él mismo ni para las personas que pueda haber a bordo, el inspector o la organización harán que inmediatamente se tomen medidas correctivas y, a su debido tiempo, notificarán esto a la Administración. Si no se toman dichas medidas correctivas, se retirará el certificado pertinente y esto será inmediatamente notificado a la Administración, y cuando el buque se encuentre en un puerto de otro Gobierno Contratante, también se dará notificación inmediata a la autoridad del Estado rector del puerto interesada.

1.5.1.4 En todo caso, la Administración garantizará la integridad y la eficacia del reconocimiento y se comprometerá a hacer que se tomen las disposiciones necesarias para dar cumplimiento a esta obligación.

1.5.2 Prescripciones relativas a los reconocimientos

1.5.2.1 La estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales (sin que entren aquí los componentes en relación con los cuales se expidan el Certificado de seguridad de construcción para buque de carga, el Certificado de seguridad del equipo para buque de carga y el Certificado de seguridad radiotelegráfica para buque de carga o el Certificado de seguridad radiotelefónica para buque de carga) de todo buque tanque quimicuero serán objeto de los siguientes reconocimientos:

- 1 un reconocimiento inicial antes de que el buque entre en servicio o de que se expida por primera vez el Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel; dicho reconocimiento comprenderá un examen completo de la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales del buque, en la medida en que éste esté regido por el Código. Este reconocimiento se realizará de modo que garantice que la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales cumplen plenamente con todas las disposiciones aplicables del Código.
- 2 un reconocimiento periódico a intervalos especificados por la Administración, pero que no excedan de 5 años, realizado de modo que garantice que la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales cumplen con las disposiciones aplicables del Código;
- 3 un reconocimiento intermedio, como mínimo, durante el período de validez del Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel. Cuando se efectúe solamente un reconocimiento intermedio durante uno cualquiera de los períodos de validez del certificado, se efectuará no más de 6 meses antes ni más de 6 meses después de transcurrida la mitad del período de validez del certificado. Los reconocimientos intermedios se realizarán de modo que garanticen que el equipo de seguridad, y equipo de otra índole, y los sistemas de bombas y tuberías correspondientes cumplen con las disposiciones aplicables del Código y están en buen estado de funcionamiento. Esos reconocimientos intermedios se consignarán en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel.
- 4 un reconocimiento anual obligatorio dentro de los 3 meses anteriores o posteriores al aniversario de la expedición del Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel, que comprenderá un examen general a fin de garantizar que la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales continúan siendo, en todos los sentidos, satisfactorios para el servicio a que este el buque destinado. Tal reconocimiento se consignará en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel.
- 5 un reconocimiento adicional, ya general, ya parcial, según dicten las circunstancias, cuando sea necesario después de la investigación prescrita en 1.5.3.3 y siempre que se efectúen a bordo reparaciones o renovaciones

* Autoridad del Estado rector del puerto tiene el significado que se le da en el capítulo I, regla 19, del Protocolo de 1978 relativo al Convenio SOLAS 1974.

importantes. Tal reconocimiento habrá de garantizar que se hicieron de modo efectivo las reparaciones o renovaciones necesarias, que los materiales utilizados en tales reparaciones o renovaciones y la calidad de éstas son satisfactorios, y que el buque está en condiciones de hacerse a la mar sin peligro para él mismo ni para las personas que pueda haber a bordo.

1.5.3 Mantenimiento de las condiciones comprobadas en el reconocimiento

1.5.3.1 El buque y su equipo serán mantenidos de modo que se conserven ajustados a las disposiciones del presente Código, para así garantizar que el buque seguirá estando en condiciones de hacerse a la mar sin peligro para él mismo ni para las personas que pueda haber a bordo.

1.5.3.2 Realizado cualquiera de los reconocimientos del buque en virtud de lo dispuesto en 1.5.2, no se efectuará ningún cambio en la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición ni los materiales que fueron objeto del reconocimiento, sin previa autorización de la Administración, salvo que se trate de sustitución directa.

1.5.3.3 Siempre que el buque sufra un accidente o que se le descubra algún defecto y éste o aquél afecten a su seguridad o a la eficacia o a la integridad de sus dispositivos de salvamento o de otro equipo, el capitán o el propietario del buque informarán lo antes posible a la Administración, al inspector nombrado o a la organización reconocida encargados de expedir el certificado pertinente, quienes harán que se inicien las investigaciones encaminadas a determinar si es necesario realizar el reconocimiento prescrito en 1.5.2.5. Cuando el buque se encuentre en un puerto regido por otro Gobierno Contratante, el capitán o el propietario informarán también inmediatamente a la autoridad del Estado rector del puerto interesado, y el inspector nombrado o la organización reconocida comprobarán si se ha rendido ese informe.

1.5.4 Expedición del Certificado internacional de aptitud

1.5.4.1 A todo buque tanque quimiquero que cumpla con las prescripciones pertinentes del presente Código se le expedirá, tras el reconocimiento inicial o un reconocimiento periódico, un certificado llamado Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel, del que figura un modelo en el apéndice.

1.5.4.2 El certificado que se expida en virtud de lo dispuesto en la presente sección estará disponible a bordo a fines de inspección en todo momento.

1.5.5 Expedición o refrendo del Certificado internacional de aptitud por otro Gobierno

1.5.5.1 Todo Gobierno Contratante podrá, a petición del Gobierno de otro Estado, hacer que un buque que tenga derecho a enarbolar el pabellón de ese otro Estado sea objeto de reconocimiento y, si estima que cumple con lo prescrito en el presente Código, expedir o autorizar a que se expida a este buque el certificado y, cuando proceda, refrendar o autorizar a que se refrende el certificado que haya a bordo de conformidad con el presente Código. En todo certificado así expedido constará que lo fue a petición del Gobierno del Estado cuyo pabellón tenga el buque derecho a enarbolar.

1.5.6 Duración y validez del Certificado internacional de aptitud

1.5.6.1 El Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel se expedirá para un periodo especificado por la Administración que no excederá de 5 años contados a partir de la fecha del reconocimiento inicial o del reconocimiento periódico.

1.5.6.2 No se autorizará ninguna prórroga del periodo de validez de 5 años del certificado.

1.5.6.3 El certificado perderá su validez:

- 1 si no se han efectuado los reconocimientos dentro de los intervalos estipulados en 1.5.2;
- 2 cuando el buque cambie su pabellón por el de otro Estado. Sólo se expedirá un nuevo certificado cuando el Gobierno que lo expida se haya cerciorado plenamente de que el buque cumple con lo prescrito en 1.5.3.1 y 1.5.3.2. Si se produce un cambio entre Gobiernos Contratantes, el Gobierno del Estado cuyo pabellón el buque tenía antes derecho a enarbolar transmitirá lo antes posible a la Administración, previa petición de ésta cursada dentro del plazo de 12 meses después de efectuado el cambio, copias de los certificados que llevaba el buque antes del cambio y, si están disponibles, copias de los informes de los reconocimientos pertinentes.

CAPITULO 2 - APTITUD DEL BUQUE PARA CONSERVAR LA FLOTABILIDAD* Y UBICACION DE LOS TANQUES DE CARGA

2.1 Generalidades

2.1.1 Los buques regidos por el Código deberán resistir los efectos normales de las inundaciones que se produzcan a raíz de averías del casco causadas por fuerzas exteriores. Además, como salvaguardia para el buque y el medio ambiente, los tanques de carga de ciertos tipos de buques estarán protegidos contra el riesgo de una perforación si el buque sufre una pequeña avería a causa de, por ejemplo, el encontronazo con un pantalán o un remolcador, y protegidos en cierta medida contra posibles averías en caso de abordaje o varada, situándolos, con respecto a las

* Véanse las Directrices para la aplicación uniforme de las prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad, que figuran en el Código de Graneleros para Productos Químicos y en el Código de Gaseros.

planchas del forro exterior del buque, a las distancias mínimas especificadas. Tanto la avería que haya que suponer como la distancia de los tanques de carga al forro del buque dependerán del grado de peligro inherente a los productos transportados.

2.1.2 Los buques regidos por el Código se proyectarán con arreglo a una de las normas siguientes:

- 1 **Buque de tipo 1:** buque tanque quimiquero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 17 que encierran riesgos muy graves para el medio ambiente y la seguridad, y que exijan la adopción de medidas preventivas de un rigor máximo para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos.
- 2 **Buque de tipo 2:** buque tanque quimiquero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 17 que encierran riesgos considerablemente graves para el medio ambiente y la seguridad, y que exijan la adopción de importantes medidas preventivas para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos.
- 3 **Buque de tipo 3:** buque tanque quimiquero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 17 que encierran riesgos lo suficientemente graves para el medio ambiente y la seguridad como para exigir la adopción de medidas de contención moderadas a fin de acrecentar la aptitud del buque para conservar la flotabilidad después de averiado.

Así, pues, los buques de tipo 1 son buques tanque quimiqueros destinados al transporte de productos de los que se considera que encierran el mayor riesgo global, y los de tipo 2 y tipo 3 al transporte de productos que encierran riesgos gradualmente decrecientes. Por consiguiente, todo buque de tipo 1 tendrá que poder resistir averías de un grado máximo de gravedad y sus tanques de carga irán situados de modo que la distancia que los separe del forro sea la mayor de las prescritas.

2.1.3 Los tipos de buques necesarios para los distintos productos aparecen indicados en la columna "c" de la tabla del capítulo 17.

2.1.4 Si se proyecta que un buque transporte más de uno de los productos enumerados en el capítulo 17, el grado de avería aplicable será el correspondiente al producto cuyo transporte se rija por las prescripciones más rigurosas en cuanto a tipo de buque. Sin embargo, las prescripciones relativas a la ubicación de los distintos tanques de carga serán las aplicables a los tipos de buques que proceda utilizar respectivamente para los productos que se proyecte transportar.

2.2 Francobordo y estabilidad al estado intacto

2.2.1 Podrá asignarse a los buques regidos por el Código el francobordo mínimo permitido por el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor. Sin embargo, el calado correspondiente a tal asignación no será superior al máximo permitido por el presente Código.

2.2.2 La estabilidad del buque en todas las condiciones de navegación en la mar se ajustará a una norma que sea aceptable para la Administración.

2.2.3 Al calcular el efecto de las superficies libres de los líquidos consumibles con respecto a las condiciones de carga se supondrá que, para cada tipo de líquido, por lo menos un par de tanques transversales o un solo tanque central tienen superficie libre, y se tendrá en cuenta el tanque o la combinación de tanques en que el efecto de las superficies libres sea máximo. El efecto de las superficies libres en los compartimientos no averiados se calculará siguiendo un método que la Administración juzgue aceptable.

2.2.4 En general no se utilizará lastre sólido en los espacios del doble fondo de la zona de la carga. No obstante, cuando por consideraciones relacionadas con la estabilidad sea inevitable poner en tales espacios lastre sólido, la disposición de éste estará regida por la necesidad de garantizar que los esfuerzos de choque resultantes de la avería de fondo no se transmitan directamente a la estructura de los tanques de carga.

2.2.5 Se facilitará al capitán un cuadernillo de información sobre carga y estabilidad en el que figuren pormenores de las condiciones típicas de servicio y de lastre, así como datos para evaluar otras condiciones de carga y un resumen de las características que permiten al buque conservar la flotabilidad. Asimismo, el cuadernillo contendrá información suficiente para que el capitán pueda cargar y manejar el buque sin riesgos y según buenas prácticas marítimas.

2.3 Descargas situadas en el costado del buque por debajo de la cubierta de francobordo

2.3.1 La provisión y la regulación de las válvulas instaladas en las descargas que atraviesan el forro exterior desde espacios situados por debajo de la cubierta de francobordo, o desde el interior de superestructuras y casetas de la cubierta de francobordo que lleven puertas estancas a la intemperie, satisfarán lo prescrito en la regla pertinente del Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor, con la salvedad de que esas válvulas sólo serán:

- 1 una válvula automática de retención dotada de un medio positivo de cierre que se pueda accionar desde un punto situado por encima de la cubierta de francobordo; o
- 2 cuando la distancia vertical desde la línea de carga de verano hasta el extremo interior del tubo de descarga exceda de 0,01L, dos válvulas automáticas de retención sin medios positivos de cierre, a condición de que la válvula inferior sea siempre accesible a fines de examen en circunstancias normales de servicio.

2.3.2 A los efectos del presente capítulo, las expresiones "línea de carga de verano" y "cubierta de francobordo" tienen los significados definidos en el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor.

2.3.3 Las válvulas automáticas de retención a que se hace referencia en 2.3.1.1 y 2.3.1.2 serán de un tipo que la Administración juzgue aceptable y plenamente eficaces para impedir la entrada de agua en el buque, teniendo en cuenta el incremento de carena, el asiento y la escora mencionados en las prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad recogidas en 2.9.

2.4 Condiciones de carga

Se investigará la aptitud para conservar la flotabilidad después de avería a partir de la información sobre carga presentada a la Administración respecto de todas las condiciones de carga y las variaciones de calado y asiento previstas. No será necesario considerar las condiciones de lastre cuando el buque tanque químico no transporte productos regidos por el Código, o transporte solamente residuos de dichos productos.

2.5 Hipótesis de avería

2.5.1 Las dimensiones máximas de la avería supuesta serán las siguientes:

- 1 En el costado:
 - 1.1 Extensión longitudinal: $1/3L\frac{2}{3}$ o bien 14,5 m, si este valor es menor
 - 1.2 Extensión transversal: medida hacia el interior del buque, desde el costado, perpendicularmente al eje longitudinal, al nivel de la línea de carga de verano: B/5 o bien 11,5 m, si este valor es menor
 - 1.3 Extensión vertical: desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal: hacia arriba, sin límite
- 2 En el fondo: a 0,3L de la perpendicular de proa del buque en cualquier otra parte del buque
 - 2.1 Extensión longitudinal: $1/3L\frac{2}{3}$ o bien 14,5 m, si este valor es menor $1/3L\frac{2}{3}$ o bien 5 m, si este valor es menor
 - 2.2 Extensión transversal: B/6 o bien 10 m, si este valor es menor B/6 o bien 5 m, si este valor es menor
 - 2.3 Extensión vertical: B/15 o bien 6 m, si este valor es menor, midiendo desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal (véase 2.6.2) B/15 o bien 6 m, si este valor es menor, midiendo desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal (véase 2.6.2)

2.5.2 Otras averías

- 1 Si una avería de dimensiones inferiores a las especificadas como máximas en 2.5.1 originase una condición de mayor gravedad, habría que considerarla también.
- 2 En los buques de los tipos 1 y 2 se tendrá también en cuenta la avería sufrida en el costado, en cualquier parte de la zona de la carga, que se extienda 760 mm hacia el interior del buque perpendicularmente al forro del casco y, además, los mamparos transversales se supondrán averiados cuando los subpárrafos aplicables de 2.8.1 así lo prescriban.

2.6 Ubicación de los tanques de carga

2.6.1 Los tanques de carga estarán situados a las siguientes distancias medidas hacia el interior del buque desde el forro:

- 1 Buques de tipo 1: desde la chapa del forro del costado, una distancia no menor que la extensión transversal de la avería especificada en 2.5.1.2, y desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo, en el eje longitudinal, no menor que la extensión vertical de la avería especificada en 2.5.1.3, en ningún punto será de menos de 760 mm desde la chapa del forro.
- 2 Buques de tipo 2: desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo, en el eje longitudinal, una distancia no menor que la extensión vertical de la avería especificada en 2.5.1.3, en ningún punto será de menos de 760 mm desde la chapa del forro.
- 3 Buques de tipo 3: ninguna prescripción.

2.6.2 Salvo en los buques de tipo 1, los pozos de aspiración instalados en los tanques de carga podrán adentrarse en la extensión vertical de la avería de fondo especificada en 2.5.1.3 a condición de que tales pozos sean de las menores dimensiones posibles y que la medida en que se adentren por debajo de la chapa del forro interior no exceda del 25% de la profundidad del doble fondo o bien de 350 mm, si esta magnitud es inferior. Cuando no haya doble fondo, la medida en que los pozos de aspiración de los tanques independientes se adentren por debajo del límite superior de la avería de fondo no excederá de 350 mm. Al determinar los compartimientos afectados por la avería cabrá no tener en cuenta los pozos de aspiración instalados de conformidad con el presente párrafo.

2.7 Hipótesis de inundación

2.7.1 El cumplimiento de lo prescrito en 2.9 habrá de confirmarse por medio de cálculos en los que se tengan en cuenta las características de proyecto del buque, la disposición, la configuración y el contenido de los compartimientos averiados, la distribución, la densidad relativa y el efecto de las superficies libres de los líquidos, y el calado y el asiento para todas las condiciones de carga.

2.7.2 Las permeabilidades de los espacios que se supone averiados serán las siguientes:

Espacios	Permeabilidad
Asignados a pertrechos	0,60
Ocupados como alojamientos	0,95
Ocupados por maquinaria	0,85
Espacios perdidos	0,95
Destinados a líquidos consumibles	0 a 0,95*
Destinados a otros líquidos	0 a 0,95*

2.7.3 Cuando la avería suponga perforación de un tanque que contenga líquido se considerará que el contenido de tal compartimiento se ha perdido por completo y que ha sido reemplazado por agua salada hasta el nivel del plano final de equilibrio.

2.7.4 Toda división estanca que quede dentro de las dimensiones máximas de avería definidas en 2.5.1, y que se considere que ha sufrido avería en los puntos indicados en 2.8.1, se supondrá perforada. Cuando se considere que la avería es de dimensiones inferiores a las especificadas como máximas, conforme a lo dispuesto en 2.5.2, sólo se supondrán perforadas las divisiones estancas o las combinaciones de divisiones estancas comprendidas en el ámbito de esa avería de dimensiones inferiores.

2.7.5 El buque estará proyectado de modo que la inundación asimétrica quede reducida al mínimo compatible con la adopción de medidas eficaces.

2.7.6 No se tomarán en consideración, dado que existan, las disposiciones de equilibrado que necesiten mecanismos auxiliares tales como válvulas o tuberías de adrizamiento transversal, para reducir el ángulo de escora o alcanzar el margen mínimo de estabilidad residual señalado en 2.9, y deberá mantenerse estabilidad residual suficiente en todas las fases del equilibrado cuando se esté tratando de conseguir éste. Cabrá considerar que los espacios unidos por conductos de gran área de sección transversal son comunes.

2.7.7 Si en la extensión de la supuesta perforación debida a avería, según lo definido en 2.5, se encuentran tuberías, conductos, troncos o túneles, las medidas adoptadas impedirán que por medio de estos elementos pueda llegar la inundación progresiva a compartimientos distintos de los que se supone que, en relación con cada caso de avería, se inundarán.

2.7.8 Se prescribirá de la flotabilidad de toda la superestructura que ocupe una posición inmediatamente superior a la avería de costado. Sin embargo, podrán tenerse en cuenta las partes no inundadas de las superestructuras que se hallen fuera de la extensión de la avería, a condición de que:

- 1 estén separadas del espacio averiado por divisiones estancas y se cumpla con lo prescrito en 2.9.3 respecto de estos espacios intactos, y
- 2 las aberturas practicadas en tales divisiones puedan cerrarse mediante puertas de corredera estancas telemandadas y las aberturas no protegidas no queden sumergidas cuando se esté dentro del margen mínimo de estabilidad residual prescrito en 2.9, sin embargo, cabrá permitir la inmersión de toda otra abertura que pueda cerrarse de manera estanca a la intemperie.

2.8 Normas aplicables respecto de averías

2.8.1 Los buques habrán de poder resistir las averías indicadas en 2.5, dadas las hipótesis de inundación establecidas en 2.7 y en la medida determinada por el tipo de buque, con arreglo a las siguientes normas:

- 1 Buques de tipo 1: se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora.
- 2 Buques de tipo 2 de más de 150 m de eslora: se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora.
- 3 Buques de tipo 2 de eslora igual o inferior a 150 m: se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora, salvo las que afecten a uno u otro de los mamparos que limiten un espacio de máquinas situado a popa.
- 4 Buques de tipo 3 de más de 225 m de eslora: se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora.
- 5 Buques de tipo 3 de eslora comprendida entre 125 y 225 m: se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora, salvo las que afecten a uno u otro de los mamparos que limiten un espacio de máquinas situado a popa.
- 6 Buques de tipo 3 de eslora inferior a 125 m: se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora, salvo las que afecten al espacio de máquinas cuando este se halle a popa. Sin embargo, la Administración deberá examinar la aptitud que para resistir la inundación tenga el espacio de máquinas.

* La permeabilidad de los compartimientos parcialmente llenos guardará proporción con la cantidad de líquido transportada en ellos.

2.8.2 En el caso de buques pequeños de los tipos 2 y 3 que no se ajusten en todos los aspectos a lo dispuesto en 2.8.1.3 y 2.8.1.6, la Administración podrá considerar la concesión de dispensas especiales a condición solamente de que queden tomadas otras medidas que mantengan el mismo grado de seguridad. Será necesario aprobar e indicar con toda claridad la índole de tales medidas y hacer que éstas puedan ser puestas en conocimiento de la Administración portuaria. De cualquier dispensa de este tipo habrá de quedar constancia en el Certificado internacional de aptitud que se cita en 1.5.4.

2.9 Prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad

2.9.1 Los buques regidos por el Código deberán poder resistir las averías supuestas que se especifican en 2.5, con arreglo a las normas estipuladas en 2.8 y en la condición de equilibrio estable, y ajustarse a los criterios siguientes.

2.9.2 En cualquier fase de inundación:

1. considerados el incremento de carena, la eslora y el asiento, la flotación habrá de quedar por debajo del borde inferior de toda abertura por la que pueda producirse inundación progresiva o descendente. Entre esas aberturas se cuentan las de los conductos de aire y las aberturas que se cierran con puertas estancas a la intemperie o tapas de escotilla del mismo tipo; pueden no figurar entre ellas las aberturas que se cierran con tapas de registro estancas y portillos sin brazola estancos, pequeñas tapas de escotilla estancas de tanques de carga que mantienen la elevada integridad de la cubierta, puertas de corredera estancas telemandadas y portillos de tipo fijo;
2. el ángulo de escora máximo debido a la inundación asimétrica no excederá de 25°, a menos que este ángulo pueda aumentarse hasta 30° si no se produce inmersión alguna de la cubierta;
3. la estabilidad residual en las fases intermedias de inundación será la que la Administración juzgue satisfactoria. Sin embargo, en ningún caso será considerablemente inferior a la prescrita en 2.9.3.

2.9.3 En la condición de equilibrio final, después de la inundación:

1. la curva de brazos adrizantes habrá de ser, más allá de la posición de equilibrio, un arco que como mínimo mida 20° en combinación con un brazo adrizante residual máximo de por lo menos 0,1 m dentro de ese arco de 20°, el área abarcada por la curva, dentro de dicho arco, no será inferior a 0,0175 m²/rad. Las aberturas no protegidas no deberán quedar sumergidas cuando se esté dentro de este margen, a menos que se suponga inundado el espacio de que se trate. Dentro del citado margen podrá permitirse la inmersión de cualquiera de las aberturas enumeradas en 2.9.2.1 y de las demás que puedan cerrarse de manera estanca a la intemperie; y
2. la fuente de energía eléctrica de emergencia habrá de poder funcionar.

CAPÍTULO 3 - DISPOSICIÓN DEL BUQUE

3.1 Segregación de la carga

3.1.1 Salvo que se disponga expresamente otra cosa, los tanques que contengan carga o residuos de carga regidos por el Código estarán segregados de los espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas, así como del agua potable y de las provisiones para el consumo humano; por medio de un coferdán, espacio perdido, cámara de bombas de carga, cámara de bombas, tanque vacío, tanque de combustible líquido u otro espacio semejante.

3.1.2 Las cargas que reaccionen de manera peligrosa ante otras cargas.

1. estarán segregadas de esas otras cargas por medio de un coferdán, espacio perdido, cámara de bombas de carga, cámara de bombas, tanque vacío o tanque que contenga una carga compatible;
2. dispondrán de sistemas separados de bombeo y de tuberías que no pasen por otros tanques de carga que contengan dichas cargas, a menos que el paso se efectúe por el interior de un túnel; y
3. dispondrán de sistemas separados de respiración de los tanques.

3.1.3 Las tuberías de la carga no pasarán por ningún espacio de alojamiento, de servicio o de máquinas, salvo que se trate de cámaras de bombas de carga o de cámaras de bombas.

3.1.4 Las cargas regidas por el Código no se transportarán en los piques de proa ni de popa.

3.2 Espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas y puestos de control

3.2.1 Ningún espacio de alojamiento o de servicio ni ningún puesto de control estará situado en la zona de la carga, salvo encima de un nicho de cámara de bombas de carga o de cámara de bombas que cumpla con lo prescrito en la regla 11-2/56 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS, y no habrá ningún tanque de carga ni de lavazas a popa del extremo proel de ningún espacio de alojamiento.

3.2.2 Como protección contra el riesgo de vapores potencialmente peligrosos se estudiará especialmente la ubicación de las tomas de aire y las aberturas que den a espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas, y a puestos de control, en relación con los sistemas de trasiego de la carga por tuberías y los sistemas de respiración de la carga.

3.2.3 Las entradas, admisiones de aire y aberturas de los espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas y las de los puestos de control no estarán frente a la zona de la carga. Se situarán en el mamparo de extremo no encarado con la zona de la carga o en el lateral de la superestructura o de la caseta más próximo al costado, o en uno y otro, a una distancia al menos igual al 4% de la eslora (L) del buque pero no inferior a 3 m del extremo de la superestructura o de la caseta encarado con la zona de la carga. No será necesario, sin embargo, que esta distancia exceda de 5 m. No se permitirán puertas dentro de los límites arriba mencionados, aunque para espacios que carezcan de acceso a los de alojamiento y de servicio y a los puestos de control, tales como puestos de control de la carga y papeles, la Administración podrá autorizarlas. Cuando se instalen esas puertas, los mamparos límite del espacio de que se trate llevarán aislamiento ajustado a la norma "A-60". Dentro de los límites que se acaban de indicar se podrán instalar planchas empernadas para facilitar la extracción de maquinaria. Las puertas y las ventanas de la caseta de gobierno podrán quedar dentro de los límites que se acaban de indicar siempre que estén proyectadas de modo que se pueda hacer rápida y eficazmente hermética a gases y vapores la caseta de gobierno. Las ventanas y los portillos situados frente a la zona de la carga y en los laterales de las superestructuras y las casetas que queden dentro de los límites especificados serán de tipo fijo. Los portillos de la primera planta sobre la cubierta principal tendrán tapas ciegas interiores de acero o de otro material equivalente.

3.3 Cámaras de bombas de carga

3.3.1 Las cámaras de bombas de carga estarán dispuestas de modo que garanticen:

1. paso libre de obstáculos en todo momento desde una meseta de escala y desde el suelo; y
2. acceso libre de obstáculos a todas las válvulas necesarias para la manipulación de la carga a una persona que lleve el equipo protector prescrito para el personal.

3.3.2 Habrá instalados permanentemente medios para izar con un cabo de salvamento a una persona lesionada sin tropezar con ningún obstáculo.

3.3.3 Se instalarán barandillas en todas las escalas y mesetas.

3.3.4 Las escalas de acceso normal no serán verticales y tendrán mesetas a intervalos adecuados.*

3.3.5 Se dispondrán medios a fines de agotamiento y para combatir posibles fugas procedentes de las bombas y las válvulas de carga en las cámaras de bombas de carga. El sistema de achique de sentinas que da servicio a la cámara de bombas de carga deberá ser accionable desde el exterior de dicha cámara. Se proveerán uno o varios tanques de lavazas para el almacenamiento del agua de sentina impurificada o de las aguas del lavado de los tanques. Habrá una conexión a tierra que tenga un acoplamiento universal u otros medios para trasvasar líquidos impurificados a instalaciones de recepción situadas en tierra.

3.3.6 En el exterior de la cámara de bombas de carga se proveerán manómetros que indiquen la presión de descarga de las bombas.

3.3.7 Cuando las máquinas estén accionadas por ejes que atraviesen un mamparo o una cubierta, la abertura de paso practicada en el mamparo o cubierta tendrá una obturación hermética con lubricación eficaz u otros medios que garanticen tal obturación hermética.

3.4 Acceso a los espacios situados en la zona de la carga

3.4.1 El acceso a los coferdanes, los tanques de lastre, los tanques de carga y otros espacios situados en la zona de la carga será directo desde la cubierta expuesta y de tal modo que sea posible la inspección completa de los mismos. El acceso a los espacios del doble fondo podrá efectuarse a través de una cámara de bombas de carga, de un coferdán profundo, de un túnel de tuberías o de compartimientos semejantes, a reserva de que se tengan en consideración los aspectos de la ventilación.

3.4.2 Los accesos a través de aberturas horizontales, escotillas o registros tendrán amplitud suficiente para que una persona provista de un aparato respiratorio autónomo y de equipo protector pueda subir o bajar por cualquier escala sin impedimento alguno y también para servir como aberturas expeditas que permitan izar fácilmente a una persona lesionada desde el fondo del espacio de que se trate. El paso libre de estas aberturas será, como mínimo, de 600 mm x 600 mm.

3.4.3 En los accesos a través de aberturas o registros verticales que permitan atravesar el espacio a lo largo y a lo ancho de éste, el paso libre será de 600 mm x 800 mm como mínimo a una altura de la chapa del torro del fondo que no podrá exceder de 600 mm, a menos que se hayan provisto techos o apoyapiés de otro tipo.

3.4.4 En circunstancias especiales la Administración podrá aprobar dimensiones menores si, a su juicio, se demuestra que será posible pasar por esas aberturas o retirar a personas lesionadas a través de ellas.

3.5 Medios de achique de sentinas y lastre

3.5.1 Las bombas, los conductos de lastre y de aireación y demás equipo análogo de los tanques de lastre permanente serán independientes del equipo de esa clase correspondiente a los tanques de carga y de éstos propiamente dichos. Los medios de descarga de los tanques de lastre permanente inmediatamente adyacentes a los tanques de carga estarán situados fuera de los espacios de máquinas y de alojamiento. Los medios de llenado podrán encontrarse en el espacio de máquinas a condición de que garanticen el llenado desde el nivel de la cubierta de tanques y de que se instalen válvulas de retención.

* Véase la Recomendación sobre seguridad de acceso y de trabajo en grandes tanques (resolución A.272(VIII)) enmendada por la resolución A.330(IX).

3.5.2. Podrá disponerse el llenado de los tanques de carga con lastre desde el nivel de la cubierta mediante bombas que sirvan a los tanques de lastre permanentes, a condición de que el conducto de llenado no tenga una conexión permanente con los tanques o las tuberías de carga y de que se instalen válvulas de retención.

3.5.3. Los medios de achique de sentinas correspondientes a cámaras de bombas de carga, cámaras de bombas, espacios perdidos, tanques de lavazas, tanques de doble fondo y otros espacios semejantes estarán situados por completo en el interior de la zona de la carga, salvo en lo que respecta a espacios perdidos, tanques de doble fondo y tanques de lastre cuando dichos espacios estén separados por un mamparo doble de los tanques que contengan carga o residuos de carga.

3.6 Identificación de bombas y tuberías

Se marcarán claramente las bombas, válvulas y tuberías con objeto de identificar el servicio y los tanques a que se destinan.

3.7 Medios de carga y descarga por la proa o por la popa

3.7.1. A reserva de que la Administración lo apruebe, las tuberías de la carga podrán instalarse de modo que permitan cargar y descargar por la proa o por la popa. No se permitirán medios portátiles.

3.7.2. Los conductos de carga y descarga por la proa o por la popa no se utilizarán para el trasvase de productos cuyo transporte haya de realizarse en buques de tipo 1. Los conductos de carga y descarga por la proa o por la popa no se utilizarán para el trasvase de las cargas que emitan vapores tóxicos que se hayan de ajustar a lo dispuesto en 15.12.1, a menos que la Administración apruebe esto expresamente.

3.7.3. Además de lo prescrito en 5.1, se aplicarán las siguientes disposiciones:

1. las tuberías que hayan de quedar fuera de la zona de la carga se instalarán en la cubierta expuesta y estarán a 760 mm como mínimo del costado del buque. Tales tuberías serán claramente identificables e irán provistas de una válvula de seccionamiento en su conexión con el sistema de tuberías de la carga, dentro de la zona de la carga. En ese emplazamiento serán también susceptibles de quedar separadas, cuando no se haga uso de ellas, por medio de un carrete y de bridas ciegas;
2. la conexión a tierra irá provista de una válvula de seccionamiento y una brida ciega;
3. las tuberías se soldarán a tope con penetración total y la soldadura será sometida a prueba radiográfica total. Sólo dentro de la zona de la carga y en la conexión a tierra se permitirá que en las tuberías haya conexiones de brida;
4. en las conexiones especificadas en 1 se dispondrán pantallas contra las salpicaduras, así como bandejas colectoras de suficiente capacidad que tengan medios para el agotamiento del producto recogido;
5. las tuberías serán de autodrenaje con vaciamiento en la zona de la carga y, preferentemente, en un tanque de carga. La Administración podrá aceptar dispositivos equivalentes para el drenaje de las tuberías;
6. se someterán las medidas necesarias para poder purgar esas tuberías después de utilizarlas y para mantenerlas a salvo del gas cuando no se utilicen. Las tuberías de respiración conectadas con los medios de purga estarán situadas en la zona de la carga. Las correspondientes conexiones a las tuberías irán provistas de una válvula de cierre y una brida ciega.

3.7.4. Las entradas, admisiones de aire y aberturas de los espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas, y las de los puestos de control, no estarán frente al emplazamiento de la conexión a tierra de los medios de carga y descarga por la proa o por la popa. Se situarán en el lateral de la superestructura o de la caseta más próximo al costado del buque, a una distancia al menos igual al 4% de la eslora del buque, pero no inferior a 3 m del extremo de la caseta encaramado con el emplazamiento de la conexión a tierra de los medios de carga y descarga por la proa o por la popa. No será necesario, sin embargo, que esta distancia exceda de 5 m. Los portillos situados frente al emplazamiento de la conexión a tierra y en los laterales de la superestructura o de la caseta que queden dentro de la distancia mencionada serán de tipo tipo (no practicable). Además, mientras se estén utilizando los medios de carga y descarga por la proa o por la popa, todas las puertas, portillos y demás aberturas del lateral correspondiente de la superestructura o de la caseta se mantendrán cerradas. Cuando, en el caso de buques pequeños, no sea posible cumplir con lo dispuesto en 3.2.3 y en el presente párrafo, la Administración podrá aprobar atenuaciones en las prescripciones citadas.

3.7.5. Los conductos de aire y demás aberturas de los espacios cerrados que no se mencionan en 3.7.4 estarán protegidos contra las salpicaduras que puedan producirse por la rotura de un conducto flexible o una conexión.

3.7.6. Las vías de evacuación no terminarán en el recinto formado por las brazolas prescritas en 3.7.7 ni, más allá de éstas, dentro de una distancia de 3 m.

3.7.7. Se instalarán brazolas continuas de a tura suficiente para proteger los espacios de alojamiento y de servicio contra cualquier derrame que pueda producirse en cubierta.

3.7.8. El equipo eléctrico situado en el recinto formado por las brazolas prescritas en 3.7.7 o dentro de una distancia de 3 m más allá de éstas se ajustará a lo dispuesto en el capítulo 10.

3.7.9. Los dispositivos contra incendios asignados a las zonas utilizadas para cargar y descargar por la proa o por la popa se ajustarán a lo dispuesto en 11.3.16.

3.7.10. Se establecerán medios de comunicación entre el puesto de control de la carga y el emplazamiento de la conexión a tierra para la carga y, si es necesario, dichos medios habrán de estar certificados como seguros. Se tomarán medidas para poder detener las bombas de carga por telemando desde dicho emplazamiento.

CAPÍTULO 4 - CONTENCIÓN DE LA CARGA

4.1 Definiciones

4.1.1. **Tanque independiente:** envuelta para la contención de la carga que no está adosada a la estructura del casco ni es parte de ésta. Un tanque independiente se construye e instala de modo que siempre que sea posible se eliminen (o en todo caso se reduzcan al mínimo) las sollicitaciones a que esté sometido a consecuencia del esfuerzo o del movimiento de la estructura del casco adyacente. Un tanque independiente no es esencial para la integridad estructural del casco del buque.

4.1.2. **Tanque estructural:** envuelta para la contención de la carga que forma parte del casco del buque y que está sometida del mismo modo que la estructura contigua del casco al esfuerzo impuesto por las cargas que actúan sobre ésta y que normalmente es esencial para la integridad estructural del casco del buque.

4.1.3. **Tanque de gravedad:** tanque cuya presión manométrica de proyecto no es superior a 0,7 bar en la tapa del mismo. El tanque de gravedad puede ser independiente o estructural. El tanque de gravedad se construirá y probará de conformidad con las normas que establezca la Administración, teniendo en cuenta la temperatura de transporte y la densidad relativa de la carga.

4.1.4. **Tanque de presión:** tanque cuya presión manométrica de proyecto es superior a 0,7 bar. Un tanque de presión será un tanque independiente y su configuración habrá de permitir la aplicación de criterios de proyecto relativos a recipientes de presión de conformidad con las normas de la Administración.

4.2 Prescripciones relativas a los tipos de tanques necesarios para distintos productos

Las prescripciones relativas tanto a la instalación como al proyecto de los tipos de tanques necesarios para distintos productos se indican en la columna "d" de la tabla del capítulo 17.

CAPÍTULO 5 - TRASVASE DE LA CARGA

5.1 Escantillones de las tuberías*

5.1.1. A reserva de lo dispuesto en 5.1.4, el espesor de pared (t) de las tuberías no será inferior a

$$t = \frac{t_0 + b + c}{1 - \frac{a}{100}} \quad (\text{mm})$$

dónde

t_0 = espesor teórico

$$t_0 = PD / (20 K e + P) \quad (\text{mm})$$

siendo

P = la presión de proyecto (bar) citada en 5.1.2

D = diámetro exterior (mm)

K = esfuerzo admisible (N/mm²) citado en 5.1.5

e = coeficiente de eficacia, igual a 1,0 para los tubos sin costura y para los que vayan soldados longitudinalmente o en espiral, entre otros por fabricantes aprobados de tubos soldados, que la Administración considere como equivalentes a los tubos sin costura. En otros casos la Administración determinará el valor de e, que dependerá del sistema de fabricación y del procedimiento de prueba.

b = tolerancia de curvatura (mm). El valor de b se elegirá de modo que el esfuerzo calculado en la curva, debido sólo a la presión interior, no exceda del esfuerzo admisible. Cuando no se dé esta justificación, el valor de b no será inferior a

$$b = \frac{D t_0}{2,5r} \quad (\text{mm})$$

dónde

r = radio medio de la curva (mm)

c = tolerancia de corrosión (mm). Si se prevé corrosión o erosión se incrementará el espesor de pared de las tuberías de modo que rebasa el determinado por otras exigencias de proyecto.

a = tolerancia negativa de fabricación para el espesor (%).

5.1.2. La presión de proyecto P que se utiliza en la fórmula dada en 5.1.1 para la determinación de t_0 es la presión manométrica máxima a la cual se podrá someter el sistema en servicio, teniendo en cuenta la máxima presión de trabajo correspondiente a cualquiera de las válvulas aliviadoras del sistema.

5.1.3. Las tuberías y los componentes del sistema de tuberías que no estén protegidos por una válvula aliviadora o que puedan quedar aislados de su válvula aliviadora, estarán proyectados para que admitan cuando menos el mayor de los valores siguientes

* Véanse también las reglas publicadas por los miembros y miembros asociados de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación (IACS).

1. tratándose de sistemas o componentes de tuberías que puedan contener cierta cantidad de líquido, la presión del vapor saturado a 45°C;
2. el tarado de la válvula aliviadora de presión en la descarga de la bomba correspondiente;
3. la altura piezométrica total máxima posible a la salida de las bombas correspondientes cuando no haya instaladas válvulas aliviadoras en las descargas de las bombas.

5.1.4 La presión manométrica de proyecto no será inferior a 10 bar, salvo si se trata de tuberías de extremos abiertos, en cuyo caso no será inferior a 5 bar.

5.1.5 Para las tuberías, el esfuerzo admisible que habrá que considerar en la fórmula dada en 5.1.1 para la determinación de t_p será el menor de los valores siguientes:

$$\frac{R_m}{A} \text{ o bien } \frac{R_e}{B}$$

donde

R_m = resistencia mínima especificada a la tracción, a la temperatura ambiente (N/mm^2)

R_e = límite de fluencia mínima especificado, a la temperatura ambiente (N/mm^2). Si la curva de esfuerzos-deformaciones no muestra un límite de fluencia definido, se aplicará el límite de elasticidad de un 0,2%.

Los valores de A y B serán, como mínimo: A = 2,7 y B = 1,8

5.1.6.1 El espesor de pared mínimo se ajustará a lo establecido en Normas reconocidas.*

5.1.6.2 Cuando sea necesario, para disponer de resistencia mecánica con la que evitar que las tuberías se dañen, se desplomen o experimenten comba o deformación excesivas como consecuencia de su peso y el de su contenido, y de las cargas superpuestas por los soportes, la flexión del buque u otras causas, el espesor de pared será mayor que el exigido en 5.1.1 o, si esto es imposible u origina esfuerzos locales excesivos, se reducirán tales cargas, se proveerá protección contra ellas o se les eliminará utilizando otros métodos en el proyecto.

5.1.6.3 Las bridas, válvulas y otros accesorios se ajustarán a una norma que la Administración juzgue aceptable, teniendo en cuenta la presión de proyecto definida en 5.1.2.

5.1.6.4 Para las bridas no ajustadas a una norma, sus dimensiones y las de los pernos correspondientes serán las que la Administración juzgue satisfactorias.

5.2 Formación de conjuntos de tuberías y detalles de las uniones de éstas

5.2.1 Las prescripciones de la presente sección serán de aplicación a las tuberías situadas dentro y fuera de los tanques de carga. No obstante, la Administración podrá aceptar atenuaciones en dichas prescripciones por lo que respecta a tuberías de extremos abiertos y a las situadas dentro de tanques de carga, salvo las tuberías de la carga que sirvan también para otros tanques de carga.

5.2.2 Las tuberías de la carga estarán unidas por soldadura salvo en lo que respecta a:

1. conexiones aprobadas a válvulas de seccionamiento y juntas de dilatación; y
2. otros casos excepcionales aprobados específicamente por la Administración.

5.2.3 Como modalidades de conexión directa de tramos de tubería, sin bridas, cabrá considerar las siguientes:

1. en todas las aplicaciones se podrán utilizar juntas soldadas a tope con penetración total en la raíz;
2. las juntas deslizantes soldadas, con manguitos y la correspondiente soldadura, cuyas dimensiones sean satisfactorias a juicio de la Administración, sólo se utilizarán para tuberías con diámetro exterior igual o inferior a 50 mm. No se utilizará este tipo de junta cuando sea previsible la corrosión en las fisuras;
3. las conexiones roscadas que la Administración juzgue aceptables sólo se emplearán para las tuberías auxiliares y para las de instrumentos con diámetro exterior igual o inferior a 25 mm.

5.2.4 En general se tendrá en cuenta la dilatación de las tuberías instalando al efecto curvas o codos de dilatación en el sistema de tuberías.

1. La Administración podrá considerar especialmente en cada caso juntas de fuelle.
2. No se emplearán juntas deslizantes.

5.2.5 El soldeo, el termotratamiento postsoldadura y las pruebas no destructivas se efectuarán de conformidad con Normas reconocidas.

5.3 Conexiones de brida

5.3.1 Las bridas serán de collar soldado, deslizantes o de enchufe soldado. No obstante, las de este último tipo no se utilizarán en tamaño nominal superior a 50 mm.

5.3.2 Las bridas se ajustarán a normas que la Administración juzgue aceptables en cuanto a tipo, fabricación y prueba.

* A los efectos del presente capítulo, por Normas reconocidas se entienden las establecidas y mantenidas en vigor por una sociedad de clasificación reconocida por la Administración.

5.4 Prescripciones relativas a las pruebas de las tuberías

5.4.1 Las prescripciones de la presente sección relativas a pruebas serán aplicables a las tuberías situadas dentro y fuera de los tanques de carga. No obstante, la Administración podrá aceptar atenuaciones en dichas prescripciones por lo que respecta a tuberías situadas dentro de tanques de carga y a tuberías de extremos abiertos.

5.4.2 Una vez montado, cada sistema de tuberías de la carga se someterá a una prueba hidrostática a una presión igual por lo menos a 1,5 veces la presión de proyecto. Cuando los sistemas de tuberías o partes de éstos sean del tipo totalmente prefabricado y estén provistos de todos los accesorios, la prueba hidrostática podrá efectuarse antes de la instalación a bordo del buque. Las juntas soldadas a bordo se someterán a una prueba hidrostática a una presión igual por lo menos a 1,5 veces la presión de proyecto.

5.4.3 Una vez montados a bordo los sistemas de tuberías de la carga, se someterá cada uno de éstos a una prueba de detección de fugas a una presión que dependerá del método aplicado.

5.5 Adopción de medios para el trasiego por tuberías

5.5.1 No se instalarán tuberías de la carga bajo cubierta entre el lado exterior de los espacios de contención de la carga y el forro del buque a menos que se deje el espacio necesario para la protección contra averías (véase 2.6); las distancias así dejadas podrán reducirse cuando las averías de la tubería no vayan a originar escape de la carga, a condición de que se deje el espacio necesario a fines de inspección.

5.5.2 Las tuberías de la carga situadas por debajo de la cubierta principal podrán partir del tanque al que presten servicio y pasar a través de mamparos o límites de tanques que sean longitudinal o transversalmente adyacentes a tanques de carga, tanques de lastre, tanques vacíos, cámaras de bombas o cámaras de bombas de carga, a condición de que dentro del tanque al que estén destinadas estén provistas de una válvula de cierre que pueda accionarse desde la cubierta de intemperie, y siempre que quede asegurada la compatibilidad de las cargas en caso de averías en las tuberías. Excepcionalmente, cuando un tanque de carga sea adyacente a una cámara de bombas de carga, la válvula de cierre accionable desde la cubierta de intemperie podrá estar situada en el mamparo del tanque, en el lado correspondiente a la cámara de bombas de carga, siempre que se instale una válvula adicional entre la válvula del mamparo y la bomba de carga. No obstante, la Administración podrá aceptar una válvula de accionamiento hidráulico totalmente encerrada y situada fuera del tanque de carga a condición de que:

1. esté proyectada para prevenir el riesgo de fugas;
2. vaya instalada en el mamparo del tanque de carga al que haya de prestar servicio;
3. esté adecuadamente protegida contra daños mecánicos;
4. esté situada, respecto del forro del casco, a la distancia prescrita como protección contra daños; y
5. pueda accionarse desde la cubierta de intemperie.

5.5.3 En toda la cámara de bombas de carga en la que una bomba puede ser accionada desde un tanque se instalará una válvula de cierre en el conducto correspondiente a cada tanque.

5.5.4 Las tuberías de la carga instaladas en túneles cumplirán igualmente con lo prescrito en 5.5.1 y 5.5.2. Para la construcción, el emplazamiento y la ventilación de los túneles de tuberías regirán las prescripciones relativas a los tanques, así como las prescripciones relativas a riesgos de origen eléctrico. La compatibilidad de las cargas habrá de quedar asegurada en caso de avería de las tuberías. El túnel no tendrá ninguna abertura aparte de las que den a la cubierta de intemperie y a la cámara de bombas de carga o a la cámara de bombas.

5.5.5 Las tuberías de la carga que atraviesen mamparos estarán dispuestas de modo que impidan que el mamparo esté sometido a esfuerzos excesivos y no utilizarán bridas empernadas al mismo.

5.6 Sistemas de control del trasvase de la carga

5.6.1 Para controlar de modo adecuado la carga, los sistemas de trasvase irán provistos de:

1. una válvula de cierre que pueda ser accionada manualmente, emplazada en cada conducto de carga y descarga de los tanques, cerca del lugar de penetración en el tanque; si para descargar el contenido de un tanque de carga se utiliza una bomba para pozos profundos, no se exigirá que el conducto de descarga de ese tanque lleve una válvula de cierre;
2. una válvula de cierre en cada conexión a conductos flexibles para la carga;
3. dispositivos de parada telemandados para todas las bombas de carga y equipo análogo.

5.6.2 Los mandos que sea necesario utilizar durante el trasvase o el transporte de las cargas regidas por el presente Código, salvo los de las cámaras de bombas de carga de que tratan otras partes del Código, no estarán situados debajo de la cubierta de intemperie.

5.6.3 En la columna "m" de la tabla del capítulo 17 se indican prescripciones complementarias relativas al control del trasvase de la carga, aplicables a ciertos productos.

5.7 Conductos flexibles para la carga instalados en el buque

5.7.1 Los conductos flexibles para líquido y vapor utilizados en el trasvase de la carga habrán de ser compatibles con ésta y apropiados para su temperatura.

5.7.2 Los conductos flexibles sometidos a la presión de los tanques o a la presión de impulsión de las bombas se proyectarán para una presión de reventazón igual al menos a 5 veces la presión máxima a que el conducto flexible estará sometido durante el travesé de carga.

5.7.3 Cada nuevo tipo de conducto flexible para la carga será sometido, con sus accesorios de extremo, a una prueba de prototipo a una presión igual por lo menos a 5 veces la presión de trabajo máxima especificada. La temperatura del conducto durante la realización de esta prueba será igual a la temperatura extrema prevista para el servicio. Los conductos flexibles utilizados en las pruebas de prototipo no se emplearán para la carga. A partir de entonces y antes de su asignación al servicio, cada nuevo tramo de conducto flexible para la carga que se fabrique será objeto, a la temperatura ambiente, de una prueba hidrostática a una presión no inferior a 1,5 veces su presión de trabajo máxima especificada, pero no superior a dos quintos de su presión de reventazón. En el conducto se indicará, con estarcido o por otro medio, cuál es su presión de trabajo máxima especificada y, si ha de ser utilizado en servicios a temperaturas distintas de la temperatura ambiente, sus temperaturas máximas y mínimas de servicio, según corresponda. La presión manométrica máxima de trabajo especificada no será inferior a 10 bar.

CAPITULO 6 - MATERIALES DE CONSTRUCCION

6.1 Generalidades

6.1.1 Los materiales estructurales utilizados para la construcción de tanques, junto con las correspondientes tuberías, bombas, válvulas, respiraderos y sus materiales de unión, serán los que la Administración juzgue adecuados para la carga que deba transportarse, a la temperatura y la presión en que se efectúe el transporte. Se supone que el acero es el material normalmente utilizado.

6.1.2 Cuando proceda se seleccionará el material de construcción teniendo en cuenta lo siguiente:

- 1 ductilidad de entalla a la temperatura de servicio;
- 2 efecto corrosivo de la carga;
- 3 posibilidad de que se produzcan reacciones peligrosas de la carga con el material de construcción; y
- 4 idoneidad de los forros.

6.2 Prescripciones especiales relativas a los materiales

6.2.1 Respecto de ciertos productos deben observarse prescripciones especiales por lo que hace a los materiales, indicadas mediante símbolos en la columna "k" de la tabla del capítulo 17 y estipuladas en 6.2.2, 6.2.3 y 6.2.4.

6.2.2 En la construcción de tanques, tuberías, válvulas, accesorios y otros elementos de equipo que puedan entrar en contacto con los productos o sus vapores no se utilizará ninguno de los materiales indicados a continuación cuando en la columna "k" de la tabla del capítulo 17 se haga referencia a los mismos del modo siguiente:

- N1 Aluminio, cobre, aleaciones de cobre, cinc, acero galvanizado y mercurio.
- N2 Cobre, aleaciones de cobre, cinc y acero galvanizado.
- N3 Aluminio, magnesio, cinc, acero galvanizado y litio.
- N4 Cobre y aleaciones de cobre.
- N5 Aluminio, cobre y aleaciones de uno u otro.
- N6 Cobre, plata, mercurio, magnesio y otros metales que pueden formar acetiluros y sus aleaciones.
- N7 Cobre y aleaciones de cobre que contengan éste en proporción superior al 1%.
- N8 Aluminio, cinc, acero galvanizado y mercurio.

6.2.3 Los materiales utilizados normalmente en la fabricación de aparatos eléctricos, tales como cobre, aluminio y aislantes, estarán protegidos en lo posible, por ejemplo mediante encapsulación, para evitar que puedan entrar en contacto con los vapores desprendidos de los productos que lleven el símbolo Z en la columna "k" de la tabla del capítulo 17.

6.2.4 Para la construcción de tanques, tuberías, válvulas, accesorios y otros elementos de equipo que puedan entrar en contacto con ciertos productos o sus vapores se utilizarán los materiales indicados a continuación cuando en la columna "k" de la tabla del capítulo 17 se haga referencia a los mismos del modo siguiente:

- Y1 Acero cubierto con un forro o un revestimiento protector adecuado, aluminio o acero inoxidable.
- Y2 Aluminio o acero inoxidable para concentraciones del producto del 98% o más.
- Y3 Acero inoxidable especial resistente a los ácidos para concentraciones del producto de menos del 98%.
- Y4 Acero inoxidable austenítico macizo.
- Y5 Acero cubierto con un forro o un revestimiento protector adecuado, o acero inoxidable.

6.2.5 Los materiales de construcción cuyo punto de fusión sea inferior a 925°C, como por ejemplo, el aluminio y sus aleaciones, no se utilizarán para tuberías exteriores adscritas a operaciones de manipulación de la carga en los buques desti-

nados al transporte de productos cuyos puntos de inflamación no excedan de 60°C (prueba en vaso cerrado), a menos que se especifique así en la columna "k" de la tabla del capítulo 17. La Administración podrá permitir tramos cortos de tuberías exteriores conectados a los tanques de carga si están provistos de aislamiento pirorresistente.

CAPITULO 7 - CONTROL DE LA TEMPERATURA DE LA CARGA

7.1 Generalidades

7.1.1 Cuando lo haya, todo sistema de calentamiento o enfriamiento de la carga se construirá, instalará y comprobará de un modo que la Administración juzgue satisfactorio. Los materiales empleados en la construcción de los sistemas de control de la temperatura serán apropiados para utilización con los productos que se vayan a transportar.

7.1.2 Los agentes de calentamiento o enfriamiento serán de un tipo aprobado para utilización con la carga de que se trate. Se prestará atención a la temperatura superficial de los serpentines o de los conductos de calentamiento para evitar reacciones peligrosas como consecuencia del calentamiento o enfriamiento excesivos de la carga (véase también 15.13.6).

7.1.3 Los sistemas de calentamiento o enfriamiento estarán provistos de válvulas para aislar el sistema con respecto a cada tanque y permitir la regulación manual del caudal.

7.1.4 En todo sistema de calentamiento o enfriamiento se proveerán medios para garantizar que en cualquier condición que no sea la de estar vacío quepa mantener dentro del sistema una presión superior a la altura piezométrica máxima que pueda ejercer el contenido del tanque de carga en dicho sistema.

7.1.5 Se proveerán dispositivos para medir la temperatura de la carga:

- 1 Los dispositivos utilizados para medir la temperatura de la carga serán del tipo de paso reducido o de tipo cerrado, según que en la columna "h" de la tabla del capítulo 17 se prescriba dispositivo de medición de paso reducido o de tipo cerrado respecto de la correspondiente sustancia.
- 2 El dispositivo medidor de temperatura de paso reducido habrá de responder a la definición del dispositivo de paso reducido que se da en 13.1.1.2, por ejemplo, un termómetro portátil al que se hace descender por un tubo de medición del tipo de paso reducido.
- 3 El dispositivo medidor de temperatura cerrado habrá de responder a la definición de dispositivo cerrado que se da en 13.1.1.3, por ejemplo, un termómetro teleindicador cuyo sensor está instalado en el tanque.
- 4 Cuando el calentamiento o el enfriamiento excesivos puedan crear una situación peligrosa se proveerá un sistema de alarma que monitorice la temperatura de la carga (véanse también las prescripciones de orden operacional reseñadas en 16.6).

7.1.6 Cuando se trate de calentar o enfriar productos respecto de los cuales en la columna "m" de la tabla del capítulo 17 aparezca la referencia 15.12, 15.12.1 ó 15.12.3, el agente de calentamiento o enfriamiento utilizado habrá de operar en un circuito:

- 1 independiente de los demás servicios del buque, a excepción de otro sistema de calentamiento o enfriamiento de la carga, y que no penetre en el espacio de máquinas; o
- 2 instalado en el exterior del tanque que transporte productos tóxicos, o
- 3 en el que se muestree el agente para comprobar que no presenta vestigios de carga antes de hacerlo recircular hacia otros servicios del buque o hacia el interior del espacio de máquinas. El equipo de muestreo estará situado dentro de la zona de la carga y habrá de poder detectar la presencia de toda carga tóxica que se esté calentando o enfriando. Cuando se utilice este método, el retorno del serpentín se someterá a prueba no solamente al comienzo del calentamiento o enfriamiento de un producto tóxico, sino también en la primera ocasión en que se utilice el serpentín después de haber transportado una carga tóxica que no haya sido calentada o enfriada.

7.2 Prescripciones complementarias

En la columna "m" de la tabla del capítulo 17 se indican prescripciones complementarias que en relación con ciertos productos figuran en el capítulo 15.

CAPITULO 8 - SISTEMAS DE RESPIRACION DE LOS TANQUES DE CARGA

8.1 Generalidades

8.1.1 Todos los tanques de carga irán provistos de un sistema de respiración apropiado para la carga que se transporte. Los sistemas de respiración de los tanques se proyectarán de modo que quede reducida al mínimo la posibilidad de que el vapor de la carga se acumule en las cubiertas, penetre en los espacios de alojamiento, de servicio o de máquinas y en los puestos de control y, tratándose de vapores inflamables, en cualquier espacio en que haya fuentes de ignición. Asimismo, se proyectarán de manera que quede reducida al mínimo la posibilidad de que la carga salioque sobre las cubiertas. Los respiraderos estarán dispuestos de modo que eviten toda penetración de agua en los tanques de carga y, al mismo tiempo, dirijan las descargas de vapor hacia arriba en forma de chorros libres de obstáculos.

8.1.2 Se instalarán los medidores necesarios para asegurar que el nivel del líquido que haya en un tanque no sea superior al nivel de prueba de ese tanque. A este fin podrán aceptarse avisadores de nivel alto, sistemas de control de reboses o válvulas de reboses de tipo automatizado, junto con la adopción de procedimientos de medición y el llenado de los tanques. Cuando el medio utilizado para limitar sobrepresiones en los tanques de carga incluya una válvula de cierre automático, ésta habrá de satisfacer las prescripciones pertinentes de 15.19.

8.1.3 Las dimensiones del sistema de respiración de todo tanque equipado con dispositivos de medición de tipo cerrado o de paso reducido se calcularán teniendo en cuenta las pantallas cortallamas, si las hubiere, a fin de que el embarque de la carga pueda efectuarse al régimen de proyecto sin que el tanque sufra sobrepresión. En particular, cuando el vapor saturado de la carga sea descargado a través del sistema de respiración al régimen de carga máximo previsto, la presión diferencial entre el espacio del tanque de carga ocupado por el vapor y la atmósfera no excederá de 0,2 bar o, tratándose de tanques independientes, de la máxima presión de trabajo del tanque.

8.1.4 Toda pantalla cortallamas instalada en las aberturas de salida de los sistemas de respiración será fácilmente accesible y desmontable para su limpieza.

8.1.5 Se proveerán los medios adecuados para el agotamiento de los conductos de respiración.

8.1.6 Las tuberías de respiración de los tanques que estén conectadas a tanques de carga construidos con material resistente a la corrosión, o a tanques forrados o revestidos, de conformidad con lo prescrito en el Código, para poder transportar cargas especiales, estarán también forradas o revestidas de modo análogo o se construirán con material resistente a la corrosión.

8.2 Tipos de sistemas de respiración de los tanques*

8.2.1 Por sistema de respiración abierta de los tanques se entiende un sistema que no opone restricción, excepto las pérdidas por fricción y las pantallas cortallamas si las hay, al flujo libre de los vapores de la carga hacia los tanques de carga y desde éstos durante las operaciones normales; tal sistema sólo debe usarse en relación con las cargas que tengan un punto de inflamación superior a 60°C (prueba en vaso cerrado) y cuya inhalación no constituya un riesgo importante para la salud. Un sistema de respiración abierta puede consistir en instalar respiraderos separados en cada tanque o en agrupar tales respiraderos en uno o varios colectores, teniendo debidamente en cuenta la separación de la carga. No obstante, en ningún caso se instalarán válvulas de seccionamiento en los citados respiraderos ni en el colector.

8.2.2 Por sistema de respiración controlada de los tanques se entiende un sistema en el cual cada tanque que está provisto de válvulas aliviadoras de presión y vacío para limitar la presión o el vacío dentro del tanque destinado a transportar cargas que no sean las cargas en relación con las cuales está permitido el uso de la respiración abierta. Un sistema de respiración controlada puede consistir en instalar respiraderos separados para cada tanque o en agrupar tales respiraderos, en el lado sometido a presión únicamente, en uno o varios colectores, teniendo debidamente en cuenta la separación de la carga. En ningún caso se instalarán válvulas de seccionamiento ubicadas flujo arriba ni flujo abajo de las válvulas aliviadoras de presión y vacío pero cabrá instalar los medios necesarios para dejar a éstas en derivación en ciertas condiciones de servicio.

1. Los respiraderos no estarán a una altura de menos de 4 m por encima de la cubierta de intemperie o por encima de la pasarela proa-popa si se colocan a menos de 4 m de distancia de ésta.
2. Cabrá reducir la altura de ubicación de los respiraderos a 3 m por encima de la cubierta o de la pasarela proa-popa, según corresponda, a condición de que se instalen válvulas de respiración de gran velocidad de un tipo aprobado por la Administración que dirijan la mezcla de vapor y aire hacia arriba en forma de chorro libre de obstáculos, a una velocidad de salida de por lo menos 30 m/s.
3. Asimismo, los respiraderos se situarán por lo menos a 10 m de distancia de las más próximas admisiones de aire o aberturas que den a un espacio de alojamiento, de servicio y de máquina, o de una fuente de ignición. Las salidas de vapores inflamables estarán provistas de pantallas cortallamas o de caperuzas de seguridad fáciles de renovar y eficaces de un tipo aprobado. Al proyectar las válvulas aliviadoras de presión y vacío, las pantallas cortallamas y las caperuzas de los respiraderos se prestará la debida atención a la posibilidad de que estos dispositivos queden obturados debido a la congelación de los vapores de la carga o a la formación de hielo en condiciones meteorológicas desfavorables.

8.2.3 La referencia que se hace en 8.2.1 y 8.2.2 a la utilización de válvulas de seccionamiento en los conductos de respiración se interpretará en el sentido de que se hace extensiva a todos los demás medios de cierre, incluidas las bridas de gafas y las bridas ciegas.

8.3 Prescripciones relativas a respiración de los tanques, que rigen para distintos productos

Las prescripciones relativas a respiración que rigen para distintos productos figuran en la columna "e", y las prescripciones complementarias, en la columna "m" de la tabla del capítulo 17.

CAPÍTULO 9 – CONTROL AMBIENTAL

9.1 Generalidades

9.1.1 Los espacios ocupados por vapor situados dentro de los tanques de carga y, en algunos casos, los espacios que rodeen dichos tanques, pueden exigir atmósferas especialmente controladas.

* Téngase en cuenta lo dispuesto en la regla II-2/59 de las Enmiendas de 1983 al Convenio SOLAS 1974.

9.1.2 Hay cuatro tipos diferentes de control de los tanques de carga, a saber:

1. inertización, consistente en llenar el tanque de carga y los sistemas de tuberías correspondientes y, cuando se especifique en el capítulo 15, los espacios que rodeen los tanques de carga, con un gas o vapor que no favorezca la combustión y no reaccione con la carga, y en mantener esas condiciones;
2. relleno aislante, que se consigue llenando el tanque de carga y los sistemas de tuberías correspondientes con un líquido, gas o vapor para establecer una separación entre la carga y el aire, manteniendo después esas condiciones;
3. secado, consistente en llenar el tanque de carga y los sistemas de tuberías correspondientes con un gas o vapor exentos de humedad cuyo punto de condensación se dé a una temperatura igual o inferior a -40°C a presión atmosférica, y en mantener esas condiciones;
4. ventilación, forzada o natural.

9.1.3 Cuando se prescribe inertizar los tanques de carga o utilizar en éstos relleno aislante:

1. se transportará o elaborará a bordo, a menos que sea posible suministrarlo desde tierra, gas inerte en cantidad adecuada para ser utilizada en las operaciones de llenado y descarga de los tanques de carga. Asimismo, habrá a bordo gas inerte en cantidad suficiente para compensar las pérdidas normales durante el transporte;
2. el sistema de gas inerte de a bordo habrá de poder mantener en todo momento una presión manométrica mínima de 0,07 bar dentro del sistema de contención. Además el sistema de gas inerte será tal que no eleve la presión del tanque de carga por encima de la de tarado de la válvula aliviadora de dicho tanque;
3. cuando se efectúe el control por relleno aislante, se tomarán para el suministro del agente de relleno disposiciones análogas a las prescritas para el gas inerte en 1 y 2;
4. habrá medios para monitorizar los espacios vacíos de los tanques ocupados por una capa de gas a fin de garantizar que se mantiene la atmósfera correcta;
5. las disposiciones que se tomen para inertizar o rellenar, o para ambas cosas, cuando se apliquen en el transporte de cargas inflamables, serán tales que reduzcan al mínimo la generación de electricidad estática durante la admisión del agente inertizador.

9.1.4 Cuando se efectúe el control por secado y se utilice nitrógeno seco como medio, se tomarán para el suministro del agente desecante disposiciones análogas a las prescritas en 9.1.3. Cuando se utilicen agentes desecantes como medio de secado en todas las admisiones de aire del tanque, habrá a bordo una cantidad suficiente del medio de que se trate para toda la duración del viaje, teniendo en cuenta la gama de temperaturas diurnas y la humedad prevista.

9.2 Prescripciones relativas al control ambiental que rigen para distintos productos

En la columna "f" de la tabla del capítulo 17 figuran los tipos de control ambiental prescritos para determinados productos.

CAPÍTULO 10 – INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.1 Generalidades

10.1.1 Las disposiciones del presente capítulo rigen para los buques que transporten cargas que, por sus propiedades o por su reacción con otras sustancias, puedan causar la inflamación o la corrosión del equipo eléctrico, y se aplicarán juntamente con las prescripciones destinadas a equipo eléctrico que figuran en la parte D del capítulo II-1 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS.

10.1.2.1 Las instalaciones eléctricas serán tales que se reduzca al mínimo el riesgo de incendio y de explosión debidos a la presencia de productos inflamables. Las instalaciones eléctricas que cumplan con el presente capítulo no serán consideradas fuentes de ignición a efectos de lo prescrito en 8.2.2.3, teniendo en cuenta lo dispuesto en 10.1.4.

10.1.2.2 Cuando la carga de que se trate pueda dañar los materiales normalmente utilizados en los aparatos eléctricos, se prestará la debida atención a las características especiales de los materiales elegidos para la fabricación de conductores, aisladores, piezas metálicas, etc. Estos componentes se protegerán, en la medida necesaria, para evitar que entren en contacto con los gases o los vapores que pueda haber.

10.1.3 La Administración tomará las medidas apropiadas para garantizar uniformidad en la implantación y en la aplicación de las disposiciones del presente capítulo respecto de las instalaciones eléctricas.

10.1.4 No se instalará equipo ni cableado eléctrico en los emplazamientos potencialmente peligrosos a que se hace referencia en 10.2, a menos que sean esenciales para fines operacionales, en cuyo caso se permitirán las excepciones enumeradas en 10.2.3.

10.1.5 Cuando se instale equipo eléctrico en emplazamientos potencialmente peligrosos, de conformidad con lo permitido en el presente capítulo, la instalación habrá de ser satisfactoria a juicio de la Administración y aprobada para funcionar en la atmósfera inflamable de que se trate por las autoridades que la Administración reconozca como competentes, según lo indicado en la columna "g" de la tabla del capítulo 17.

* Véanse las recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional y especialmente la Publicación 92-502.

10.1.6 La omisión de datos sobre clasificación térmica y grupo de aparatos en la columna "g" de la tabla de capítulo 17 significa que de momento no se dispone de información al respecto. Lo cual no debe confundirse con la anotación correspondiente a producto ininflamable (NF) con que se califican ciertas sustancias. A fines de orientación se hace constar si el punto de inflamación de una sustancia dada excede de los 60°C (prueba en vaso cerrado). Con respecto a un cargamento calentado puede que sea necesario establecer condiciones de transporte particulares y aplicar lo prescrito en 10.2.2.

10.2 Emplazamientos potencialmente peligrosos y tipos de equipo y cableado

10.2.1 Las restricciones estipuladas en esta sección no excluyen la utilización de sistemas y circuitos de tipo intrínsecamente seguro en todos los emplazamientos potencialmente peligrosos, incluidas las tuberías de la carga. Se recomienda en particular la utilización de sistemas y circuitos de tipo intrínsecamente seguro para fines de medición, vigilancia, control y comunicación.

10.2.2 Cargas cuyo punto de inflamación exceda de 60°C (prueba en vaso cerrado).

- 1 Los tanques de carga y las tuberías de la carga son los únicos emplazamientos potencialmente peligrosos respecto de estas cargas cuando no se hace ninguna puntualización en la columna "m" de la tabla del capítulo 17. La Administración podrá autorizar motores de bombas de carga de tipo sumergido con sus correspondientes cables, en circunstancias excepcionales en el caso de una carga determinada o de una serie de cargas claramente definidas, una vez tenidas debidamente en cuenta las propiedades físicas y químicas de los productos. Se dispondrá lo necesario para impedir que los motores y los cables puedan ser sometidos a tensión en presencia de mezclas de gas y aire inflamables y para cortar la corriente de motores y cables si el líquido desciende a un nivel bajo. Tal interrupción de la corriente deberá ser indicada por un dispositivo de alarma instalado en el puesto de control de la carga.
- 2 Cuando el equipo eléctrico esté instalado en una cámara de bombas de carga se tendrá debidamente en cuenta la selección de tipos de aparatos que garanticen un funcionamiento normal sin arcos ni chispas ni zonas calientes, o que estén certificados como seguros.
- 3 Cuando se caliente la carga dentro de un margen de temperaturas que alcance hasta 15°C de su punto de inflamación, la cámara de bombas de carga se considerará zona potencialmente peligrosa, al igual que las zonas que disten hasta 3 m de las aberturas de los tanques en que se caliente la carga a dichas temperaturas y hasta 3 m de las aberturas de entrada o de ventilación de las cámaras de bombas de carga. El equipo eléctrico instalado en esos emplazamientos será de un tipo certificado como seguro.
- 4 Cuando se caliente la carga hasta rebasar la temperatura de su punto de inflamación se aplicará lo prescrito en 10.2.3.

10.2.3 Para las cargas cuyo punto de inflamación no exceda de 60°C (prueba en vaso cerrado) y respecto de las cuales no se haga ninguna puntualización en la columna "m" de la tabla del capítulo 17, los emplazamientos potencialmente peligrosos quedan determinados a continuación. Además de los sistemas y circuitos de tipo intrínsecamente seguro, las únicas instalaciones eléctricas permitidas en los emplazamientos potencialmente peligrosos enumerados a continuación serán las siguientes:

- 1 En tanques de carga y tuberías de la carga:
No se permite ningún equipo eléctrico adicional.
- 2 En espacios cerrados adyacentes a tanques estructurales o situados por encima o por debajo de éstos:
 - 2.1 Cables pasantes. Irán metidos en tubos de acero gruesos provistos de juntas herméticas. En estos espacios no se instalarán conductos de dilatación.
 - 2.2 Sondas o correderas eléctricas y ánodos o electrodos de sistemas de protección catódica por diferencia de potencial eléctrico. Estos dispositivos irán alojados en cajas herméticas; los cables correspondientes se protegerán conforme a lo indicado en 10.2.3.2.1.
- 3 En espacios de bodega en los que haya tanques de carga independientes:
 - 3.1 Cables pasantes sin ninguna protección adicional.
 - 3.2 Accesorios de alumbrado en caja presionizada o accesorios de tipo anti-deflagrante. El sistema de alumbrado se dividirá entre dos circuitos derivados, por lo menos. Todos los interruptores y dispositivos protectores habrán de poder interrumpir todos los polos o fases y estarán ubicados en un emplazamiento exento de riesgos.
 - 3.3 Sondas o correderas eléctricas y ánodos o electrodos de sistemas de protección catódica por diferencia de potencial eléctrico, estos dispositivos irán alojados en cajas herméticas.
- 4 En cámaras de bombas de carga y cámaras de bombas en la zona de la carga:
 - 4.1 Accesorios de alumbrado en caja presionizada o accesorios de tipo anti-deflagrante. El sistema de alumbrado se dividirá entre dos circuitos derivados, por lo menos. Todos los interruptores y dispositivos protectores habrán de poder interrumpir todos los polos o fases y estarán ubicados en un emplazamiento exento de riesgos.

4.2 Los motores eléctricos de las bombas de carga y de cualesquiera bombas auxiliares correspondientes estarán separados de estos espacios por un mamparo o una cubierta herméticos. Se instalarán acoplamientos flexibles u otros medios para mantener la alineación en los ejes de transmisión, entre el equipo impulsado y sus motores, aparte de que donde los ejes atraviesen el mamparo o la cubierta se proveerán prensaestopas que a juicio de la Administración sean satisfactorios. Los citados motores eléctricos irán alojados en un compartimiento que tenga ventilación a presión.

4.3 Indicador acústico de alarma general, anti-deflagrante.

- 5 En zonas de la cubierta expuesta o en espacios semicerrados situados en dicha cubierta hasta 3 m de distancia de cualquier orificio de salida de tanque de carga, orificio de salida de gas o vapor, brida de tubería de la carga, válvula o entrada para la carga y abertura de ventilación de las cámaras de bombas de carga; en la zona de la carga que haya en la cubierta expuesta por encima de todos los tanques de carga y de todas las bodegas de tanques de carga, incluidos todos los tanques de lastre y los coferdanes situados dentro de la zona de la carga, por toda la manga del buque, así como a 3 m a proa y a popa hasta una altura que como máximo sea de 2,4 m por encima de la cubierta:
 - 5.1 Equipo de tipo certificado como seguro, adecuado para ser utilizado en la cubierta expuesta.
 - 5.2 Cables pasantes.
- 6 En espacios cerrados o semicerrados en los que haya tuberías que contengan cargas; en espacios cerrados o semicerrados situados inmediatamente por encima de los tanques de carga (por ejemplo, los entrepuentes) o que tengan mamparos por encima de los mamparos de los tanques de carga y en línea con estos mamparos; en espacios cerrados o semicerrados situados inmediatamente por encima de las cámaras de bombas de carga o por encima de coferdanes verticales contiguos a los tanques de carga, a menos que estén separados por una cubierta hermética y adecuadamente ventilados; y en compartimientos destinados a los conductos flexibles de la carga:
 - 6.1 Accesorios de alumbrado de tipo certificado como seguro. El sistema de alumbrado se dividirá entre dos circuitos derivados, por lo menos. Todos los interruptores y dispositivos protectores habrán de poder interrumpir todos los polos o fases y estarán ubicados en un emplazamiento exento de riesgos.
 - 6.2 Cables pasantes.
- 7 Las instalaciones eléctricas ubicadas en espacios cerrados o semicerrados que tengan una abertura directa a cualquiera de los emplazamientos potencialmente peligrosos a que se hace referencia más arriba deberán satisfacer las prescripciones aplicables al espacio o zona a los que dé la abertura.

10.3 Puesta a masa

Los tanques de carga independientes irán puestos a masa al casco. Todas las uniones con juntas estancas de las tuberías de la carga y las conexiones de los conductos flexibles para la carga, irán puestas a masa.

10.4 Prescripciones relativas al equipo eléctrico que rigen para distintos productos

En la columna "g" de la tabla del capítulo 17 se indican las prescripciones relativas al equipo eléctrico que rigen para distintos productos.

CAPÍTULO 11 - PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

11.1 Ambito de aplicación

11.1.1 Lo prescrito acerca de los buques tanque en el capítulo 11-2 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS se aplicará a los buques regidos por el presente Código, independientemente de su arqueo, incluidos los de arqueo bruto inferior a 500 toneladas, con las siguientes salvedades:

- 1 las reglas 60, 61, 62 y 63 no serán aplicables;
- 2 la regla 56.2, es decir, las prescripciones relativas a la ubicación del puesto principal de control de la carga, no se aplicará necesariamente;
- 3 la regla 4, en la medida en que sea aplicable a los buques de carga, y la regla 7, se aplicarán tal como se aplicarían a los buques tanque de arqueo bruto igual o superior a 2 000 toneladas;
- 4 en lugar de la regla 61 se aplicará lo dispuesto en 11.3; y
- 5 en lugar de la regla 63 se aplicará lo dispuesto en 11.2.

11.1.2 No obstante lo dispuesto en 11.1.1, los buques dedicados solamente al transporte de potasa cáustica en solución, ácido fosfórico e hidróxido sódico en solución no necesitarán cumplir lo prescrito en la parte D del capítulo 11-2 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS siempre que cumplan con lo prescrito en la parte C de dicho capítulo, si bien no será necesario aplicarles la regla 53 ni aplicar lo dispuesto en 11.2 y 11.3 *infra*.

11.2 Cámaras de bombas de carga

11.2.1 La cámara de bombas de carga de todo buque estará provista de un sistema fijo de extinción de incendios como se indica a continuación:

- 1 un sistema de anhídrido carbónico, como el especificado en la regla 11-2/5.1 y 2 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS. En los mandos se colocará un aviso que indique que el sistema se puede utilizar únicamente para extinción de incendios y no con fines de inertización, dado el riesgo de ignición debido a la electricidad estática. Los dispositivos de alarma a que hace referencia la regla 11-2/5.1.6 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS serán de un tipo seguro para funcionar en una mezcla inflamable de vapores de la carga y aire. A los fines de la presente prescripción se proveerá un sistema de extinción adecuado para espacios de máquinas. No obstante, la cantidad de gas que se lleve habrá de ser suficiente para dar un abastecimiento de gas libre igual al 46% del volumen bruto de la cámara de bombas de carga en todos los casos; o
- 2 un sistema de hidrocarburos halogenados, como el especificado en la regla 11-2/5.1 y 3 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS. En los mandos se colocará un aviso que indique que el sistema se puede utilizar únicamente para extinción de incendios y no con fines de inertización, dado el riesgo de ignición debido a la electricidad estática. Los dispositivos de alarma a que hace referencia la regla 11-2/5.1.6 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS serán de un tipo seguro para funcionar en una mezcla inflamable de vapores de la carga y aire. A los fines de la presente prescripción se proveerá un sistema de extinción adecuado para espacios de máquinas, pero que utilice las siguientes cantidades mínimas de proyecto basadas en el volumen bruto de la cámara de bombas:

helón 1301	7%
helón 1211	5,5%
helón 2402	0,3 kg/m ³

11.2.2 En los buques dedicados al transporte de un número limitado de cargas, las cámaras de bombas de carga estarán protegidas por un sistema adecuado de extinción de incendios aprobado por la Administración.

11.2.3 La cámara de bombas de carga podrá ir provista de un sistema de extinción de incendios consistente bien sea en un sistema fijo de aspersión de agua a presión, bien en un sistema a base de espuma de alta expansión, si cabe demostrar ante la Administración que se van a transportar cargas no aptas para extinción por medio de anhídrido carbónico o de hidrocarburos halogenados. En el Certificado Internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel deberá constar esta prescripción condicional.

11.3 Zona de la carga*

11.3.1 Todo buque estará provisto de un sistema fijo a base de espuma instalado en cubierta de conformidad con lo prescrito seguidamente en 11.3.2 a 11.3.12.

11.3.2 Se proveerá un solo tipo de concentrado de espuma, el cual habrá de ser eficaz para el mayor número posible de las cargas que se vayan a transportar. Con respecto a otras cargas para las cuales la espuma no sea eficaz, o con las que sea incompatible, se tomarán otras disposiciones satisfactorias a juicio de la Administración. No se utilizarán espumas a base de proteínas básicas.

11.3.3 Los dispositivos destinados a dar espuma podrán lanzar ésta sobre toda la superficie de cubierta correspondiente a tanques de carga y en el interior de uno cualquiera de éstos cuando la parte de cubierta que le corresponde se suponga afectada por una brecha.

11.3.4 El sistema de espuma instalado en cubierta operará con simplicidad y rapidez. Su puesto principal de control ocupará una posición convenientemente situada fuera de la zona de la carga, adyacente a los espacios de alojamiento, y será fácil llegar a él y utilizarlo si se produce un incendio en las zonas protegidas.

11.3.5 El régimen de alimentación de solución espumosa no será inferior a la mayor de las tasas siguientes:

- 1 2 l/min por metro cuadrado de superficie de cubierta correspondiente a tanques de carga, entendiéndose por superficie de cubierta correspondiente a tanques de carga la manga máxima del buque multiplicada por la longitud total de los espacios destinados a tanques de carga;
- 2 20 l/min por metro cuadrado de la sección horizontal del tanque que tenga la mayor área de sección horizontal;
- 3 10 l/min por metro cuadrado de la superficie protegida por el mayor cañón lanzador, encontrándose toda esa superficie a proa de dicho cañón, y sin que la descarga pueda ser inferior a 1 250 l/min. En el caso de buques de peso muerto inferior a 4 000 toneladas, la capacidad mínima del cañón habrá de ser satisfactoria a juicio de la Administración.

11.3.6 Deberá abastecerse concentrado de espuma en cantidad suficiente para garantizar por lo menos 30 min de generación de espuma utilizando la mayor de las tasas estipuladas en 11.3.5.1, 11.3.5.2 y 11.3.5.3.

11.3.7 Para la entrega de espuma del sistema fijo habrá cañones fijos y lanzaespumas móviles. Cada uno de los cañones podrá abastecer el 50% al menos del caudal correspondiente a las tasas señaladas en 11.3.5.1 ó 11.3.5.2. La capacidad de todo cañón fijo será al menos de 10 l/min de solución espumosa por metro cuadrado de superficie de cubierta protegida por el cañón de que se trate, encontrándose toda

* Véase la circular MSC/Circ.314 en la que se da una orientación para calcular la capacidad de los sistemas de espuma utilizados en los buques tanque quimiqueros y que podrá servir para cumplir con las prescripciones del Código relativas a los agentes extintores.

esa superficie a proa del cañón. Dicha capacidad no será inferior a 1 250 l/min. En el caso de buques de peso muerto inferior a 4 000 toneladas, la capacidad mínima del cañón habrá de ser satisfactoria a juicio de la Administración.

11.3.8 La distancia desde el cañón hasta el extremo más alejado de la zona protegida, situada a proa del cañón, no será superior al 75% del alcance del cañón con el aire totalmente en reposo.

11.3.9 Se situarán un cañón y una conexión de manguera para lanzaespuma a babor y estribor, en la fachada de la toldilla o de los espacios de alojamiento encerrados con la zona de la carga.

11.3.10 Los lanzaespumas quedarán dispuestos de modo que den flexibilidad de operación en la extinción de incendios y cubran las zonas que los cañones no puedan alcanzar porque estén interceptados. Todo lanzaespuma tendrá una capacidad no inferior a 400 l/min y un alcance, con el aire totalmente en reposo, no inferior a 15 m. Se proveerán cuatro lanzaespumas por lo menos. El número y el emplazamiento de los orificios de descarga del colector de espuma serán tales que al menos con dos de los lanzaespumas quepa dirigir la espuma hacia cualquier parte de la superficie de la cubierta correspondiente a tanques de carga.

11.3.11 Se instalarán válvulas en el colector de espuma y en el colector contra incendios, siempre que éste sea parte integrante del sistema de espuma instalado en cubierta, inmediatamente a proa del emplazamiento de cada cañón, para poder aislar cualquier sección averiada de dichos colectores.

11.3.12 El funcionamiento, al régimen prescrito, del sistema de espuma instalado en cubierta, permitirá la utilización simultánea del número mínimo de chorros de agua exigido, a la presión prescrita, suministrados por el colector contra incendios.

11.3.13 Los buques dedicados al transporte de un número limitado de cargas irán protegidos conforme a otras disposiciones satisfactorias a juicio de la Administración cuando sean tan igualmente eficaces para los productos de que se trate como el sistema de espuma instalado en cubierta que se prescribe para la generalidad de las cargas inflamables.

11.3.14 Se instalará equipo portátil de extinción de incendios adecuado para los productos que se vayan a transportar y se conservará en buen estado de funcionamiento.

11.3.15 Cuando vayan a transportarse cargas inflamables, se eliminarán todas las fuentes de ignición de los emplazamientos exentos de riesgos a que se hace referencia en 10.2.

11.3.16 Los buques que tengan medios de carga y descarga por la proa o por la popa llevarán un cañón fijo adicional que se ajuste a lo prescrito en 11.3.7 y un lanzaespuma móvil adicional que se ajuste a lo prescrito en 11.3.10. El cañón adicional irá situado de modo que proteja los medios de carga y descarga por la proa y por la popa. La zona de la tubería de la carga a proa o a popa de la zona de la carga estará protegida por el lanzaespuma antedicho.

11.4 Prescripciones especiales

Los agentes extintores que se consideran adecuados para determinados productos vienen indicados en la columna "I" de la tabla del capítulo 17, a fines de información.

CAPITULO 12 - VENTILACION MECANICA EN LA ZONA DE LA CARGA

Respecto de los buques a los que se aplica el presente Código, las prescripciones del presente capítulo sustituyen a las de la regla 11-2/59.3 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS.

12.1 Espacios en los que habitualmente se penetra durante las operaciones de manipulación de la carga

12.1.1 Las cámaras de bombas de carga y otros espacios cerrados que contengan equipo de manipulación de la carga y espacios análogos en los que se realicen trabajos relacionados con la carga, estarán provistos de sistemas de ventilación mecánica que se puedan controlar desde el exterior.

12.1.2 Se dispondrá lo necesario para ventilar dichos espacios antes de que haya que penetrar en ellos y accionar el equipo, y en su exterior se fijará una nota de advertencia en la que se diga que es obligatorio utilizar dicha ventilación.

12.1.3 Los orificios de admisión y salida de la ventilación mecánica estarán dispuestos de modo que garanticen un movimiento suficiente de aire por el espacio de que se trate para evitar la acumulación de vapores tóxicos o inflamables, o de gases (teniendo en cuenta las densidades del vapor), así como oxígeno suficiente para proporcionar un medio ambiente de trabajo sin riesgos, y el sistema de ventilación no tendrá en ningún caso una capacidad de menos de 30 renovaciones de aire por hora, tomando como base el volumen total del espacio. Respecto de ciertos productos, en 15.17 se prescriben regímenes mayores de ventilación para las cámaras de bombas de carga.

12.1.4 Los sistemas de ventilación serán permanentes y normalmente del tipo extractor. Permitirán que la extracción se produzca por encima y por debajo de las planchas del piso. En las cámaras de los motores impulsores de las bombas de carga se utilizará ventilación del tipo de presión positiva.

12.1.5 Los conductos de extracción del aire de ventilación de los espacios situados en la zona de la carga descargarán hacia arriba en emplazamientos situados a 10 m por lo menos, en sentido horizontal, de las tomas de ventilación y las aberturas que den a espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas y a espacios de los puestos de control y a otros espacios situados fuera de la zona de la carga.

12.1.6 Las tomas de ventilación estarán dispuestas de modo que se reduzca al mínimo la posibilidad de que vapores potencialmente peligrosos procedentes de toda abertura de descarga de ventilación sean reutilizados.

12.1.7 Los conductos de ventilación no atravesarán espacios de alojamiento, de servicio o de máquinas ni otros espacios semejantes.

12.1.8 Los motores eléctricos de los ventiladores se instalarán fuera de los conductos de ventilación si existe el propósito de transportar productos inflamables. Los ventiladores y, sólo en el emplazamiento de éstos, los conductos que les correspondan, destinados a los emplazamientos potencialmente peligrosos a que se hace referencia en el capítulo 10, estarán contruidos de modo que no desprendan chispas, como a continuación se indica:

- 1 ventiladores impulsores y alojamiento, no metálicos, prestando la atención necesaria a la eliminación de electricidad estática,
- 2 ventiladores impulsores y alojamiento, de materiales no ferrosos,
- 3 ventiladores impulsores y alojamiento, de acero austenítico inoxidable, y
- 4 ventiladores impulsores y alojamiento, de materiales ferrosos, proyectados con huelgo no inferior a 13 mm en las puntas de las palas.

Se considera que toda combinación de un componente fijo o giratorio de aleación de aluminio o magnesio con un componente fijo o giratorio ferroso, sea cual fuere el huelgo en las puntas de las palas, es peligrosa por la posible emisión de chispas y no se utilizará en estos lugares.

12.1.9 Para cada tipo de ventilador prescrito en el presente capítulo se llevarán a bordo piezas de respeto suficiente.

12.1.10 En las aberturas exteriores de los conductos de ventilación se instalarán rejillas protectoras cuyas mallas sean de 13 mm de lado como máximo.

12.2 Cámaras de bombas y otros espacios cerrados en los que habitualmente se penetra

En las cámaras de bombas y en otros espacios cerrados en los que habitualmente se penetra, pero que no quedan comprendidos en 12.1.1, se instalarán sistemas de ventilación mecánica que se puedan controlar desde el exterior y que cumplan con lo dispuesto en 12.1.3, con la salvedad de que la capacidad no será inferior a 20 renovaciones de aire por hora, tomando como base el volumen total del espacio. Se dispondrá lo necesario para ventilar dichos espacios antes de que haya que penetrar en ellos.

12.3 Espacios en los que habitualmente no se penetra

Los dobles fondos, los coferdanes, las quillas de cajón, los túneles para tuberías, los espacios de bodega y otros espacios en los que se pueda acumular carga, habrán de poder ser ventilados con el fin de garantizar un medio ambiente sin riesgos cuando sea necesario entrar en ellos. Si no se ha provisto un sistema de ventilación permanente para estos espacios, se instalarán dispositivos aprobados y amovibles de ventilación mecánica. Cuando lo exija la disposición de espacios como, por ejemplo, los de bodega, los conductos esenciales para la citada ventilación serán de instalación permanente. Para las instalaciones permanentes la capacidad de ventilación provista será de ocho renovaciones de aire por hora y para los sistemas amovibles lo será de 16 renovaciones de aire por hora. Los ventiladores o ventiladores impelentes estarán apartados de las aberturas de acceso para el personal y se ajustarán a lo dispuesto en 12.1.8.

CAPITULO 13 - INSTRUMENTOS

13.1 Instrumentos de medición

13.1.1 Los tanques de carga irán provistos de dispositivos de medición que respondan a uno de los siguientes tipos:

- 1 **Dispositivo abierto:** el que hace uso de una abertura en los tanques y puede exponer el elemento medidor a la carga o su vapor; ejemplo de ello es la abertura practicada en el espacio vacío del tanque.
- 2 **Dispositivo de paso reducido:** el que penetra en el tanque y que cuando se está haciendo uso de él permite que una cantidad pequeña de vapor de la carga o de la carga líquida quede expuesta a la atmósfera, cuando no se esté haciendo uso de él se mantiene el dispositivo completamente cerrado; el proyecto del dispositivo será tal que impida que al abrir éste se produzca una fuga peligrosa del contenido del tanque (líquido o pulverizado).
- 3 **Dispositivo cerrado:** el que penetra en el tanque pero como parte de un sistema cerrado y que impide que el contenido del tanque se salga; ejemplos: los sistemas de flotador, la sonda electrónica, la sonda magnética y la mirilla protegida; otra posibilidad es utilizar dispositivos inmóviles, con los que no se perfora el forro del tanque y que son independientes del tanque; ejemplos de tales dispositivos: los utilizados para pesar la carga o los flujómetros.

13.1.2 Los dispositivos de medición serán independientes del equipo prescrito en la sección 15.19

13.1.3 Únicamente se permitirán dispositivos de medición abiertos y de paso reducido cuando:

- 1 el Código permita la respiración abierta del tanque, o
- 2 se provean medios para aliviar la presión del tanque antes de utilizar el dispositivo de medición.

13.1.4 En la columna "h" de la tabla del capítulo 17 figuran los tipos de dispositivos de medición utilizables para los distintos productos.

13.2 Detección de vapores.

13.2.1 Los buques que transporten productos tóxicos o inflamables, o de ambas clases, irán provistos como mínimo de dos instrumentos proyectados y calibrados para analizar los vapores de que se trate. Si tales instrumentos no pueden analizar a la vez las concentraciones tóxicas y las concentraciones inflamables se proveerán dos juegos distintos de instrumentos.

13.2.2 Los instrumentos detectores de vapores podrán ser amovibles o fijos. Si se instala un sistema fijo se proveerá por lo menos un instrumento amovible.

13.2.3 Cuando no se disponga de equipo detector de los vapores tóxicos utilizable para algunos productos cuya detección esté prescrita en la columna "i" de la tabla del capítulo 17, la Administración podrá eximir al buque del cumplimiento de dicha prescripción a condición de que en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel se haga la anotación correspondiente. Cuando otorgue dicha exención, la Administración señalará la necesidad de disponer de un suministro complementario de aire respirable y en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel se hará una anotación que remita a lo dispuesto en 14.2.4 y 16.4.2.2.

13.2.4 En la columna "j" de la tabla del capítulo 17 se indican las prescripciones relativas a detección de vapores que rigen para distintos productos.

CAPITULO 14 - PROTECCION DEL PERSONAL

14.1 Equipo protector

14.1.1 Para la protección de los tripulantes ocupados en las operaciones de carga y descarga habrá a bordo del buque equipo adecuado que comprenda amplios mandiles, guantes especiales con largos manguitos, calzado adecuado, trajes de trabajo de material resistente a los productos químicos y gafas de ajuste seguro o pantallas protectoras de la cara, o ambas cosas. La indumentaria y el equipo protectores cubrirán toda la piel, de modo que ninguna parte del cuerpo quede sin protección.

14.1.2 Las ropas de trabajo y el equipo protector se guardarán en lugares fácilmente accesibles y en taquillas especiales. Dicho equipo no se guardará en los espacios de alojamiento, excepto cuando se trate de equipo nuevo sin usar y de equipo que no haya sido utilizado desde que fue sometido a una limpieza completa. No obstante, la Administración podrá autorizar la instalación de pañoles para guardar dicho equipo dentro de los espacios de alojamiento si están adecuadamente segregados de los espacios habitables, tales como camarotes, pasillos, comedores, cuartos de baño, etc.

14.1.3 El equipo protector se utilizará en toda operación que pueda entrañar peligro para el personal.

14.2 Equipo de seguridad

14.2.1 Los buques que transporten cargas respecto de las cuales en la columna "m" de la tabla del capítulo 17 aparezcan las referencias 15.12, 15.12.1 ó 15.12.3 llevarán a bordo un número suficiente, que nunca será inferior a tres, de juegos completos de equipo de seguridad, cada uno de los cuales habrá de permitir al personal entrar en un compartimiento lleno de gas y trabajar en él al menos durante 20 minutos. Se proveerá dicho equipo además del que prescribe la regla II-2/17 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS.

14.2.2 Un juego completo de equipo de seguridad comprenderá:

- 1 un aparato respiratorio autónomo (que no funcione con oxígeno almacenado),
- 2 indumentaria protectora, botas, guantes y gafas de ajuste seguro;
- 3 un cable salvavidas ignífugo, con cinturón, resistente a las cargas que se transporten; y
- 4 una lámpara antideflagrante.

14.2.3 Para el equipo de seguridad prescrito en 14.2.1, todos los buques llevarán a bordo bien:

- 1 un juego de botellas de aire comprimido de respeto, completamente cargadas, para cada aparato respiratorio;
- 2 un compresor especial de aire adecuado para suministrar aire a alta presión de la pureza necesaria;
- 3 un colector de carga que pueda llenar suficientes botellas de aire comprimido de respeto para los aparatos respiratorios; o bien
- 4 botellas de aire comprimido de respeto totalmente cargadas, cuya capacidad total de aire libre sea por lo menos de 6 000 l por cada aparato respiratorio llevado a bordo que exceda del número prescrito en la regla II-2/17 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS.

14.2.4 Toda cámara de bombas de carga de buques que transporten cargas sujetas a lo prescrito en 15.18, o cargas respecto de las cuales en la columna "i" de la tabla del capítulo 17 se prescriba equipo detector de vapores tóxicos deberá tener, si no dispone de tal equipo

1. un sistema de conductos de aire a baja presión con conexiones de conducto flexible adecuadas para utilización con los aparatos respiratorios prescritos en 14.2.1; este sistema habrá de tener una capacidad de aire a alta presión suficiente para suministrar, mediante dispositivos reductores de presión, aire a baja presión en la cantidad necesaria para que dos hombres puedan trabajar en un espacio peligroso a causa del gas durante 1 h al menos sin utilizar las botellas del aparato respiratorio; se proveerán medios que permitan recargar las botellas de aire fijas y las botellas de los aparatos respiratorios utilizando un compresor especial de aire adecuado para suministrar aire a alta presión de la pureza necesaria; o bien
2. una cantidad equivalente de aire embotellado de reserva, en lugar del sistema de conductos de aire a baja presión.

14.2.5 Un juego por lo menos del equipo de seguridad prescrito en 14.2.2 se guardará en una caja adecuada, marcada claramente y situada en un lugar de fácil acceso, cerca de la cámara de bombas de carga. Los demás juegos de equipo de seguridad se guardarán asimismo en lugares adecuados, marcados claramente y fácilmente accesibles.

14.2.6 Los aparatos respiratorios serán inspeccionados al menos una vez al mes por un oficial competente, consignándose la inspección en el diario de navegación. El equipo será examinado y probado por un experto al menos una vez al año.

14.2.7 En un lugar fácilmente accesible se guardará una parihuela adecuada para ir a una persona lesionada desde espacios como la cámara de bombas de carga.

14.2.8 Los buques destinados al transporte de ciertas cargas estarán provistos de medios de protección respiratorios y para los ojos, adecuados y en número suficiente para todas las personas que pueda haber a bordo, para casos de evacuación de emergencia, y ajustados a lo siguiente:

1. los medios de protección respiratorios del tipo de filtro se aceptarán únicamente cuando un solo filtro sirva para todas las cargas designadas que el buque pueda transportar en virtud de su certificado;
2. los aparatos respiratorios autónomos habrán de poder funcionar normalmente durante 15 min por lo menos;
3. los medios de protección respiratorios destinados a evacuaciones de emergencia no se utilizarán a fines de extinción de incendios ni de manipulación de la carga, y a este efecto llevarán la oportuna indicación.

Las distintas cargas a las que se aplica lo dispuesto en el presente párrafo están indicadas en la columna "I" de la tabla del capítulo 17.

14.2.9 A bordo del buque habrá equipo de primeros auxilios sanitarios, incluido un aparato de respiración artificial por oxígeno y antidotos contra las cargas que se transportan.

14.2.10 En cubierta, en lugares apropiados, se proveerán duchas de descontaminación adecuadamente indicadas y un lavabo. Las duchas y el lavabo habrán de poder utilizarse en todas las condiciones ambientales.

CAPÍTULO 15 - PRESCRIPCIONES ESPECIALES

Las disposiciones del presente capítulo son aplicables cuando en la columna "m" de la tabla del capítulo 17 se hace referencia a las mismas. Constituyen prescripciones complementarias de las prescripciones generales del Código.

15.1 Cianhidrina de la acetona

La cianhidrina de la acetona debe estabilizarse con un ácido inorgánico para evitar su descomposición. El fabricante expedirá un certificado de estabilización, que se conservará a bordo, en el que consten los siguientes datos:

1. nombre y cantidad del estabilizador añadido;
2. fecha en que se añadió el estabilizador y duración de su eficacia;
3. toda limitación de temperatura que pueda influir en la duración de la eficacia del estabilizador;
4. medidas que procederá adoptar si la duración del viaje es mayor que la de la eficacia del estabilizador.

15.2 Nitrito amónico en solución, 93% o menos

15.2.1 Las soluciones de nitrito amónico han de contener una proporción de agua del 7%, al menos, en peso. La acidez (pH) de la carga, cuando ésta se encuentre diluida en una proporción por peso de diez partes de agua por una parte de carga, estará comprendida entre 5,0 y 7,0. La solución no contendrá una proporción de iones clóricos mayor de 10 ppm ni de iones férricos mayor de 10 ppm, y estará libre de otros agentes impurificadores.

15.2.2 Los tanques y el equipo destinados al nitrito amónico serán independientes de los tanques y del equipo que contengan otras cargas o productos combustibles. No se utilizará equipo que, ya sea en servicio o si sufre desperfectos, pueda liberar productos combustibles en la carga; por ejemplo, lubricantes. Los tanques no se utilizarán para transportar agua de mar como lastre.

* Véase la guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas (GPA), que incluye los números de la GPA de los productos regidos por el Código y los procedimientos de emergencia que deberán adoptarse en caso de accidente. Los números de la GPA relativos a los productos enumerados en los capítulos 17 y 18 del Código CIO figuran en el índice de productos químicos peligrosos que se transportan a granel.

15.2.3 A excepción de los casos en que se cuente con una autorización expresa de la Administración, las soluciones de nitrito amónico no se transportarán en tanques que hayan contenido anteriormente otras cargas a menos que los tanques y el equipo correspondiente se hayan limpiado de modo satisfactorio a juicio de la Administración.

15.2.4 La temperatura del agente termocambiador dentro del sistema de calentamiento de los tanques no será mayor de 160°C. El sistema de calentamiento estará dotado de un dispositivo regulador para mantener la carga a una temperatura media, en la masa, de 140°C. Se instalarán dispositivos de alarma para altas temperaturas, calibrados a 145°C y 150°C, y un dispositivo de alarma para bajas temperaturas calibrado a 125°C. Cuando la temperatura del agente termocambiador sea de más de 160°C, avisará de ello una alarma. Los dispositivos de alarma y los mandos estarán situados en el puente de navegación.

15.2.5 En caso de que la temperatura media de la carga a granel llegue a 145°C en la masa, se diluirá una muestra de la carga en una proporción, en peso, de diez partes de agua destilada o desmineralizada por una parte de carga, y se determinará la acidez (pH) por medio de un papel o varilla indicadores de gama estrecha. Cada 24 h se efectuarán mediciones de la acidez (pH). En caso de comprobar que la acidez (pH) es menor de 4,2, se inyectará gas amoníaco en la carga hasta lograr un índice de acidez (pH) de 5,0.

15.2.6 Se proveerá una instalación fija para inyectar gas amoníaco en la carga. Los mandos de este sistema estarán situados en el puente de navegación. A tales fines habrá amoníaco a bordo en una proporción de 300 kg por cada 1 000 toneladas de solución de nitrito amónico.

15.2.7 Las bombas de carga serán de tipo centrífugo para pozos profundos o de tipo centrífugo dotadas de cierres hidráulicos.

15.2.8 Las tuberías de respiración estarán dotadas de capuchas aprobadas de protección contra la intemperie para que no se atasquen. Dichas capuchas serán accesibles a fines de inspección y limpieza.

15.2.9 En los tanques, las tuberías y el equipo que hayan estado en contacto con el nitrito amónico en solución sólo se efectuarán trabajos en caliente una vez que se haya eliminado todo rastro de nitrito amónico, tanto interiormente como exteriormente.

15.3 Disulfuro de carbono

15.3.1 Se dispondrá lo necesario para mantener un relleno aislante de agua en el tanque de carga en las fases de carga, descarga y transporte. Además, durante el transporte se mantendrá un relleno aislante de gas inerte en el espacio vacío del tanque.

15.3.2 Todas las aberturas estarán situadas en la parte superior del tanque por encima de la cubierta.

15.3.3 Los conductos de carga terminarán cerca del fondo del tanque.

15.3.4 Se habilitará una abertura normalizada en el espacio vacío para efectuar sondeos de emergencia.

15.3.5 Las tuberías de la carga y los conductos de respiración serán independientes de las tuberías y los conductos de respiración que se utilicen para otras cargas.

15.3.6 Para desembarcar esta carga cabrá utilizar bombas a condición de que sean del tipo para pozos profundos o de un tipo sumergible accionado hidráulicamente. Los medios de impulsión de la bomba para pozos profundos serán tales que no puedan constituir una fuente de ignición del disulfuro de carbono y no incluirán equipo cuya temperatura pueda exceder de 80°C.

15.3.7 Si se utiliza una bomba para la descarga, se la introducirá en el tanque pasando por un pozo cilíndrico que vaya desde la tapa del tanque hasta un punto próximo al fondo del mismo. Cuando se quiera retirar la bomba se formará previamente un relleno aislante de agua en dicho pozo, a menos que el tanque esté certificado como exento de gas.

15.3.8 Para desembarcar carga se podrá utilizar el desplazamiento mediante agua o gas inerte, a condición de que el sistema de carga esté proyectado para la presión y la temperatura previstas.

15.3.9 Las válvulas de alivio se construirán con acero inoxidable.

15.3.10 Habida cuenta de su baja temperatura de ignición y del escaso margen de seguridad disponible para detener la propagación de las llamas, sólo se autorizarán sistemas y circuitos de tipo intrínsecamente seguro en los emplazamientos potencialmente peligrosos descritos en 10.2.3.

15.4 Eter dietílico

15.4.1 A menos que estén inertizados, los espacios perdidos situados alrededor de los tanques de carga estarán provistos de ventilación natural mientras el buque esté navegando. Si se instala un sistema de ventilación mecánica, todos los ventiladores impelentes serán de un tipo que no desprenda chispas. No se ubicará equipo de ventilación mecánica en los espacios perdidos que rodeen los tanques de carga.

15.4.2 Las válvulas aliviadoras de presión de los tanques de gravedad estarán taradas a una presión manométrica no inferior a 0,2 bar.

15.4.3 Para desembarcar la carga de tanques a presión se podrá utilizar el desplazamiento mediante gas inerte, a condición de que el sistema de carga esté proyectado para la presión prevista.

15.4.4 Dado el riesgo de incendio se dispondrá lo necesario para que en la zona de la carga no haya ninguna fuente de ignición ni generación de calor, ni amos cosas.

15.4.5 Para desembarcar esta carga cabrá utilizar bombas, a condición de que sean de un tipo proyectado para evitar la presión del líquido contra el prensaestopas del eje o de un tipo sumergible accionado hidráulicamente, y de que sean adecuadas para dicha carga.

15.4.6 Se dispondrá lo necesario para mantener el relleno aislante de gas inerte en el tanque de carga en las fases de carga, descarga y transporte.

15.5 Peróxido de hidrógeno en soluciones, más del 60% pero no más del 70%

15.5.1 Las soluciones de peróxido de hidrógeno se transportarán únicamente en buques especialmente dedicados a este fin, los cuales no transportarán ningún otro tipo de carga.

15.5.2 Los tanques de carga y el equipo correspondiente serán de aluminio puro (99,5%) o de acero sólido inoxidable (304L, 316, 316L ó 316Ti), y estarán pasivados de conformidad con procedimientos aprobados. No se utilizará aluminio en las tuberías de cubierta. Todos los materiales de construcción no metálicos del sistema de contención serán de clase tal que no puedan ni ser atacados por el peróxido de hidrógeno ni contribuir a la descomposición de éste.

15.5.3 Las cámaras de bombas no se utilizarán para operaciones de trasvase de esta carga.

15.5.4 Los tanques de carga estarán separados por enseres de los tanques de combustible líquido o de cualquier espacio que contenga materiales inflamables o combustibles.

15.5.5 Los tanques destinados al transporte de peróxido de hidrógeno no se utilizarán para transportar agua de mar como lastre.

15.5.6 Se instalarán sensores de la temperatura en las partes superior e inferior del tanque. Los tableros de teleindicación de la temperatura y de monitorización continua estarán situados en el puente de navegación. Si la temperatura registrada en los tanques se eleva por encima de 35°C, entrarán en funcionamiento dispositivos de alarma acústica y óptica situados en el puente de navegación.

15.5.7 Se instalarán monitores fijos de oxígeno (o conductos muestreadores de gases) en los espacios perdidos adyacentes a los tanques para detectar toda fuga de la carga en dichos espacios. Se instalarán también en el puente de navegación tableros de teleindicación y de monitorización continua (si se utilizan conductos muestreadores de gas, bastará con efectuar muestreos intermitentes), así como dispositivos de alarma acústica y óptica análogos a los utilizados junto con los sensores de la temperatura. Estos dispositivos de alarma entrarán en funcionamiento si la concentración de oxígeno en dichos espacios perdidos excede de una proporción del 30% en volumen. Se proveerán también dos monitores de oxígeno portátiles que sirvan de sistema auxiliar.

15.5.8 Como precaución contra la eventualidad de descomposición incontrolada, se instalará un sistema de ochazón para arrojar esta carga al mar. Se echará la carga al mar si la temperatura de la misma llegara a aumentar a razón de más de 2°C por hora en un tiempo de 5 h, o si la temperatura registrada en el tanque fuera mayor de 40°C.

15.5.9 Los sistemas de respiración de los tanques de carga tendrán válvulas aliviadoras de presión y vacío para mantener una respiración controlada normal, así como discos de seguridad o un dispositivo semejante para respiración de emergencia en caso de que la presión del tanque aumente rápidamente como resultado de una descomposición incontrolada. Se determinará el tamaño de los discos de seguridad teniendo en cuenta la presión de proyecto del tanque, el tamaño de éste y el índice de descomposición previsible.

15.5.10 Se instalará un sistema fijo de aspersión de agua para diluir y lavar cualquier solución de peróxido de hidrógeno concentrada que se derrame en cubierta. Las zonas abarcadas por el aspersor de agua deberán comprender las conexiones establecidas entre el colector y el conducto flexible y las tapas de los tanques destinados a transportar peróxido de hidrógeno. La tasa mínima de aplicación se ajustará a los siguientes criterios:

- 1 se diluirá el producto de modo que su concentración inicial se reduzca al 35% en peso dentro de los 5 min siguientes al derrame.
- 2 la velocidad y la magnitud estimada del derrame se establecerán tomando como base los regímenes máximos de carga y descarga previstos, el tiempo necesario para interrumpir el flujo de la carga en caso de desbordarse el tanque o de producirse una avería en las tuberías o los conductos flexibles, y el tiempo necesario para iniciar la aplicación del agua de dilución accionando el aspersor desde el puesto de control de la carga o desde el puente de navegación.

15.5.11 Las soluciones de peróxido de hidrógeno deben estabilizarse para evitar su descomposición. El fabricante expedirá un certificado de estabilización, que se conservará a bordo, en el que consten los siguientes datos:

- 1 nombre y cantidad del estabilizador añadido,
- 2 fecha en que se añadió el estabilizador y duración de su eficacia,
- 3 toda limitación de temperatura que pueda influir en la duración de la eficacia del estabilizador,
- 4 medidas que procederá adoptar si la duración del viaje es mayor que la eficacia del estabilizador.

15.5.12 Sólo se transportarán soluciones de peróxido de hidrógeno cuyo índice máximo de descomposición no rebase un 1% al año a una temperatura de 25°C. Se entregará al capitán un certificado extendido por el expedidor que atestigüe que el producto satisface esta norma, certificado que se conservará a bordo. Un representante técnico del fabricante estará presente a bordo durante las operaciones de trasvase para cerciorarse de que se efectúan correctamente, y tendrá la competencia necesaria para comprobar la estabilidad del peróxido. Este técnico se encargará de certificar al capitán que la carga se ha embarcado en condiciones estables.

15.5.13 Se proveerá indumentaria protectora resistente al peróxido de hidrógeno en solución para cada uno de los tripulantes que participe en las operaciones de trasvase de la carga. Dicha indumentaria comprenderá un traje de trabajo inflable, guantes adecuados, botas y gafas protectoras.

15.6 Compuestos antide-tonantes para carburantes de motores (que contengan alqu coastos de plomo)

15.6.1 Los tanques utilizados para estas cargas no se utilizarán para el transporte de ninguna otra carga, a excepción de los productos que vayan a usarse en la fabricación de compuestos antide-tonantes para carburantes de motores que contengan alqu coastos de plomo.

15.6.2 Cuando una cámara de bombas de carga se encuentre al nivel de la cubierta de conformidad con lo dispuesto en 15.18, las instalaciones de ventilación se ajustarán a lo dispuesto en 15.17.

15.6.3 No se permitirá la entrada en los tanques de carga utilizados para el transporte de estas cargas a menos que lo autorice la Administración.

15.6.4 Antes de permitir que el personal entre en la cámara de bombas de carga o en los espacios perdidos que rodean el tanque de carga se efectuará un análisis del contenido de plomo del aire para determinar si la atmósfera es adecuada.

15.7 Fósforo amarillo o blanco

15.7.1 El fósforo se cargará, transportará y descargará de modo que en todo momento este bajo un relleno aislante de agua de 760 mm de profundidad como mínimo. Durante las operaciones de descarga se dispondrá lo necesario para garantizar que el volumen de fósforo descargado queda ocupado por agua. El agua que salga de un tanque de fósforo sólo se descargará en una instalación situada en tierra.

15.7.2 Los tanques se proyectarán y probarán para una carga hidrostática mínima equivalente a 2.4 m por encima de la tapa del tanque, en las condiciones de carga de proyecto, teniendo en cuenta la profundidad, la densidad relativa y el método de carga y descarga del fósforo.

15.7.3 Los tanques se proyectarán de manera que la zona de contacto entre el fósforo líquido y el agua de relleno aislante que lo protege quede reducida al mínimo.

15.7.4 Por encima del relleno aislante de agua se mantendrá un espacio vacío mínimo de un 1%. Este espacio vacío se llenará con gas inerte o se ventilará de modo natural por medio de dos manguerotes que terminen a alturas distintas, pero cuando menos a 6 m por encima de la cubierta y a 2 m por encima del techo de la cámara de las bombas.

15.7.5 Todas las aberturas estarán situadas en la parte alta de los tanques de carga y sus accesorios y uniones serán de materiales resistentes al pentóxido de fósforo.

15.7.6 El fósforo se cargará a una temperatura que no exceda de 60°C.

15.7.7 Las instalaciones de calentamiento de los tanques serán exteriores a éstos y dispondrán de un método adecuado de control de la temperatura para garantizar que la temperatura del fósforo no exceda de 60°C. Se instalará un dispositivo de alarma para temperaturas altas.

15.7.8 En todos los espacios perdidos situados alrededor de los tanques se instalará un sistema anegador de agua que la Administración juzgue aceptable. El sistema entrará en acción automáticamente si se produce un escape de fósforo.

15.7.9 Los espacios perdidos a que se hace referencia en 15.7.8 irán provistos de medios eficaces de ventilación mecánica que puedan cerrarse herméticamente y con rapidez en caso de emergencia.

15.7.10 Las operaciones de carga y descarga de fósforo estarán reguladas por un sistema central del buque que, además de comprender dispositivos de alarma de nivel alto, garantice que no pueda producirse el reboso de los tanques y que puedan interrumpirse rápidamente las referidas operaciones en caso de emergencia, ya sea desde el buque o desde tierra.

15.7.11 Durante el trasvase de la carga habrá en cubierta una manguera conectada a una fuente abastecedora de agua que se mantendrá abierta durante toda la operación, de modo que cualquier derrame de fósforo pueda eliminarse inmediatamente por lavado.

15.7.12 Las conexiones entre el buque y tierra que se utilizan para la carga y la descarga habrán de ser de tipo aprobado por la Administración.

15.8 Oxido de propileno

15.8.1 El óxido de propileno que se transporte con arreglo a lo dispuesto en la presente sección habrá de estar exento de acetileno.

15.8.2 No se transportará óxido de propileno en tanques de carga que no hayan sido objeto de una limpieza adecuada, si una de las tres cargas previamente transportadas en ellos ha estado constituida por un producto del que se sepa que cataliza la polimerización, como:

1. ácidos minerales (por ejemplo, sulfúrico, clorhídrico, nítrico);
2. ácidos carboxílicos y anhídridos (por ejemplo, fórmico, acético);
3. ácidos carboxílicos halogenados (por ejemplo, cloroacético);
4. ácidos sulfónicos (por ejemplo, bencenosulfónico);
5. álcalis cáusticos (por ejemplo, hidróxido sódico, hidróxido potásico);
6. amoníaco y soluciones amoniacales;
7. aminas y soluciones de aminas;
8. sustancias comburentes.

15.8.3 Antes de proceder al transporte del óxido de propileno se limpiarán a fondo los tanques para eliminar de ellos y de las correspondientes tuberías todo vestigio de las cargas anteriores, salvo en los casos en que la carga inmediatamente anterior haya estado constituida por óxido de propileno. Se tendrá un cuidado especial en el caso del amoníaco transportado en tanques de acero que no sea acero inoxidable.

15.8.4 En todos los casos se verificará la eficacia de los procedimientos de limpieza de los tanques y de las correspondientes tuberías efectuando las pruebas o las inspecciones adecuadas para confirmar que no han quedado vestigios de materias ácidas o alcalinas que en presencia del óxido de propileno pudieran crear una situación peligrosa.

15.8.5 Antes de efectuar cada embarque inicial de óxido de propileno se entrará en los tanques a fines de inspección para comprobar que no han sufrido impurificación y que no hay en ellos acumulaciones considerables de herrumbre ni defectos estructurales visibles. Cuando los tanques de carga estén continuamente dedicados al transporte de óxido de propileno, se efectuarán las inspecciones a intervalos no superiores a 2 años.

15.8.6 Los tanques destinados al transporte de óxido de propileno se construirán con acero o acero inoxidable. La Administración podrá aceptar revestimientos adecuados de los tanques y consignar esto en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel.

15.8.7 Los tanques que hayan contenido óxido de propileno podrán utilizarse para otras cargas una vez que, junto con sus correspondientes sistemas de tuberías, hayan sido objeto de una limpieza a fondo por lavado o purga.

15.8.8 La totalidad de las válvulas, bridas, accesorios y equipo auxiliar habrá de ser de tipo apropiado para utilización con el óxido de propileno y su fabricación con acero o acero inoxidable u otros materiales que la Administración juzgue aceptables. Se dará a conocer a la Administración la composición química de todos los materiales que vayan a utilizarse, a fines de aprobación previa a la fabricación. Los discos o superficies de los discos, los asientos y demás partes de las válvulas que se desgasten se fabricarán con acero inoxidable que contenga como mínimo un 11% de cromo.

15.8.9 Las juntas frías se harán con materiales que no reaccionen con el óxido de propileno ni se disuelvan en él o hagan descender su temperatura de autoignición, y que sean pirorresistentes y tengan un comportamiento mecánico adecuado. La superficie que quede en contacto con la carga será politetrafluoroetileno (PTFE) o de materiales que ofrezcan un grado análogo de seguridad por su inertidad. La Administración podrá aceptar el empleo de espiras de acero inoxidable con un recubrimiento de PTFE o de algún polímero fluorado análogo.

15.8.10 El aislamiento y la empaquetadura, si se hace uso de ellos, serán de materiales que no reaccionen con el óxido de propileno ni se disuelvan en él o hagan descender su temperatura de autoignición.

15.8.11 Los materiales enumerados a continuación no se consideran en general satisfactorios para juntas, empaquetaduras ni aplicaciones análogas en los sistemas de contención del óxido de propileno, y será necesario someterlos a pruebas para que la Administración pueda aprobarlos:

1. neopreno o caucho natural, cuando entren en contacto con el óxido de propileno;
2. amianto o aglutinante utilizado como amianto;
3. materiales que contengan óxido de magnesio, como las lanas minerales.

15.8.12 No se permitirán juntas roscadas en los conductos de líquidos y vapores de carga.

15.8.13 Las tuberías de llenado y de descarga terminarán a 100 mm como máximo del fondo del tanque o de cualquier sumidero.

15.8.14 El sistema de contención de los tanques que contengan óxido de propileno tendrá una conexión de retorno del vapor provista de válvula.

15.8.15 El óxido de propileno se cargará y descargará de manera que no vayan a la atmósfera vapores emanados de los tanques. Si se hace uso del retorno de vapores a tierra durante la carga de los tanques, el sistema de retorno de vapores conectado al sistema de contención del óxido de propileno será independiente de todos los demás sistemas de contención.

15.8.16 Durante las operaciones de descarga habrá que mantener el tanque de carga a una presión manométrica superior a 0,07 bar.

15.8.17 La respiración de los tanques que lleven óxido de propileno será independiente de la de tanques que lleven otros productos. Se habilitarán medios para muestrear el contenido de los tanques sin abrir éstos a la atmósfera.

15.8.18 La carga sólo podrá desembarcarse utilizando bombas para pesos profundos, bombas sumergidas de accionamiento hidráulico o el desplazamiento mediante gas inerte. Cada una de las bombas para la carga estará dispuesta de manera que el óxido de propileno no se caliente excesivamente si el conducto de descarga se cierra o queda obstruido por cualquier causa.

15.8.19 Los conductos flexibles de la carga utilizados para el trasvase de óxido de propileno llevarán esta indicación: "PARA EL TRASVASE DE OXIDO DE PROPILENO UNICAMENTE"

15.8.20 Los tanques de carga, los espacios perdidos y demás espacios cerrados adyacentes a un tanque de carga de gravedad estructural contendrán una carga compatible (las cargas especificadas en 15.8.2 son ejemplos de sustancias que se consideraran incompatibles) o serán inertizados inyectandoles un gas inerte adecuado. Todo espacio de bodega en el que haya un tanque de carga independiente será inertizado. En tales espacios y tanques inertizados se monitorizará el contenido de óxido de propileno y de oxígeno que puedan tener. Cabrá utilizar equipo de muestreo portátil. El contenido de oxígeno de dichos espacios se mantendrá por debajo del 2%.

15.8.21 En ningún caso se permitirá la entrada de aire en el sistema de bombas o tuberías de la carga mientras el sistema contenga óxido de propileno.

15.8.22 Antes de desconectar los conductos que vayan a tierra se reducirá la presión de los conductos de líquido y vapor mediante válvulas adecuadas instaladas en el colector de carga. No se descargarán en la atmósfera ni líquido ni vapores procedentes de esos conductos.

15.8.23 El óxido de propileno puede transportarse en tanques de presión o en tanques de gravedad independientes o estructurales. Los tanques estarán proyectados para la presión máxima que quepa esperar durante las operaciones de carga, transporte y descarga.

15.8.24 Los tanques de carga cuya presión manométrica de proyecto sea inferior a 0,6 bar contarán con un sistema de enfriamiento para mantener el óxido de propileno a una temperatura inferior a la de referencia. En el caso del óxido de propileno, por temperatura de referencia (R) se entiende la temperatura correspondiente a la presión del vapor del óxido de propileno, a la presión de tarado de la válvula aliviadora de presión.

15.8.25 La Administración podrá dispensar del cumplimiento de lo prescrito en cuanto a refrigeración de los tanques proyectados para una presión manométrica inferior a 0,6 bar con respecto a los buques que operan en zonas restringidas o que efectúen viajes de duración limitada, casos en que podrá tenerse en cuenta el aislamiento térmico de los tanques. La zona y las épocas del año en que se permita dicho transporte se anotarán en las condiciones de transporte del Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel.

15.8.26 Todo sistema de enfriamiento habrá de mantener el líquido a una temperatura inferior a la de ebullición a la presión de contención. Se proveerán por lo menos dos instalaciones completas de enfriamiento, reguladas automáticamente por las propias variaciones de la temperatura dentro de los tanques. Cada instalación estará dotada de los elementos auxiliares necesarios para su buen funcionamiento. El sistema de control habrá de poder ser accionado manualmente también. Se instalará un dispositivo de alarma que indique todo funcionamiento defectuoso de los controles de temperatura. Cada sistema de enfriamiento tendrá capacidad suficiente para mantener la carga líquida a una temperatura inferior a la de referencia (R).

15.8.27 Otra posibilidad consistirá en proveer tres instalaciones de enfriamiento, de las cuales dos cualesquiera basten para mantener el líquido a una temperatura inferior a la de referencia (R).

15.8.28 Los agentes de enfriamiento que únicamente estén separados del óxido de propileno por una sola pared tendrán que ser de tipo que no reaccione con el óxido de propileno.

15.8.29 No se utilizarán sistemas de enfriamiento que requieran la compresión del óxido de propileno.

15.8.30 Las válvulas aliviadoras de presión de los tanques a presión estarán taradas a una presión manométrica que no sea inferior a 0,2 bar ni superior a 7,0 bar.

15.8.31 El sistema de tuberías de los tanques que hayan de cargarse con óxido de propileno estará separado (según se define este término en 1.3.24) de los sistemas de tuberías de todos los demás tanques, incluso los vacíos. Si el sistema de tuberías de los tanques que hayan de cargarse con óxido de propileno no es independiente (según se define este término en 1.3.15), la separación de las tuberías prescrita se efectuará retirando carretes, válvulas u otras secciones de tubería e instalando bridas ciegas en sus respectivos emplazamientos. La separación prescrita rige para todas las tuberías de líquidos y de vapores, todos los conductos de respiración de líquidos y vapores y todas las demás conexiones posibles, tales como los conductos de suministro de gas inerte comunes.

15.8.32 El óxido de propileno sólo se transportará de conformidad con los planes de manipulación de la carga que haya aprobado la Administración. Cada disposición que se proyecte adoptar para el embarque de la carga irá indicada en un plan separado de manipulación. En los planes de manipulación de la carga figurará todo el sistema de tuberías de la carga y los puntos de instalación de las bridas ciegas necesarias para cumplir con las prescripciones arriba indicadas acerca de la separación de tuberías. A bordo del buque se conservará un ejemplar de cada plan de manipulación de la carga que haya sido aprobado. El Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel llevará una referencia a los planes aprobados de manipulación de la carga.

15.8.33 Antes de todo embarque de óxido de propileno habrá que obtener una certificación, expedida por una persona designada como responsable que la Administración portuaria juzgue aceptable, en la que se haga constar que se ha

efectuado la separación de las tuberías prescrita, certificación que el buque llevará a bordo. La citada persona responsable colocará un hilo metálico y un precinto en cada conexión que haya entre una brida ciega y una brida de tuberías, de modo que sea imposible retirar la brida ciega por inadvertencia.

15.8.34.1 Ningún tanque de carga se llenará tanto que el líquido ocupe más del 98% de su capacidad a la temperatura de referencia (R).

15.8.34.2 El volumen máximo (V_L) de carga al cual se podrá llenar un tanque será el dado por la fórmula siguiente:

$$V_L = 0,9R V \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

donde:

V = volumen del tanque

ρ_R = densidad relativa de la carga a la temperatura de referencia (R)

ρ_L = densidad relativa de la carga a la temperatura correspondiente a la operación de cargar

R = temperatura de referencia, correspondiente a la presión del vapor de la carga a la presión de tarado de la válvula aliviadora de presión.

15.8.34.3 Se indicarán en una lista, que necesitará la aprobación de la Administración, los límites máximos admisibles de llenado de cada tanque de carga correspondientes a cada temperatura de embarque de carga y a la temperatura de referencia máxima aplicable. El capitán tendrá siempre a bordo un ejemplar de esta lista.

15.8.35 Se transportará esta carga bajo un adecuado relleno aislante de gas de protección constituido por nitrógeno. Se instalará un sistema automático de compensación de nitrógeno para evitar que la presión manométrica del tanque descienda a menos de 0,07 bar si se produce un descenso de la temperatura del producto debido a condiciones ambientales o a un funcionamiento defectuoso de los sistemas de refrigeración. Habrá de disponerse a bordo de nitrógeno en cantidad suficiente para satisfacer la demanda del control automático de presión. Para el citado relleno aislante se usará nitrógeno de calidad comercialmente pura (99,9% en volumen). Una batería de botellas de nitrógeno conectadas a los tanques de carga por medio de una válvula reductora de presión se ajusta al concepto de sistema "automático" en el presente contexto.

15.8.36 Antes y después del embarque el espacio ocupado por vapor en el tanque de carga será objeto de pruebas para verificar que el contenido de oxígeno no excede del 2% en volumen.

15.8.37 Se proveerá un sistema de aspersión de agua de capacidad suficiente para proteger eficazmente la zona circundante del colector de carga, las tuberías de cubierta expuestas que se utilicen en la manipulación del producto y las bóvedas de los tanques. Las tuberías y las boquillas estarán dispuestas de manera que hagan posible un régimen de distribución uniforme a razón de 10 l/min por metro cuadrado. El sistema de aspersión de agua podrá accionarse manualmente, tanto en su emplazamiento como por telemando, y su disposición será tal que el agua arrastre cualquier derrame de carga. Además, cuando las temperaturas atmosféricas permitan se conectará una manguera para agua con presión en la boquilla, lista para utilización inmediata durante las operaciones de carga y descarga.

15.8.38 Se proveerá una válvula de seccionamiento a velocidad regulada, accionada por telemando, en cada conexión del conducto flexible de la carga utilizado durante los trasvases de ésta.

15.9 Clorato sódico en soluciones, 50% o menos

15.9.1 Los tanques que hayan contenido este producto podrán utilizarse para otras cargas una vez que, junto con su correspondiente equipo, hayan sido objeto de una limpieza a fondo por lavado o purga.

15.9.2 En caso de que este producto se derrame, todo el líquido derramado habrá de ser eliminado totalmente y sin demora por arrastre de agua. Para reducir al mínimo el riesgo de incendio no se debe dejar que el derrame se seque.

15.10 Azufre líquido

15.10.1 Se proveerá la ventilación de los tanques de carga para mantener la concentración de sulfuro de hidrógeno por debajo de la mitad de su límite inferior de explosión en todo el espacio de vapor del tanque de carga, es decir, por debajo del 1,85% en volumen, dadas las condiciones de transporte.

15.10.2 Cuando se utilicen sistemas de ventilación mecánica para mantener concentraciones bajas de gas en los tanques de carga, se proveerá un sistema de alarma que avise si fallan dichos sistemas.

15.10.3 Los sistemas de ventilación estarán proyectados y dispuestos de modo que sea imposible que se deposite azufre dentro de ellos.

15.10.4 Las aberturas que den a espacios perdidos adyacentes a los tanques de carga estarán proyectadas y dispuestas de modo que impidan la entrada de agua, azufre o vapor de la carga.

15.10.5 Se proveerán conexiones que permitan muestrear y analizar el vapor en los espacios perdidos.

15.10.6 Se proveerán medios de control de la temperatura de la carga para garantizar que la temperatura del azufre no exceda de 155°C.

15.11 Ácidos

15.11.1 Las planchas del forro del buque no formarán ningún mamparo límite de los tanques que contengan ácidos minerales

15.11.2 La Administración podrá estudiar propuestas encaminadas a forrar con materiales resistentes a la corrosión los tanques de acero y los sistemas de tuberías correspondientes. La elasticidad del forro utilizado no será inferior a la de las planchas del mamparo que le sirva de apoyo.

15.11.3 A menos que las planchas se construyan totalmente con materiales resistentes a la corrosión o que estén provistas de un forro aprobado, en su espesor se tendrá en cuenta la corrosividad de la carga.

15.11.4 Las bridas de las conexiones del colector de carga y descarga estarán provistas de pantallas, que podrán ser amovibles, como protección contra el peligro de que salpique la carga. Se dispondrán también bandejas de goteo para impedir que las fugas caigan sobre cubierta.

15.11.5 A causa del peligro de que se forme hidrógeno cuando se transportan estas sustancias, las instalaciones eléctricas cumplirán con lo dispuesto en 10.2.3.1, 10.2.3.2, 10.2.3.3, 10.2.3.4, 10.2.3.6 y 10.2.3.7. Se considerará apropiado para su utilización en mezclas de hidrógeno y aire el equipo de tipo oemificado como seguro. En dichos espacios no se permitirán otras fuentes de ignición.

15.11.6 Las sustancias sujetas a lo prescrito en la presente sección estarán segregadas de los tanques de combustible además de cumplir con las prescripciones relativas a segregación que figuran en 3.1.1.

15.11.7 Se dispondrá lo necesario, mediante aparatos adecuados, para detectar el escape de la carga a los espacios adyacentes.

15.11.8 Las instalaciones de achique y agotamiento de las sentinas de las cámaras de bombas de carga serán de materiales resistentes a la corrosión.

15.12 Productos tóxicos

15.12.1 Las salidas de los conductos de extracción de los sistemas de respiración de los tanques estarán situadas:

- 1 a una altura de B/3 o de 6 m, si esta magnitud es mayor, por encima de la cubierta de intemperie o, tratándose de un tanque de carga, de la pasarela de acceso;
- 2 a un mínimo de 6 m por encima de la pasarela proa-popa, si se colocan a menos de 6 m de ésta; y
- 3 a 15 m de toda abertura o admisión de aire que dé a un espacio de alojamiento o de servicio.
- 4 cabrá reducir la altura de ubicación de los respiraderos a 3 m por encima de la cubierta o de la pasarela proa-popa, según corresponda, a condición de que se instalen válvulas de respiración de gran velocidad de un tipo aprobado por la Administración que dirijan hacia arriba la mezcla de vapor y aire en forma de chorro libre de obstáculos, a una velocidad de salida de por lo menos 30 m/s.

15.12.2 Los sistemas de respiración de los tanques irán provistos de una conexión para un conducto de retorno del vapor a la instalación de tierra.

15.12.3 Los productos tóxicos

- 1 no se estibarán en lugares adyacentes a los tanques de combustible líquido;
- 2 tendrán sistemas de tuberías separados; e
- 3 irán en tanques cuyos sistemas de respiración estén separados de los correspondientes a los tanques que contengan productos no tóxicos.

(Véase también 3.7.2)

15.12.4 Las válvulas de alivio de los tanques de carga deben ir taradas a una presión mínima de 0,2 bar.

15.13 Cargas inhibidas contra la autorreacción

15.13.1 Algunas cargas, respecto de las cuales se encontrarán las oportunas referencias en la columna "m" de la tabla del capítulo 17, por su propia naturaleza química tienden a polimerizarse en determinadas condiciones de temperatura, exposición al aire o contacto con un catalizador. Se reduce esa tendencia introduciendo en la carga líquida pequeñas cantidades de sustancias químicas inhibidoras o controlando el ambiente del tanque de carga.

15.13.2 Los buques que transporten estas cargas estarán proyectados de modo que se elimine en los tanques de carga y en el sistema de manipulación de la carga todo material de construcción o agente impurificador que pueda actuar como catalizador o destruir la sustancia inhibidora.

15.13.3 Se tomarán medidas que garanticen que estas cargas están inhibidas en grado suficiente para evitar la polimerización en todo momento en el curso del viaje. El fabricante expedirá a los buques dedicados a transportar estas cargas un certificado de inhibición, que deberá conservarse a bordo durante el viaje, en el que consten los siguientes datos:

- 1 nombre y cantidad del inhibidor añadido;
- 2 fecha en que se añadió el inhibidor y duración de su eficacia;
- 3 toda limitación de temperatura que pueda afectar la duración de la eficacia del inhibidor;
- 4 medidas que procediera adoptar si la duración del viaje es mayor que la de la eficacia del inhibidor.

15.13.4 Los buques que utilicen el método de exclusión de aire para impedir la autorreacción de la carga cumplirán con lo dispuesto en 9.1.3.

15.13.5 Los sistemas de respiración se proyectarán de manera que la formación de polímero no pueda obstruirlos. El equipo de respiración será de tipo tal que pueda inspeccionarse periódicamente para comprobar su adecuado funcionamiento.

15.13.6 La cristalización o la solidificación de las cargas que normalmente se transportan en estado de fusión puede conducir al agotamiento del inhibidor en partes del contenido del buque. Si esas partes vuelven a fundirse es posible la formación de bolsas de carga líquida no inhibida, con el consiguiente riesgo de polimerización peligrosa. Para evitar tal eventualidad se adoptarán medidas encaminadas a garantizar que en ningún momento, y en ninguna parte del tanque, puedan estas cargas cristalizar o solidificarse total o parcialmente. Los medios de calentamiento necesarios serán tales que se asegure que en ninguna parte del tanque podrá recalentarse la carga hasta el punto de originar una polimerización peligrosa. Si la temperatura de los serpentines de vapor produce recalentamiento se empleará un sistema indirecto de calentamiento de baja temperatura.

15.14 Cargas cuya presión de vapor exceda de 1,013 bar absoluto a 37,8°C

15.14.1 En el caso de una carga respecto de la cual se remita a la presente sección en la columna "m" de la tabla del capítulo 17 se proveerá un sistema de refrigeración mecánica, a menos que el sistema de la carga esté proyectado para resistir la presión del vapor de la carga a 45°C. Cuando el sistema de la carga esté proyectado para resistir la presión del vapor de la carga a 45°C y no se provea ningún sistema de refrigeración, en el lugar correspondiente a las condiciones de transporte del Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel se hará una anotación que indique el tamaño prescrito de las válvulas aliviadoras de los tanques.

15.14.2 Habrá un sistema de refrigeración mecánica que mantenga el líquido a una temperatura inferior a la de ebullición a la presión de proyecto del tanque de carga.

15.14.3 Cuando los buques operen en zonas limitadas y en épocas del año limitadas, o realizando viajes de corta duración, la Administración competente podrá acordar que no es obligatorio instalar un sistema de refrigeración. En tal caso se incluirá la oportuna anotación, que enumerará las restricciones relativas a zonas geográficas y a las épocas del año, o las limitaciones establecidas en cuanto a duración del viaje, en las condiciones de transporte que figuren en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel.

15.14.4 Se proveerán conexiones para devolver a tierra los gases expulsados durante las operaciones de embarque de la carga.

15.14.5 Cada tanque tendrá un manómetro que indique la presión en el espacio de vapor por encima de la carga.

15.14.6 Cuando haya necesidad de enfriar la carga, se proveerán termómetros en las partes superior e inferior de cada tanque.

15.14.7.1 Ningún tanque de carga se llenará tanto que el líquido ocupe más del 98% de su capacidad a la temperatura de referencia (R).

15.14.7.2 El volumen máximo (V_L) de la carga que se puede embarcar en un tanque será el dado por la fórmula siguiente:

$$V_L = 0,98 V \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

donde:

V = volumen del tanque

ρ_R = densidad relativa de la carga a la temperatura de referencia (R)

ρ_L = densidad relativa de la carga a la temperatura correspondiente a la operación de cargar

R = temperatura de referencia, correspondiente a la presión del vapor de la carga a la presión de tarado de la válvula aliviadora de presión.

15.14.7.3 Se indicarán en una lista, que necesitará la aprobación de la Administración, los límites máximos admisibles de llenado de cada tanque de carga correspondientes a cada temperatura de embarque de carga y a la temperatura de referencia máxima aplicable. El capitán tendrá siempre a bordo un ejemplar de esta lista.

15.15 Cargas con baja temperatura de ignición y amplia gama de inflamabilidad

Respecto de los buques que transporten estas cargas, la distancia prescrita en 10.2.3.5 se aumentará por lo menos a 4,5 m.

15.16 Impurificación de la carga

15.16.1 Cuando en la columna "m" de la tabla del capítulo 17 se haga referencia a la presente sección habrá que evitar que materias alcalinas o ácidas, como la sosa cáustica o el ácido sulfúrico, impurifiquen la carga de que se trate.

15.16.2 Cuando en la columna "m" de la tabla del capítulo 17 se haga referencia a la presente sección, habrá que evitar que el agua impurifique la carga de que se trate. Además regirán las siguientes disposiciones:

- 1 las admisiones de aire de las válvulas aliviadoras de presión y vacío de los tanques que contengan la carga estarán situadas al menos a 2 m por encima de la cubierta de interperie;
- 2 no se utilizarán ni agua ni vapor como agentes de termocambiadores en el sistema regulador de la temperatura de la carga prescrito en el capítulo 7;
- 3 no se transportará la carga en tanques de carga adyacentes a los de lastre o de agua permanentes, a menos que estos tanques estén vacíos y secos;
- 4 no se transportará la carga en tanques adyacentes a tanques de lavazas ni a tanques de carga que contengan lastre, lavazas u otras cargas con contenido de agua que puedan reaccionar peligrosamente. Las bombas, las

tuberías o los conductos de respiración que den servicio a dichos tanques estarán separados de todo equipo análogo que dé servicio a los tanques que contengan la carga. Ni las tuberías de los tanques de lavazas ni los conductos de lastre pasarán a través de los tanques que contengan la carga a menos que el paso se efectúe por el interior de un túnel.

15.17 Prescripciones relativas al aumento de ventilación

Respecto de ciertos productos, el sistema de ventilación descrito en 12.1.3 habrá de tener una capacidad de al menos 45 renovaciones de aire por hora, considerando el volumen total del espacio. Los conductos de extracción del sistema de ventilación descargarán por lo menos a 10 m de distancia de las aberturas que den a espacios de alojamiento, zonas de trabajo u otros espacios semejantes, así como de las tomas de aire de los sistemas de ventilación, y al menos a 4 m por encima de la cubierta de tanques.

15.18 Prescripciones especiales relativas a las cámaras de bombas de carga

Respecto de ciertos productos, las cámaras de bombas de carga estarán situadas a nivel de la cubierta o habrá bombas de carga situadas en el tanque de carga. La Administración podrá prestar una atención especial a las cámaras de bombas de carga situadas bajo cubierta.

15.19 Control de reboses

15.19.1 Las disposiciones de la presente sección son de aplicación cuando en la columna "m" de la tabla del capítulo 17 se haga referencia a las mismas y son complementarias de las prescripciones relativas a los dispositivos de medición.

15.19.2 En el caso de que falte el suministro de energía de cualquier sistema indispensable para efectuar las operaciones de carga en condiciones de seguridad, una señal de alarma avisará a los operarios interesados.

15.19.3 Se interrumpirán inmediatamente las operaciones de carga en el caso de que cualquier sistema indispensable para desarrollar dichas operaciones en condiciones de seguridad deje de funcionar.

15.19.4 Los dispositivos avisadores de nivel serán tales que puedan probarse antes de que comiencen las operaciones de carga.

15.19.5 El sistema avisador de nivel alto que se prescribe en 15.19.6 será independiente del sistema de control de reboses prescrito en 15.19.7 y lo será también del equipo prescrito en 13.1.

15.19.6 Los tanques de carga irán provistos de un dispositivo de alarma óptico y acústico avisador de nivel alto que se ajuste a lo dispuesto en 15.19.1 a 15.19.5 y que indique el momento en que el nivel del líquido cargado en el tanque se aproxime al que corresponda normalmente a la condición de lleno.

15.19.7 El sistema de control de los reboses de los tanques prescrito en esta sección habrá de:

- 1 entrar en acción cuando los procedimientos normales de carga de los tanques no hayan impedido que el nivel del líquido cargado en el tanque exceda del que corresponda normalmente a la condición de lleno;
- 2 dar, en caso de rebose, una señal de alarma óptica y acústica al operario de a bordo; y
- 3 emitir una señal convenida para hacer que sucesivamente dejen de funcionar las bombas situadas en tierra o las válvulas también situadas en tierra, o unas y otras, y las válvulas del buque. Tanto la emisión de la señal como la interrupción del funcionamiento de las bombas y válvulas podrá depender de la intervención de un operador. La utilización a bordo de válvulas de cierre automático únicamente se permitirá cuando se haya obtenido aprobación previa de la Administración y de las Administraciones portuarias interesadas.

15.19.8 El régimen de carga (LR) no habrá de exceder de:

$$LR = \frac{3600 U}{t} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

siendo:

U = volumen del espacio vacío (m^3) al nivel en que se produce la señal;

t = tiempo (s) que se necesita desde que se emite la señal iniciadora hasta que se interrumpe por completo la entrada de carga en el tanque; este tiempo será la suma de los tiempos necesarios para la ejecución de cada fase de las operaciones sucesivas como las de respuesta del operador a las señales, la parada de las bombas y el cierre de las válvulas.

También se tendrá en cuenta en el régimen de carga la presión del sistema de tuberías.

CAPÍTULO 16 - PRESCRIPCIONES DE ORDEN OPERACIONAL*

16.1 Cantidad máxima de carga permitida por tanque

16.1.1 La cantidad de carga que haya de transportarse en los buques del tipo 1 no excederá de 1 250 m^3 en ninguno de los tanques.

* Véanse asimismo las directrices operacionales que figuran en la Guía de seguridad para buques tanque (Productos químicos) de la ICS.

16.1.2 La cantidad de carga que haya de transportarse en los buques del tipo 2 no excederá de 3 000 m³ en ninguno de los tanques.

16.1.3 Los tanques en que se transporten líquidos a la temperatura ambiente se cargarán de manera que sea imposible que el tanque se llene completamente de líquido durante el viaje, teniendo en cuenta la más alta temperatura que pueda alcanzar la carga.

16.2 Información sobre la carga

16.2.1 A bordo de todo buque regido por el presente Código se llevará un ejemplar de éste o de las reglamentaciones nacionales que recojan las disposiciones del presente Código.

16.2.2 Toda carga presentada para transporte a granel figurará designada en los documentos de embarque con su nombre técnico correcto. Cuando la carga sea una mezcla se proveerá un análisis que indique los componentes peligrosos que contribuyan apreciablemente a la peligrosidad total del producto o un análisis completo, si se dispone de éste. Dicho análisis será certificado por el fabricante o por un experto independiente que la Administración estime aceptable.

16.2.3 A bordo y a la disposición de todos los interesados habrá de haber información con los datos necesarios para efectuar sin riesgos el transporte de la carga. En esa información figurará un plan de estiba de la carga que se guardará en un lugar accesible, con indicación de toda la carga que haya a bordo y, respecto de cada producto químico peligroso transportado, los siguientes datos:

- 1 descripción completa de las propiedades físicas y químicas, incluida la reactividad, necesario para la seguridad de la carga;
- 2 medidas procedentes en caso de derrames o de fugas;
- 3 medidas procedentes en caso de que alguien sufra un contacto accidental;
- 4 procedimientos y medios utilizados para combatir incendios;
- 5 procedimientos de trasvase de la carga, limpieza de tanques, desgasificación y lastrado;
- 6 consigna de rechazar toda carga cuya estabilización o inhibición sea obligatoria de conformidad con lo dispuesto en 15.1, 15.5.11 ó 15.13.3, si no viene acompañada del certificado prescrito en esos párrafos.

16.2.4 Se rechazará la carga si no se dispone de toda la información necesaria para efectuar su transporte sin riesgos.

16.2.5 No se transportarán cargas que desprendan vapores muy tóxicos imperceptibles, a menos que se hayan introducido en ellas aditivos que hagan perceptibles dichos vapores.

16.3 Formación del personal*

16.3.1 Todos los miembros del personal recibirán una formación adecuada sobre el uso del equipo protector y formación básica en cuanto a los procedimientos apropiados para sus respectivos cometidos que corresponda seguir en situaciones de emergencia.

16.3.2 El personal que intervenga en operaciones relacionadas con la carga recibirá una formación adecuada sobre los procedimientos de manipulación.

16.3.3 Los oficiales recibirán formación sobre los procedimientos de emergencia que haya que seguir si se producen fugas, derrames o un incendio que afecte a la carga, y a un número suficiente de ellos se les instruirá y formará en los aspectos esenciales de los primeros auxilios apropiados para las cargas transportadas.

16.4 Apertura de los tanques de carga y entrada en ellos

16.4.1 Durante la manipulación y el transporte de las cargas que produzcan vapores inflamables o tóxicos, o ambas cosas, o cuando se efectúe el lastrado después de desembarcar talps cargas, o durante las operaciones de carga y descarga se mantendrán siempre cerradas las tapas de los tanques de carga. Cuando se trate de cargas potencialmente peligrosas, las tapas de los tanques de carga, las portillas de verificación del espacio vacío y las de observación, y las tapas de acceso para el lavado de los tanques, únicamente se abrirán cuando sea necesario.

16.4.2 El personal no entrará en tanques de carga, espacios perdidos situados alrededor de dichos tanques, espacios de manipulación de la carga ni otros espacios cerrados, a menos que:

- 1 el compartimiento de que se trate esté exento de vapores tóxicos y no sea deficiente en oxígeno, o
- 2 el personal lleve aparatos respiratorios y el equipo protector necesario y la operación completa se realice bajo la estrecha vigilancia de un oficial competente.

16.4.3 Cuando el único riesgo existente en tales espacios sea de inflamabilidad, solamente se entrará en ellos bajo la estrecha vigilancia de un oficial competente.

16.5 Estiba de muestras de la carga

16.5.1 Las muestras que tengan que guardarse a bordo se estibarán en un espacio designado al efecto, situado en la zona de la carga o, excepcionalmente, en otro lugar aprobado por la Administración.

* Véase lo dispuesto en el Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, y especialmente los "Requisitos mínimos aplicables a la formación y competencia de capitanes, oficiales y marineros de buques tanque para productos químicos" regla V/2 del capítulo V del Anexo del citado Convenio, y la resolución 11 de la Conferencia internacional sobre formación y titulación de la gente de mar, 1978.

16.5.2 El espacio de estiba estará:

- 1 dividido en compartimientos celulares para evitar el corrimiento de las botellas durante la navegación;
- 2 hecho de material totalmente resistente a los distintos líquidos que vayan a estibarse; y
- 3 equipado con medios de ventilación adecuados.

16.5.3 Las muestras que reaccionen entre sí peligrosamente no se estibarán cerca las unas de las otras.

16.5.4 Las muestras no se conservarán a bordo más tiempo del necesario.

16.6 Cargas que no deben quedar expuestas a un calor excesivo

16.6.1 Cuando exista la posibilidad de que ciertas cargas experimenten reacciones peligrosas tales como la polimerización, la descomposición, la inestabilidad térmica o el desprendimiento de gas, a raíz del calentamiento local de aquéllas en el tanque o en las tuberías correspondientes, dichas cargas se embarcarán y transportarán convenientemente segregadas de otros productos cuya temperatura de transporte sea lo bastante elevada como para provocar una reacción en la carga de que se trate (véase 7.1.5.4).

16.6.2 Los serpentines de calentamiento de los tanques en que se transporten tales cargas se aislarán con bridas obturadoras o medios equivalentes.

16.6.3 Los productos sensibles al calor no se transportarán en tanques de cubierta que no estén provistos de aislamiento térmico.

16.7 Prescripciones de orden operacional complementarias

El Código contiene prescripciones de orden operacional complementarias en

3.1.1	15.3.8	15.8.28
3.1.2.1	15.4.6	15.8.29
3.1.2.2	15.5	15.8.31
3.1.4	15.6.1	15.8.32
3.5.2	15.6.3	15.8.33
3.7.4	15.6.4	15.8.34.1
7.1.2	15.7.1	15.8.34.2
7.1.6.3	15.7.6	15.8.34.3
9.1.4	15.7.11	15.8.35
9.2	15.8.1	15.8.36
11.3.2	15.8.2	15.8.37
11.4	15.8.3	15.9
12.1.2	15.8.4	15.10.1
12.2	15.8.5	15.11.4
13.2.1	15.8.7	15.11.6
13.2.2	15.8.15	15.12.3.1
13.2.3	15.8.16	15.13
13.2.4	15.8.17	15.14.7.1
Cap. 14	15.8.19	15.14.7.2
15.1	15.8.20	15.14.7.3
15.3.1	15.8.21	15.16
15.3.7	15.8.22	15.19.8

CAPÍTULO 17 - RESUMEN DE PRESCRIPCIONES MÍNIMAS

NOTAS ACLARATORIAS

Nombre del producto (columna a) Los nombres de los productos no son siempre idénticos a los que aparecen en el Código de Graneleros para Productos Químicos, en su forma enmendada (aprobado mediante la resolución A.212(VII)). (En el índice de productos químicos se da una explicación.)

Número ONU (columna b) Es el número asignado a cada producto que figura en las recomendaciones propuestas por el Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Transporte de Mercaderías Peligrosas. Los números ONU se indican únicamente a título de información.

Tipo de buque (columna c)
1 = tipo de buque 1 (2.1.2)
2 = tipo de buque 2 (2.1.2)
3 = tipo de buque 3 (2.1.2)

Tipo de tanque (columna d)
1 = tanque independiente (4.1.1)
2 = tanque estructural (4.1.2)
G = tanque de gravedad (4.1.3)
P = tanque a presión (4.1.4)

Respiraderos de los tanques (columna e)
Abierta: respiración abierta
Cont.: respiración controlada
SR: válvula de alivio

Control ambiental de los tanques* (columna f)
Inerte: inertización (9.1.2.1)
Relleno aislante: líquido o gas (9.1.2.2)
Seco: secado (9.1.2.3)
Ventilado: ventilación natural o forzada (9.1.2.4)

* La mención "No" indica que no se especifican prescripciones.

Equipo eléctrico
(columna g)

T1 a T6: categorías térmicas**
IIA, IIB o IIC: grupos de aparatos**
NF: Producto ininflamable (10.1.6)
SI: Punto de inflamación superior a 60°C (prueba en vaso cerrado) (10.1.6)

Dispositivos de medición
(columna h)

O = abierto (13.1.1.1)
R = de paso reducido (13.1.1.2)
C = cerrado (13.1.1.3)
I = indirecto (13.1.1.3)

Detección de vapor*
(columna i)

F = vapores inflamables
T = vapores tóxicos

Prevención de incendios
(columna j)

A = espuma resistente al alcohol
B = espuma corriente, que comprende todas las espumas que no sean del tipo resistente al alcohol, incluidas la fluoroproteína y la espuma acuosa pelucígena (EAP)

C = aspersión de agua
D = productos químicos secos
No = no se especifican prescripciones especiales en el presente Código

Materiales de construcción
(columna k)

N = véase 6.2.2
Z = véase 6.2.3
Y = véase 6.2.4
Un espacio en blanco indica que no se da ninguna orientación especial en cuanto a los materiales de construcción

Medios de protección respiratorios y para los ojos*
(columna l)

E = véase 14.2.8

* La mención "No" indica que no se especifica ninguna prescripción.
** Categorías térmicas y grupos de aparatos con arreglo a las clasificaciones dadas en la Publicación 79 de la Comisión Electrotécnica Internacional (Parte 1, Apéndice D, Partes 4, 8 y 12). Un espacio en blanco indica que no se dispone actualmente de datos.

a Nombre del producto	b Número ONU	c Tipo de buque	d Tipo de tanque	e Respiración de los tanques	f Control ambiental de los tanques	g Equipo eléctrico			h Dispositivos de medición	i Detección de vapor	j Prevención de incendios	k Materiales de construcción	l Medios de protección respiratorios y para los ojos	m Prescripciones especiales
						Categoría	Grupo	Punto de inflamación > 60°C						
Acetato carbólico		2	2G	Cont.	No			SI	C	F-T	A		No	15.12, 15.19
Acetato de alcanfor	1130	3	2G	Cont.	No		IIA	No	O	F	B		No	
Acetato de cáscara de nuez de anacardo (no tratado)		3	2G	Cont.	No			SI	R	T	B		No	
Acetato de vinilo	1301	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	O	F	A		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acetonitrilo	1648	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-1	A		No	15.12
Acido acético	2789	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	R	F	A	Y1,2	E	15.11.2 a 15.11.4, 15.11.6 a 15.11.8
Acido acrílico	2218	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-T	A	Y1	No	15.13, 16.6.1
Acido alquilbencenosulfónico	2584 2585	3	2G	Abierta	No			SI	O	No	B		No	
Acido clorhídrico	1789	3	1G	Cont.	No		NF		R	T	No		E ^f	15.11
Acido 2-ó 3-cloropropiónico	2511	3	2G	Abierta	No			SI	O	No	A	Y1	No	15.11.2 a 15.11.4, 15.11.6 a 15.11.8
Acido clorosulfónico	1754	1	2G	Cont.	No		NF		C	T	No		E	15.11.2 a 15.11.3, 15.12, 15.16.2, 15.19
Acido 2,2-dicloropropiónico		3	2G	Cont.	Seco			SI	R	No	A	Y5	No	15.11.2, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.8
Acido fórmico	1779	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	R	T	A	Y2/ Y3	E	15.11.2 a 15.11.4, 15.11.6 a 15.11.8
Acido fosfórico	1805	3	2G	Abierta	No		NF		O	No	No		No	15.11.1 a 15.11.4, 15.11.6 a 15.11.8
Acido fosfórico de di (2-etilhexílico)	1902	3	2G	Abierta	No			SI	O	No	B, C, D	N2	No	
Acido metacrílico	2531	3	2G	Cont.	No			SI	R	T	A	Y1	No	15.13, 16.6.1
Acido nítrico, menos del 70%	2031	2	2G	Cont.	No		NF		R	T	No		E	15.11, 15.19
Acido nítrico, 70% y más	2031 2032 ^h	2	2G	Cont.	No		NF		C	T	No		E	15.11, 15.19
Acido propiónico	1848	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	R	F	A	Y1	E	15.11.2 a 15.11.4, 15.11.6 a 15.11.8
Acido sulfúrico	1830	3	2G	Abierta	No		NF		O	No	No		No	15.11, 15.16.2

a Nombre del producto	b Número ONU	c Tipo de buque	d Tipo de tanque	e Respiración de los tanques	f Control ambiental de los tanques	g Equipo eléctrico			h Dispositivos de medición	i Detección de vapor	j Prevención de incendios	k Materiales de construcción	l Medios de protección respiratorios y para los ojos	m Prescripciones especiales
						Categoría	Grupo	Punto de inflamación > 60 °C						
Acido sulfúrico agotado	1832	3	2G	Abierta	No			NF	O	No	No		No	15.11, 15.16.2
Acido trimetilacético		3	2G	Cont.	No			Si	R	No	A,C	Y1	No	15.11.2 a 15.11.8
Acrilamida en solución, 50% o menos		2	2G	Abierta	No			NF	C	No	No		No	15.12.3, 15.13, 15.16.1, 15.19.6, 16.6.1
Acrilato de n butilo	2348	2	2G	Cont.	No	T2	II B	No	R	F-T	A		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acrilato de 2-etilhexilo		3	2G	Abierta	No	T3	II B	Si	O	No	A		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acrilato de etilo	1917	2	2G	Cont.	No	T2	II B	No	R	F-T	A		E	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acrilato de 2-hidroxietilo		2	2G	Cont.	No			Si	C	T	A		No	15.12, 15.13, 15.19.6, 16.6.1, 16.6.2
Acrilato de isobutilo	2527	2	2G	Cont.	No	T2	II B	No	R	F-T	A		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acrilato de metilo	1919	2	2G	Cont.	No	T1	II B	No	R	F-T	B		E	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acrilato decílico		3	2G	Abierta	No	T3	II A	Si	O	No	A,C,D	N2	No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acronitrilo	1093	2	2G	Cont.	No	T1	II B	No	C	F-T	A	N3.2	E	15.12, 15.13, 15.17, 15.19
Adiponitrilo	2205	3	2G	Cont.	No		II B	Si	R	T	A		No	
Alcohol alílico	1098	2	2G	Cont.	No	T2	II B	No	C	F-T	A		E	15.12, 15.17, 15.19
Aldehído isobutílico	2045	3	2G	Cont.	No	T3	II A	No	O	F-T	A		No	15.16.1
Aldehído isovaleriano	2058	3	2G	Cont.	Inerte	T3	II B	No	H	F-T	A		No	15.4.6, 15.16.1
Aminoetiletanolamina		3	2G	Abierta	No	T2	II A	Si	O	No	A	N1	No	
N Aminoetilpiperazina	2815	3	2G	Cont.	No			Si	R	T	A,C,D	N2	No	15.19.6
2.2.2 Aminoetilmetanol		3	2G	Abierta	No			Si	O	No	A,C,D	N2	No	15.19.6
Amoniaco acuoso, 28% o menos	2672	3	2G	Cont.	No			NF	R	T	C	N4	E ^a	
Anhídrido acético	1715	2	2G	Cont.	No	T2	II A	No	R	F-T	A	Y1	E	15.11.2 a 15.11.4, 15.11.6 a 15.11.8
Anhídrido fúlico	2214	3	2G	Cont.	No	T1	II A	Si	R	No	D		No	
Anhídrido maleico	2215	3	2G	Cont.	No			Si	R	No	A ⁹ ,C		No	
Anhídrido propiónico	2496	3	2G	Cont.	No	T2	II A	Si	R	T	A	Y1	No	
Anilina	1547	2	2G	Cont.	No	T1	II A	Si	C	T	A		No	15.12, 15.17, 15.19
Azufre líquido	2448	3	1G	Abierta	Ventilado o relleno (gas)		T3	Si	O	F-T	No		No	15.10
Benceno y mezclas que contengan el 10% o más de benceno	1114	3	2G	Cont.	No	T1	II A	No	R	F-T	B		No	15.12.1, 15.17
Borohidruro sódico al 15% o menos/hidróxido sódico en solución		3	2G	Abierta	No			NF	O	No	No	N1	No	
Butilamina (todos los isómeros)	1125 1214	2	2G	Cont.	No			No	R	F-T	A	N1	E	15.12, 15.17, 15.19.6

a Nombre del producto	b Número ONU	c Tipo de buque	d Tipo de tanque	e Respiración de los tanques	f Control ambiental de los tanques	g Equipo eléctrico			h Dispositivos de medición	i Detección de vapor	j Prevención de incendios	k Materiales de construcción	l Medios de protección respiratorios y para los ojos	m Prescripciones especiales
						Categoría	Grupo	Punto de inflamación > 60 °C						
Butiraldehído normal	1129	3	2G	Cont.	No	T3	IIA	No	O	F-T	A		No	15.16.1
Cianhidrina de la acetona	1541	2	2G	Cont.	No	T1	IIA	Si	C	T	A	Y1	E	15.1, 15.12, 15.17, 15.18, 15.19, 16.6
Ciclohexanona	1915	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-T	A	N5	No	
Ciclohexilamina	2357	3	2G	Cont.	No	T3	IIA	No	R	F-T	A,D	N1	No	
Clorato sódico en soluciones, 50% o menos		3	2G	Abierta	No	NF			O	No	No		No	15.9, 15.16.1, 15.19.6
Clorhidrina etilénica	1135	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	C	F-T	D		E	15.12, 15.17, 15.19
Clorhidrinas crudas		2	2G	Cont.	No		IIA	No	C	F-T	A		No	15.12, 15.19
Glorobenceno	1134	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	R	F-T	B		No	
Cloroformo	1888	3	2G	Cont.	No	NF			R	T	No		E	15.12
Clorotoluenos (orto-, meta-, para-)	2238	3	2G	Cont.	No			No	R	F-T	B,C		No	
Cloruro de alilo	1106	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	C	F-T	A		E	15.12, 15.17, 15.19
Cloruro de bencenosulfonilo	2225	3	2G	Cont.	No			Si	R	T	B,D	N1	No	15.19.6
Cloruro de bencilo	1738	2	2C	Cont.	No	T1	IIA	Si	C	T	B		E	15.12, 15.13, 15.17, 15.19
Cloruro de metileno	1593	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	Si	R	T	No		No	
Cloruro de vinilideno	1303	2	2G	Cont.	Inerte	T2	IIA	No	H	F-T	B	N5	E	15.13, 15.14, 16.6.1, 16.6.2
Compuestos antidetonantes para carburantes de motores	1649	2	1G	Cont.	No	T4	IIA	No	C	F-T	B,C		E	15.6, 15.12, 15.18, 15.19
Creosota		3	2G	Abierta	No	T2	IIA	Si	O	No	B,D		No	15.19.6
Cresoles - mezclas de isómeros	2076	3	2G	Abierta	No	T1	IIA	Si	O	No	B		No	
Crotonaldehído	1143	2	2G	Cont.	No	T3	IIA	No	R	F-T	A		E	15.12, 15.16.1, 15.17
Dibromuro de etileno	1605	2	2G	Cont.	No	NF			C	T	No		E	15.12, 15.19.6
Dibutilamina	2248	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-T	B,D	N4	No	
orto-Diclorobenceno	1591	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	Si	R	T	B,D	N5	No	
1,1-Dicloroetano	2362	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-T	B		E	
2,4-Diclorofenol	2021	3	2G	Cont.	Seco			Si	R	T	B,C,D	N1	No	15.19.6
1,2-Dicloropropano	1279	2	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	R	F-T	B	Z	No	15.12
1,3-Dicloropropano		2	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	R	F-T	B		No	15.12
1,3-Dicloropropeno	2047	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	C	F-T	B		F	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
Dicloropropeno/dicloropropano en mezcla		2	2G	Cont.	No			No	C	F-T	B,C,D		E	15.12, 15.17, 15.18, 15.19

a Nombre del producto	b Número ONU	c Tipo de buque	d Tipo de tanque	e Respiración de los tanques	f Control ambiental de los tanques	g Equipo eléctrico			h Dispositivos de medición	i Detección de vapor	j Prevención de incendios	k Materiales de construcción	l Medios de protección respiratorias y para los ojos	m Prescripciones especiales
						Categoría	Grupo	Punto de inflamación > 60°C						
Dicloruro de etileno	1184	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F,T	B	N4	No	15.19
Dicromato sódico en solución, 70% o menos		2	2G	Abierta	No		NF		C	No	No	N2	No	15.12.3, 15.19
Dietanolamina		3	2G	Abierta	No	T1	IIA	Sí	O	No	A	N2	No	
Diethylamina	1154	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F,T	A	N1	E	15.12
Dietilentriamina	2079	3	2G	Abierta	No	T2	IIA	Sí	O	No	A	N2	No	
Dietiletanolamina	2680	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F,T	A,D	N1	No	
Diisobutilamina	2361	2	2G	Cont.	No			No	R	F,T	B,D	N1	No	15.12.3, 15.19.6
Diisocianato de difenilmetano	2439	2	2G	Cont.	Seco			No ^U	C	T ^U	C ^U ,D	N5	No	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19.6
Diisocianato de tolueno	2078	2	2G	Cont.	Seco	T1	IIA	Sí	C	T	C ^U ,D	N4	E	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19
Diisocianato de trimetilhexametileno (isómeros 2,2,4- y 2,4,4-)	2328	2	2G	Cont.	Seco			Sí	C	T	A,C ^U		No	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19.6
Diisopropanolamina		3	2G	Abierta	No	T2	IIA	Sí	O	No	A	N2	No	
Diisopropilamina	1158	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	C	F,T	A	N2	E	15.12, 15.19
Dimetilamina acuosa, 45% o menos	1160	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F,T	C,D	N1	E	15.12
Dimetilamina acuosa, de no menos del 45% pero no más del 55%	1160	2	2G	Cont.	No			No	C	F,T	A,C ^U ,D	N1	E	15.12, 15.17, 15.19
Dimetilamina acuosa, de no menos del 55% pero no más del 55%	1160	2	2G	Cont.	No			No	C	F,T	A,C ^U ,D	N1	E	15.12, 15.14, 15.17, 15.19
N,N-Dimetilciclohexilamina	2264	2	2G	Cont.	No			No	R	F,T	A,C	N1	No	15.12, 15.17, 15.19.6
Dimetiletanolamina	2051	3	2G	Cont.	No	T3	IIA	No	R	F,T	A,D	N2	No	
Dimetilformamida	2265	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F,T	A,D		No	
1,4-Dioxano	1165	2	2G	Cont.	No	T4	IIA	No	C	F,T	A		No	15.12, 15.19
Dipropilamina normal	2333	3	2G	Cont.	No			No	R	F,T	A	N2	No	15.12.3, 15.19.6
Disulfonato de óxido de dodecildifenilo en solución		3	2G	Abierta	No		NF		O	No	No		No	
Disulfuro de carbono	1131	2	1G	Cont.	Helado + Inerte	T5	IIA	No	C	F,T	No		E	15.3, 15.12, 15.15, 15.19
Epiclorhidrina	2023	2	2G	Cont.	No		IIA	No	C	F,T	A		E	15.12, 15.17, 15.19
Estireno monómero	2055	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	O	F	B	N4.2	No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Eter butílico normal	1149	3	2G	Cont.	Inerte	T4	IIA	No	R	F,T	A,D		No	15.4.6, 15.12
Eter dicloroetílico	1916	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F,T	A	N5	No	
Eter 2,2-dicloroisopropílico	2490	2	2G	Cont.	No			Sí	R	T	B,C,D	N5	No	15.12, 15.17, 15.19

a Nombre del producto	b Número ONU	c Tipo de buque	d Tipo de tanque	e Respiración de los tanques	f Control ambiental de los tanques	g Equipo eléctrico			h Dispositivos de medición	i Detección de vapor	j Prevención de incendios	k Materiales de construcción	l Medios de protección respiratorios y para los ojos	m Prescripciones especiales
						h Categoría	i Grupo	j Punto de inflamación > 60 °C						
Eter dietílico	1155	2	1G	Cont.	Inerte	T4	IIB	No	C	F.T	A	N7	E	15.4, 15.14, 15.15, 15.19
Eter etilvinílico	1302	2	1G	Cont.	Inerte	T3	IIB	No	C	F.T	A	N6	F	15.4, 15.13, 15.14, 15.19, 16.6.1, 16.6.2
Eter isopropílico	1159	3	2G	Cont.	Inerte			No	R	F	A		No	15.4.6, 15.13.3, 15.19.6
N Etilbutilamina		3	2G	Cont.	No			No	R	F.T	A	N1	No	15.12.3, 15.19.6
N Ftilciclohexilamina		3	2G	Cont.	No			No	R	F.T	A.C	N1	No	15.19.6
Etilencianhidrina		3	2G	Abierta	No		IIB	Si	O	No	A		No	
Etilendiamina	1604	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F.T	A	N2	No	
2-Etilhexilamina	2276	2	2G	Cont.	No			No	R	F.T	A.	N2	No	15.12
Etiliden-norborneno		3	2G	Cont.	No			No	R	F.T	B,C,D	N4	No	15.12.1, 15.16.1, 15.19.6
2-Etil-3-propilacroleína		3	2G	Cont.	No		IIA	No	R	F.T	A		No	
Fenol	2312	2	2G	Cont.	No	T1	IIA	Si	C	T	A		No	15.12, 15.19
Formaldehído en soluciones, 45% o menos	1198 ^d	3	2G	Cont.	No	T2	IIB	No	R	F.T	A		E ^b	15.16.1
Formiato de metilo	1243	2	2G	Cont.	No			No	R	F.T	A		E	15.12, 15.14, 15.19
Fosfato de tritilo que contenga el 1% o más, de isómero orto	2574 ^f	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	Si	C	No	B		No	15.12.3, 15.19
Fosfito de trimetilo	2329	3	2G	Cont.	No			No	R	F.T	A.D		No	15.12.1, 15.19.6, 15.19.2
Fósforo amarillo o blanco	2447	1	1G	Cont.	Refr. + (Ventilado o inerte)			No	C	No	C		E	15.7, 15.19
Furfural	1193	3	2G	Cont.	No	T2	IIB	No	R	F.T	A		No	15.16.1
Glutaraldehído en soluciones, 50% o menos		3	2G	Abierta	No		NF		O	No	No		No	15.16.1
Hexametilendiamina en soluciones	1783	3	2G	Cont.	No			Si	R	T	A	N2	No	15.19.6
Hexametiliminina	2493	2	2G	Cont.	No			No	R	F.T	A.C	N1	No	
Hidrosulfuro sódico en solución, 45% o menos		3	2G	Cont.	Ventilado o sellado (gas)		NF		R	T	No		No	15.16.1
Hidróxido sódico en solución	1824	3	2G	Abierta	No		NF		O	No	No	N8	No	
Hipoclorito sódico en solución, 15% o menos		3	2G	Cont.	No		NF		R	No	No	N5	No	15.16.1
Isocianato de polimerterpolifenilo	2201 2207	2	2G	Cont.	Seco			No	C	T ^b	C ^b ,D	N5	No	15.12, 15.16.2, 15.19.6
Isoforondiamina	2289	3	2G	Cont.	No			Si	R	T	A	N2	No	
Isoforondiisocianato	2290	3	2G	Cont.	Seco			Si	C	T	C ^b ,D	N5	No	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19.6

a Nombre del producto	b Número ONU	c Tipo de buque	d Tipo de tanque	e Respiración de los tanques	f Control ambiental de los tanques	g Equipo eléctrico			h Dispositivos de medición	i Detección de vapor	j Prevención de incendios	k Materiales de construcción	l Medios de protección respiratorios y para los ojos	m Prescripciones especiales
						Categoría	Grupo	Punto de inflamación > 60°C						
Isopreno	1218	3	2G	Cont.	No	T3	II B	No	R	F	B		No	15.13, 15.14, 16.6.1, 16.6.2
Isopropilamina	1221	2	2G	Cont.	No	T2	II A	No	C	F-T	C,D	N2	E	15.12, 15.14, 15.19
2-Mercaptobenzotiazol sódico en solución		3	2G	Abierta	No		NF		O	No	No	N1	No	
Metacrilato de butilo	2227	3	2G	Cont.	No		II A	No	R	F-T	A,D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Metacrilato de butilo/dodilo/cetilo eicosilo en mezcla		3	2G	Cont.	No				R	No	A,C,D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Metacrilato de butilo-eicosilo en mezcla		3	2G	Abierta	No			Si	O	No	A,C,D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Metacrilato de dodilo		3	2G	Abierta	No			Si	O	No	A,C		No	15.13
Metacrilato de dodilo-penta decilo en mezcla		3	2G	Abierta	No			Si	O	No	A,C,D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Metacrilato de etilo	2277	3	2G	Cont.	No		II A	No	R	F-T	B,D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Metacrilato de metilo	1247	2	2G	Cont.	No	T2	II A	No	R	F-T	B		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Metilamina en soluciones, 42% o menos	1235	2	2G	Cont.	No				C	F-I	A,C,D	N1	E	15.12, 15.17, 15.19
α Metilstireno	2303	3	2G	Cont.	No	T1	II B	No	R	F-T	D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
2-Metil 6 etilanilina		3	2G	Abierta	No			Si	O	No	B,C,D		No	
2-Metil 5 etilpiridina	2300	3	2G	Abierta	No		II A	Si	O	No	D	N4	No	
2-Metil-2-hidroxi-3-butino		3	2G	Cont.	No			No	R	F-T	A,C,D	N6	No	15.19.6
2-Metilpiridina	2313	2	2G	Cont.	No			No	C	F	A,C	N4	No	15.12.3, 15.19.6
Monoctanolamina	2491	3	2G	Abierta	No	T2	II A	Si	O	F-T	A	N2	No	
Monoetilamina		2	1G	Cont.	No	T2	II A	No	C	F-T	C,D	N2	E	15.12, 15.14
Monoetilamina en soluciones, 72% o menos	2270	2	2G	Cont.	No			No	C	F-T	A,C	N1	E	15.12, 15.14, 15.17, 15.19
Monoisopropanolamina		3	2G	Abierta	No	T2	II A	Si	O	F-T	A	N2	No	
Mononitrobenzeno	1662	2	2G	Cont.	No	T1	II A	Si	C	T	D		No	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
Morfolina	2054	3	2G	Cont.	No	T2	II A	No	R	F	A	N2,2	No	
Nafta de alquitran de hulla	2553	3	2G	Cont.	No	T3	II A	No	R	F-T	A,D		No	
Naftaleno fundido	2304	3	2G	Cont.	No	T1	II A	Si	R	No	A,D		No	
Neodocanoato de vinilo		3	2G	Abierta	No			Si	O	No	B		No	15.13, 15.16.1, 16.6.1, 16.6.2
Nitrato amónico en solución, 93% o menos	2426	2	1G	Abierta	No		NF		O	No	No	Y4	No	15.2, 15.11.4, 15.11.6, 15.18, 15.19.6
Orto Nitroclorobenzeno	1578	2	2G	Cont.	No			Si	C	T	B,C,D		No	15.12, 15.17, 15.18, 15.19

a Nombre del producto	b Número ONU	c Tipo de bodega	d Tipo de tanque	e Respiración de los tanques	f Control ambiental de los tanques	g Equipo eléctrico			h Dispositivos de medición	i Detección de vapor	j Prevención de incendios	k Materiales de construcción	l Medios de protección respiratorios y para los ojos	m Prescripciones especiales
						1 Categoría	2 Grupo	3 Punto de inflamación °C						
orto-Nitrofenol fundido	1663	2	2G	Cont.	No			Si	C	T	A,C,D		No	15.12, 15.19.6
1- ó 2-Nitropropano	2008	3	2G	Cont.	No	T2	IB	No	R	F,T	A		No	
Nitrotolueno (orto- y para-)	1664	2	2G	Cont.	No		IB	Si	C	T	B		No	15.12, 15.17, 15.19
Oleum	1831	2	2G	Cont.	No		NF		C	T	No		E	15.11.2 a 15.11.8, 15.12.1, 15.13.1, 15.17, 15.19
Oxido de mesitilo	1229	3	2G	Cont.	No	T2	IB	No	R	F,T	A		No	15.19.6
Oxido de propileno	1289	2	1G	Cont.	Inerte	T2	IB	No	C	F,T	A,C	Z	No	15.8, 15.12.1, 15.14, 15.15, 15.19
Paraldehido	1264	3	2G	Cont.	No	T3	IB	No	R	F	A		No	
Pentacloroetano	1669	3	2G	Cont.	No		NF		R	T	No		No	15.12, 15.17
1,3-Pentadieno		3	2G	Cont.	No			No	R	F,T	B		No	15.13, 16.6
Peróxido de hidrógeno en soluciones, más del 60% pero no más del 70%		2	2G	Cont.	No		NF		C	No	No		No	15.5, 15.19.6
Peróxido	1282	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	R	F	A	N1	No	
Poli(etileno)poliaminas	2734 2735	3	2G	Abierta	No			Si	O	No	A	N2	No	
Potasa cáustica en solución	1814	3	2G	Abierta	No		NF		O	No	No	N3	No	
Propanolamina normal		3	2G	Abierta	No			Si	O	No	A,D	N2	No	
Propilamina normal	1277	2	2G	Cont.	Inerte	T2	IIA	No	C	F,T	C,D	N2	E	15.12, 15.19
β-Propiolactona		2	2G	Cont.	No		IIA	Si	R	T	A		No	
Propionaldehido	1275	3	2G	Cont.	No			No	R	F,T	A		E	15.16.1, 15.17
Propionitrilo	2404	2	1G	Cont.	No	T1	2B	No	C	F,T	A,D		E	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
Sulfato de dietilo	1594	2	2G	Cont.	No			Si	C	T	A,D	N3	No	15.19.6
Tetracloroetano	1702	3	2G	Cont.	No		NF		R	T	No		No	15.12, 15.17
Tetracloruro de carbono	1846	3	2G	Cont.	No		NF		C	T	No	Z	E	15.12, 15.17, 15.19.6
Tetra(etileno)pentamina	2320	3	2G	Abierta	No			Si	O	No	A	N1	No	
Tetrahidrofurano	2056	3	2G	Cont.	No	T3	IB	No	R	F,T	A,D		No	
Toluendiamina	1709	2	2G	Cont.	No			Si	C	T	B,C,D	N1	E	15.12, 15.17, 15.19
orto-Toluidina	1708	2	2G	Cont.	No			Si	C	T	A,C		No	15.12, 15.17, 15.19
1,2,4-Triclorobenceno	2321	3	2G	Cont.	No			Si	R	T	C		No	15.19.6
1,1,2-Tricloroetano		3	2G	Cont.	No		NF		R	T	No		No	15.12.1
Tricloroetileno	1710	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	Si	R	T	No		No	15.12, 15.16.1, 15.17

a Nombre del producto	b Número ONU	c Tipo de buque	d Tipo de tanque	e Respiración de los tanques	f Control ambiental de los tanques	g Equipo eléctrico			h Dispositivos de medición	i Detección de vapor	j Prevención de incendios	k Materiales de construcción	l Medios de protección respiratorios y para los ojos	m Prescripciones especiales
						Categoría	Grupo	Punto de inflamación > 60°C						
1,2,3-Tricloropropano		2	2G	Cont.	No			Si	C	T	B,C,D		No	15.12, 15.17, 15.19
Trietanolamina		3	2G	Abierta	No		IIA	Si	O	No	A	N1	No	
Tricetilamina	1296	2	2C	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-T	B	N2	E	15.12
Trietilentetramina	2259	3	2G	Abierta	No	T2	IIA	Si	O	No	A	N1	No	
Trimetilhexametildiamina (isómeros 2,2,4- y 2,4,4-)	2327	3	2G	Abierta	No			Si	O	No	A,C	N1	No	15.19.6
Urea/solución amónica que contenga agua amoniacal		3	2G	Cont.	No		NF		R	T	A	N4	No	
Valeraldehído normal	2058	3	2G	Cont.	Inerte	T3	IIB	No	R	F-T	A		No	15.4.6, 15.16.1
Vinitolueno	2618	3	2G	Cont.	No		IIA	No	R	F	D	N1	No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Xilenoles	2261	3	2G	Abierta	No		IIA	Si	O	No	B		No	

- a Se aplica al amoníaco anhidro, 24% o menos, pero no menos de un 10%.
- b Si el producto objeto del transporte contiene disolventes inflamables que le dan un punto de inflamación no superior a 60°C hay que proveer sistemas eléctricos especiales y un detector de vapores inflamables.
- c Si bien el agua es adecuada para extinguir incendios al aire libre que afecten a productos químicos a los que se aplique la presente nota, se debe evitar que el agua impurifique los tanques cerrados que contengan dichos productos químicos dado el riesgo de generación de gases potencialmente peligrosos.
- d Solamente se aplica el número ONU 1198 a este producto si el punto de inflamación es inferior a 60°C.
- e Se aplica al formaldehído en soluciones, 45% o menos, pero no menos de un 5%.
- f Se aplica el ácido clorhídrico al 10% o más.
- g Dada la posibilidad de que se produzcan explosiones, no se pueden utilizar productos químicos secos.
- h Se ha asignado el número ONU 2032 al ácido nítrico fumante rojo.
- i El número ONU depende del punto de ebullición de la sustancia.
- j Se asigna el número ONU a esta sustancia cuando contiene más del 3% de isómero orto.
- k El fósforo amarillo o blanco se mantiene para el transporte por encima de su temperatura de autoignición y, en consecuencia, el punto de inflamación no es una referencia adecuada. Las prescripciones relativas al equipo eléctrico pueden ser análogas a las que rigen para las sustancias con un punto de inflamación superior a 60°C.
- l El azufre líquido tiene un punto de inflamación superior a 60°C; no obstante, el equipo eléctrico habrá de ser certificado como seguro respecto de los gases desprendidos.

CAPITULO 18 - LISTA DE PRODUCTOS QUIMICOS A LOS CUALES NO SE APLICA EL CODIGO*

- 1 A continuación se enumeran productos de los que se estima que no entran en el ámbito de aplicación del presente Código. La lista puede servir de guía cuando se proyecte algún transporte a granel de productos cuya peligrosidad aún no haya sido evaluada.
- 2 Aunque los productos enumerados en el presente capítulo quedan fuera del ámbito de aplicación del Código, se advierte a las Administraciones que para transportarlos en condiciones de seguridad es posible que sea necesario tomar ciertas precauciones al respecto. Por consiguiente, las Administraciones tendrán que establecer las prescripciones de seguridad que sean apropiadas.
- 3 Existe la posibilidad de que los productos enumerados a continuación sean objeto de un nuevo examen una vez que haya entrado en vigor el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973/78.

Capítulo 18

Número ONU

Acetato de amilo, comercial	1104
Acetato de n-amilo	1104
Acetato de sec-amilo	1104
Acetato de n-butilo	1123
Acetato de sec-butilo	1123
Acetato de etilo	1173
Acetato de 2-etoxietilo	1172
Acetato de isoamilo	1104
Acetato de isobutilo	1213
Acetato de isopropilo	1220
Acetato de metilamilo	1233
Acetato de metilo	1231
Acetato de n-propilo	1276
Acetato del éter monobutílico del dietilenglicol	-
Acetato del éter monocutílico del etilenglicol	-
Acetato del éter monoetilico del dietilenglicol	-
Acetato del éter monometílico del dietilenglicol	-
Acetato del éter monometílico del etilenglicol	1189
Acetoacetato de etilo	-
Acetona	1090
2,2 Acido dimetiloctanoico	-
Acido 2-etilhexanoico	-
Acido láctico	-
Alcohol amílico normal	1105
Alcohol amílico primario	1105
Alcohol amílico secundario	1105
Alcohol amílico terciario	1105
Alcohol bencílico	-
Alcohol butílico normal	1120
Alcohol butílico secundario	1120
Alcohol butílico terciario	1120
Alcohol decílico normal	-
Alcohol dodecílico	-
Alcohol etílico	1170
Alcohol furfúrico	2874
Alcohol isoamílico	1105
Alcohol isobutílico	1212
Alcohol isododecílico	-
Alcohol isopropílico	1219
Alcohol metilamílico	2053
Alcohol metílico	1230

Los nombres de los productos no son siempre idénticos a los que aparecen en las diversas ediciones del Código de Graneros para Productos Químicos (resolución A.212(VIII)).

Alcohol metílico	—
Alcohol propílico normal	1274
Amileno terciario	—
Butilenglicol	—
γ -Butirolactona	—
Carbonato de etileno	—
Cera de parafina	—
Ciclohexano	1145
Ciclohexanol	—
para Ciseno	2046
Cumero	1918
Diacetón-alcohol	1148
Diciclopentadieno	2048
Dietilbenceno	2049
Dietilenglicol	—
Diisobutilcetona	1157
Disobutieno	2050
Dipenteno	2052
Dipropilenglicol	—
Disolvente nafta	1256
Dodecibenceno	—
Dodecifenol	—
Espíritu blanco	1300
Eter dietílico del dietilenglicol	—
Eter difenílico	—
Eter metilbutílico del etilenglicol	—
Eter monobutílico del dietilenglicol	—
Eter monobutílico del etilenglicol	2369
Eter monoetilico del dietilenglicol	—
Eter monoetilico del propilenglicol	—
Eter monofenílico del etilenglicol	—
Eter monometílico del dietilenglicol	—
Eter monometílico del dipropilenglicol	—
Eter monometílico del etilenglicol	1188
Eter monometílico del propilenglicol	—
Eter monometílico del tripropilenglicol	—
Etilbenceno	1175
Etilciclohexano	—
Etilenglicol	1174
2-Etilhexanol	—
Formol	—
Formato de isobutilo	2493
Fosfato de tributilo	—
Fosfato de tritolilo (<1% de isómero orto)	—
Fosfato de trixileno	—
Ftalato de butilbencilo	—
Ftalato de dibutilo	—
Ftalato de diisobutilo	—
Ftalato de diisooctilo	—
Ftalato de dioctilo	—
Glicerina	—
Heptano normal	1206
Hexanol, todos los isómeros	—
Heptano, mezcla de isómeros	2278
Hexano normal	1208
1-Hexanol	2282
1-Hexano	2370
Hexilenglicol	—
Isoclorona	1265
Isopentano	2371
Isopenteno	—
Látex	—
Melaza	—
Metilacetona	1110
Metil-terc-butiléter	2398
Metilacetona	1193
Metilisobutilcetona	1245
2-Metil-1-penteno	—
N-Metil-2-pirrolidona	—
Nafta de petróleo	1255
Nonano	1920
Nonifenol	—
Octano	1262
Octanol, todos los isómeros	—
Penano normal	1265
Penteno normal	1108
Percloroetileno	1897
Petrolátum	—
Pineno	2368
Polipropilenglicoles	—
Propilenglicol	—
Salicilato de calcio alquilo	—
Sulfolano	—
Tall oil	—
Tetrahidronaftaleno	—
Tetramero del propileno	2850
Tolueno	1294
Trementina	1299
1,1,1-Tricloroetano	2831
Tridecanol	—
Tricilbenceno	—
Trietilenglicol	—
Trisopropanolamina	—
Trimero del propileno	2057
1,2,4-Trimetilbenceno	—
Tripropilenglicol	—
Urea/fosfato amónico en soluciones	—
Urea/nitrato amónico en soluciones	—

Vinos	—
Xileno	1307

CAPITULO 15 — PRESCRIPCIONES PARA BUQUES DESTINADOS A EFECTUAR INCINERACIONES DE DESECHOS QUIMICOS LIQUIDOS EN EL MAR

19.1 Generalidades

19.1.1 Lo dispuesto en los capítulos 1 a 16 se aplicará a los buques incineradores según proceda, con las adiciones o modificaciones estipuladas en el presente capítulo.

19.1.2 Se facilitará información sobre la composición y la peligrosidad del desecho que se haya de incinerar a la Administración o a la Administración portuaria o a ambas, según proceda, las cuales podrán prohibir el transporte de aquellos desechos que consideren demasiado peligrosos para ser transportados a granel.*

19.1.3 Regirán las definiciones complementarias siguientes:

- 1 **Espacio del incinerador:** espacio hermético que contiene solamente el incinerador y sus elementos auxiliares.
- 2 **Espacio de ventiladores del incinerador:** espacio que contiene los ventiladores impelentes que suministran a los quemadores del incinerador el aire necesario para la combustión.
- 3 **Convenio de Vertimiento:** el Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972.
- 4 **Zona de la carga:** la parte del buque que se define en 1.3.5, excluidos los incineradores y las tuberías que conducen los desechos químicos a los incineradores.

19.1.4 Durante los reconocimientos periódicos e intermedios prescritos en 1.5.2.1.2 y .3 se inspeccionarán todos los tanques de carga y el sistema de tuberías de la carga para ver si hubo corrosión y se determinará el espesor del material que quede. Cuando se hayan transportado desechos altamente corrosivos, las inspecciones de los tanques de carga y del sistema de tuberías de la carga para ver si hubo corrosión se realizarán anualmente y durante esas inspecciones se determinará el espesor del material que quede.

19.2 Aptitud del buque para conservar la flotabilidad y ubicación de los tanques de carga

19.2.1 Los buques sujetos a lo dispuesto en el presente capítulo cumplirán con las normas correspondientes a los buques de tipo 2 y con las prescripciones para la ubicación de los tanques de carga aplicables a los buques de tipo 2.

19.2.2 Las mezclas de desechos que contengan sustancias para las que se prescribe un buque de tipo 1 podrán ir en buques de tipo 2 si el transporte de las mismas se efectúa solamente a fines de incineración.

19.3 Disposición del buque

19.3.1 Los desechos químicos líquidos no se estibarán en lugares adyacentes a los tanques de combustible líquido, salvo cuando estos tanques contengan combustible líquido que haya de utilizarse exclusivamente para la incineración.

19.3.2 Los tanques y las bombas, que no sean los descritos en 19.3.3, en los que pueda haber algún líquido y que se hayan de utilizar en la incineración o para lavar las tuberías de la carga y los tanques de carga, estarán situados en el interior de la zona de la carga y podrán ubicarse en lugares adyacentes a los tanques de carga. Lo dispuesto en 3.1 se aplicará a estos tanques y a su equipo en la misma medida que a los tanques de carga.

19.3.3 Cuando sea necesario, los tanques de combustible líquido y las bombas del combustible que alimenten directamente a los quemadores del incinerador durante el proceso de precalentamiento o que mantengan la incineración, podrán estar situados fuera de la zona de la carga a condición de que el combustible líquido utilizado tenga un punto de inflamación superior a 60°C (prueba en vaso cerrado) (véase también 19.5.3).

19.3.4 Los líquidos que se hayan utilizado para la limpieza de las tuberías de la carga y los tanques de carga y de los sistemas de agotamiento de la cámara de bombas se almacenarán en un tanque de lavazas en la zona de la carga, para su eliminación de conformidad con lo dispuesto en las directrices técnicas adjuntas al Convenio de Vertimiento. Podrá utilizarse un tanque de carga como tanque de lavazas. Las bombas utilizadas para manipular los fluidos de limpieza impurificados estarán situadas en la zona de la carga.

19.3.5 Cuando sea necesario no se exigirá el cumplimiento de lo dispuesto en 3.2.1 en la medida en que se permita habilitar a proa de la zona de la carga espacios de alojamiento, espacios de servicio, puestos de control y espacios de máquinas que no sean espacios de categoría A, a condición de que se ofrezca una norma de seguridad equivalente y se instalen dispositivos de extinción de incendios adecuados que a juicio de la Administración sean satisfactorios.

* Los aspectos de la incineración y del vertimiento de desechos que guardan relación con el medio ambiente están regulados por el Convenio de Vertimiento. En general, para la incineración de desechos se exige un permiso de la autoridad competente de la Parte Contratante del Convenio en la que esté situado el puerto de carga. Cuando el puerto de carga esté situado en un Estado que no sea Parte Contratante del Convenio, la Administración expedirá un permiso.

19.3.6 Si se situasen a proa de la zona de la carga espacios de alojamiento, espacios de servicio, puestos de control o espacios de máquinas que no sean espacios de categoría A de conformidad con lo dispuesto en 19.3.5, se aplicará por analogía lo prescrito en 3.2.3, es decir, que las distancias especificadas se medirán desde el extremo popel de toda caseta situada a proa de la zona de la carga.

19.3.7 El incinerador estará situado fuera del perímetro exterior de la zona de la carga. No obstante, la Administración podrá estudiar otras disposiciones a condición de que se obtenga un grado de seguridad equivalente.

19.3.8 Se estudiará el posible efecto de los gases de la combustión en la visibilidad que debe haber desde el puente de navegación, en las tomas de aire y las aberturas que den a espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas, así como en las zonas de trabajo sobre cubierta y en los pasillos.

19.3.9 El acceso al espacio del incinerador se practicará desde la cubierta expuesta. No obstante, la cámara de control del incinerador y el espacio de ventiladores del incinerador podrán ofrecer acceso directo al espacio del incinerador siempre que esos espacios tengan otro acceso desde la cubierta expuesta. Las aberturas de acceso al espacio del incinerador estarán provistas de puertas herméticas de cierre automático.

19.4 Contención de la carga y normas relativas al incinerador

19.4.1 Podrán utilizarse tanques estructurales de gravedad para los desechos potencialmente peligrosos.

19.4.2 El incinerador, incluidos los quemadores, se proyectará y construirá conforme a normas de seguridad que la Administración juzgue aceptables*. Respecto a los materiales de construcción se aplicará lo dispuesto en 6.1.

19.4.3 La estructura de acero del incinerador, incluidos los apoyos y demás accesorios se proyectará para el ángulo estático de escora que resulte más desfavorable entre 0° a 30° teniendo en cuenta las cargas dinámicas debidas al movimiento del buque.

19.4.4 Se dispondrán un revestimiento de ladrillos y un aislamiento adecuados que garanticen que los aumentos de temperatura, cualesquiera que sean, no mermarán la resistencia de la estructura del incinerador ni el funcionamiento de sus elementos auxiliares y sus instrumentos, y que no irán en perjuicio de la seguridad del personal.

19.4.5 Se dispondrán medios que permitan medir la temperatura en las superficies exteriores del horno. Habrá asimismo dispositivos de alarma que indiquen si se rebasa la temperatura aprobada por la Administración y hay que detener el proceso de incineración.

19.5 Tránsito de la carga

19.5.1 Se aplicará lo prescrito en 5.1, pero las tuberías de la carga se instalarán, en la medida de lo posible, en la zona de la carga y de modo que las que lleguen al incinerador estén:

- 1 instaladas a una distancia medida desde el costado hacia crujía de por lo menos 760 mm;
- 2 ubicadas en la cubierta expuesta cuando estén fuera de la zona de la carga;
- 3 claramente marcadas; y
- 4 proyectadas de modo que faciliten el agotamiento y la purga.

19.5.2 La disposición de las tuberías de la carga y sus mandos será tal que resulte imposible, durante las operaciones normales de manipulación de la carga, una descarga al exterior de desechos destinados a ser incinerados.

19.5.3 El sistema de tuberías del combustible líquido y el de la carga podrán ir conectados entre sí frente a los quemadores siempre que se instale una llave de paso de tros vías y de que las tuberías del combustible líquido estén provistas de dos válvulas de cierre y retención en el interior del espacio del incinerador.

19.5.4 Se instalarán dispositivos de cierre telemandados en el puesto de control y en el puente de navegación para interrumpir el suministro de desechos y de combustible para la incineración. Las válvulas de seccionamiento estarán situadas en la zona de la carga. Cuando las válvulas de seccionamiento sean telemandadas se dispondrá también lo necesario para poder accionarlas manualmente en su emplazamiento, o bien se instalará una válvula independiente de accionamiento manual.

19.5.5 Las bridas de las conexiones del colector de carga estarán provistas de pantallas, que podrán ser portátiles, como protección contra el peligro de que salpique la carga. Se dispondrán también bandejas de goteo.

19.6 Materiales de construcción

19.6.1 La sección 6.2 —Prescripciones especiales relativas a los materiales— se sustituye por lo siguiente:

- 1 No se utilizará aluminio, cobre, aleaciones de cobre, cinc, acero galvanizado ni mercurio en los tanques de carga, tuberías, válvulas, accesorios y demás equipo que pueda entrar en contacto con los desechos líquidos o con sus vapores.

- 2 Los materiales de construcción cuyo punto de fusión sea inferior a 925°C, como por ejemplo, el aluminio y sus aleaciones, no se utilizarán para tuberías exteriores adscritas a operaciones de manipulación de la carga en los buques destinados al transporte de desechos cuyos puntos de inflamación no excedan de 60°C (prueba en vaso cerrado). La Administración podrá permitir tramos cortos de tuberías exteriores conectados a los tanques de carga si están provistos de aislamiento pirorresistente.

- 3 Al determinar los escantillones del sistema de la carga se tendrá en cuenta la corrosividad de los desechos.

19.7 Sistemas de respiración de los tanques

19.7.1 Se aplicará lo dispuesto respecto de los sistemas de respiración controlada en el capítulo 3 y en 15.12, a excepción de 8.2.1 y 15.12.3.

19.8 Control ambiental en los tanques de carga

19.8.1 Si el conducto descendente de recirculación no termina cerca del fondo del tanque de carga, se inertizará el tanque siempre que sean objeto de recirculación hacia este desechos cuyo punto de inflamación no exceda de 60°C (prueba en vaso cerrado).

19.8.2 Si se emplean máquinas de lavado que utilicen líquidos cuyo punto de inflamación no exceda de 60°C (prueba en vaso cerrado), se inertizará el tanque de carga.

19.8.3 El contenido de oxígeno de la atmósfera de un tanque inertizado no debe exceder del 8% en volumen en ninguna parte del tanque.

19.8.4 Se proveerá un dispositivo de alarma acústica y óptica que actúe cuando la presión manométrica en el espacio del vapor de un tanque de carga inertizado sea inferior a 0,07 bar.

19.9 Instalación eléctrica

19.9.1 En los espacios del incinerador, en los de ventiladores del incinerador y en los espacios adyacentes con acceso directo a unos y otros los sistemas de alumbrado, los sistemas telefónicos y de altavoces y los sistemas de alarma general serán de un tipo certificado como seguro.

19.9.2 Todas las demás instalaciones eléctricas montadas en los espacios mencionados en 19.9.1 serán de un tipo certificado como seguro a menos que se cumplan las siguientes condiciones:

- 1 hay garantía de que los espacios están adecuadamente ventilados antes de activar instalaciones que no sean de un tipo certificado como seguro. Se dispondrán mecanismos de enclavamiento entre los ventiladores y los interruptores de esas instalaciones para tener la seguridad de que se cumple esta prescripción;
- 2 toda instalación que no sea de un tipo certificado como seguro se desconectará automáticamente en caso de pérdida de la presión prescrita en 19.11.2.1 y 19.11.3.1. La Administración podrá permitir un retardo razonable en la desconexión de estas instalaciones;
- 3 toda instalación que no sea de un tipo certificado como seguro cumplirá como mínimo con la norma IP 55* o tendrá una protección equivalente.

19.10 Prevención y extinción de incendios

19.10.1 El espacio del incinerador estará provisto de un sistema tipo de extinción de incendios a base de espuma que cumpla con las reglas II-2/8 o II-2/9 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS. Ese sistema podrá estar conectado al sistema de extinción de incendios a base de espuma instalado en cubierta.

19.11 Ventilación mecánica en la zona de la carga y en el espacio del incinerador

19.11.1 Se aplicará a las cámaras de bombas de carga lo dispuesto en 15.17 (Prescripciones relativas al aumento de ventilación).

19.11.2 El sistema de ventilación del espacio del incinerador será permanente, normalmente del tipo de presión positiva, e independiente de todos los demás sistemas de suministro de aire.

- 1 La presión del aire será siempre superior a la presión existente en el interior del horno (véase también 19.9.2.2);
- 2 se proveerá una capacidad mínima de ventilación de 45 renovaciones de aire por hora, tomando como base el volumen total del espacio del incinerador.

Se tendrán en cuenta las prescripciones relativas a respiración durante las operaciones de mantenimiento de los quemadores.

19.11.3 El sistema de ventilación del espacio de ventiladores del incinerador será permanente, normalmente del tipo de presión positiva, e independiente de otros sistemas de suministro de aire.

- 1 La presión del aire será siempre superior a la presión existente en el interior del horno (véase también 19.9.2.2); y
- 2 se proveerá una capacidad mínima de ventilación de 20 renovaciones de aire por hora, tomando como base el volumen total del espacio de ventiladores del incinerador.

* Se observarán también las normas establecidas en el Convenio de Vertimiento para el control de la incineración de desechos, y otras materias en el mar.

* Véanse las recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional, en especial la Publicación 44.

19.12 Instrumentos y control de reboses

19.12.1 Se instalarán los dispositivos de medición cerrados que se describen en 13.1.1.3 y se proveerán los sistemas de control de reboses prescritos en 15.19.

19.12.2 Se instalarán los instrumentos detectores de vapor descritos en 13.2 para los productos tóxicos e inflamables.

19.13 Protección del personal

19.13.1 Para cada persona que pueda haber a bordo se proveerá el equipo de seguridad descrito en 14.2, incluidos los medios de protección respiratorios y para los ojos que se describen en 14.2.8.

APENDICE

Modelo de Certificado internacional de aptitud para el transporte de productos químicos peligrosos a granel

CERTIFICADO INTERNACIONAL DE APTITUD PARA EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS A GRANEL

(Sello oficial)

expedido en virtud de lo dispuesto en el
CODIGO INTERNACIONAL PARA LA CONSTRUCCION Y EL EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS A GRANEL
 (resolución MSC.4(48))

con autoridad conferida por el Gobierno de

.....
 (nombre oficial completo del país)

por

.....
 (título oficial completo de la persona u organización competente reconocida por la Administración)

Nombre del buque	Número o letras distintivos	Puerto de matrícula	Arqueo bruto	Tipo de buque (párrafo 2.1.2 del Código) ¹

Fecha en que se colocó la quilla del buque o en que la construcción de éste se hallaba en una fase equivalente o (en el caso de un buque transformado) fecha en que comenzó la transformación en buque tanque químiquero:

.....

El certificado se extenderá en el idioma oficial del Estado que lo expida. Si se utiliza un idioma que no sea el francés o el inglés, el texto irá acompañado de una traducción a uno de estos idiomas.

El buque cumple también plenamente con las siguientes enmiendas al Código:

.....

El buque está exento de cumplir con las siguientes disposiciones del Código:

.....

SE CERTIFICA:

- 1.1 Que el buque ha sido objeto de reconocimiento de conformidad con lo dispuesto en la sección 1.5 del Código;
- 1.2 que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que la construcción y el equipo del buque cumplen con las disposiciones pertinentes del Código;
- 1.3 que el buque es un buque incinerador que cumple también con las prescripciones complementarias y modificadas del capítulo 19.
- 2 Que el buque es apto para transportar a granel los productos indicados a continuación, siempre y cuando se observen todas las disposiciones de orden operacional del Código que sean pertinentes.²

Productos	Condiciones de transporte (números de los tanques, etc.)

- * Sigue en la(s) página(s) de continuación de la Hoja adjunta 1, firmada y fechada.
- Los números de los tanques indicados en esta lista pueden localizarse en el plano de tanques, firmado y fechado, que figura en la Hoja adjunta 2.
- En el caso de los buques incineradores anótese "desechos químicos líquidos" sin dar el nombre de cada producto.

3 Que de conformidad con *1.4 y *2.8.2, las disposiciones del Código han sido modificadas con respecto al buque del modo siguiente:

4 Que el buque debe cargarse:

- *.1 de conformidad con las condiciones de carga estipuladas en el manual de carga aprobado, sellado y fechado y firmado por un funcionario responsable de la Administración, o de una organización reconocida por la Administración;
- *.2 de conformidad con las limitaciones de carga adjuntas al presente certificado.

Quando sea preciso cargar el buque de un modo que no se ajuste a lo arriba indicado, se remitirán a la Administración que expida el certificado los cálculos necesarios para justificar las condiciones de carga propuestas, y la Administración podrá autorizar por escrito la adopción de dichas condiciones de carga propuestas.**

El presente certificado es válido hasta

Expedido en 19...
 (lugar de expedición del certificado)

El infrascrito declara que está debidamente autorizado por el expresado Gobierno para expedir el presente certificado.

.....
 (firma del funcionario que expide el certificado y/o sello de la autoridad expedidora)

Instrucciones para rellenar el certificado:

- 1 "Tipo de buque": Toda anotación consignada en esta columna guardará relación con todas las recomendaciones que le sean aplicables; por ejemplo, la anotación "tipo 2" se entenderá referida a este tipo de buque en todos los aspectos regidos por el Código.
- 2 Párrafo 2: Sólo se consignarán los productos enumerados en el capítulo 17 del Código o los que hayan sido evaluados por la Administración de conformidad con 1.1.3 del Código. Respecto de estos últimos productos "nuevos" se tendrán presentes cualesquiera prescripciones especiales provisionalmente estipuladas. Téngase en cuenta que tratándose de buques incineradores debe anotarse la mención "desecho químico líquido" en el lugar que correspondería al nombre de cada producto.

Retenido de reconocimientos anuales obligatorios

SE CERTIFICA que en el reconocimiento anual obligatorio efectuado de conformidad con lo prescrito en 1.5.2.1.4 del Código internacional para la construc-

* Táchese según proceda.
 ** En vez de incluir este texto en el certificado, cabrá adjuntarlo al mismo, siempre que esté debidamente firmado y sellado.

efectuado la detención, en los supuestos de los apartados a) y f) del artículo 26.2 de la Ley, se dejarán sin efecto, permitiéndose al extranjero la salida del territorio español en un plazo de cinco días.

4. No obstante lo dispuesto en los párrafos 2 y 3 del presente artículo, se continuará la tramitación de los expedientes para determinar la procedencia o improcedencia de la expulsión y, en el primer caso, la prohibición de entrada en España.

Art. 89. Realización de la expulsión.

Tanto las expulsiones acordadas por las autoridades gubernativas como las dispuestas por las autoridades judiciales —una vez recibidas de éstas, en su caso, las comunicaciones prevenidas en el artículo 21.3 de la Ley Orgánica 7/1985, de 1 de julio— se llevarán a cabo por orden del Director de la Seguridad del Estado o de los Gobernadores civiles, por delegación de aquél, en la forma siguiente:

a) Se procederá a notificar a los interesados la orden de salida del territorio español, dándoles al efecto un plazo prudencial, que no podrá ser inferior a setenta y dos horas.

b) Transcurrido el plazo señalado sin que se haya efectuado la salida obligatoria, se podrá ordenar la detención y conducción al puesto fronterizo, puerto o aeropuerto, a través del cual haya de hacerse efectiva la salida.

c) No obstante lo dispuesto en los apartados anteriores, en los supuestos del artículo 30 de la Ley, la notificación y ejecución de la orden de expulsión se efectuará de forma inmediata.

d) Para llevar a cabo la expulsión de los extranjeros que hubiesen sido detenidos y quedado a disposición de la autoridad judicial, de acuerdo con lo establecido en el párrafo segundo del artículo 26.2 de la Ley Orgánica 7/1985, de 1 de julio —si no hubiesen sido puestos en libertad por dicha autoridad dentro del plazo de cuarenta días a que se refiere el mismo precepto—, deberá interesarse de la propia autoridad judicial el cese del internamiento a efectos de poder llevar a cabo la conducción al puesto de salida.

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES

15312 *CORRECCION de errores de la Orden de 12 de mayo de 1986 que desarrolla el Real Decreto 1485/1985, de 28 de agosto, sobre estructura orgánica básica del Ministerio de Asuntos Exteriores.*

Advertidos errores en el texto de la citada Orden, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 119, de 19 de mayo de 1986, páginas 17765 a 17773 se transcriben a continuación las oportunas rectificaciones:

Artículo 1.º, punto tres, párrafo segundo, donde dice: «La obtención y procedimiento de información ...», debe decir: «La obtención y procesamiento de información ...», y donde dice: «... tanto en España como en el extranjero ...», debe decir: «... tanto en España como en el extranjero ...».

Artículo 2.º, punto dos, número 1, donde dice: «Dirección Ceremonial», debe decir: «Dirección de Ceremonial».

Artículo 9.º, punto cuatro, donde dice: «Cuatro.—», debe decir: «Tres.—»; en este mismo punto, en el número tres, después de «Secretaría Ejecutiva del Comité Cultural Hispano-Norteamericano, con nivel orgánico de servicio», añadir «, y con un Negociado».

Artículo 10, punto 3, número dos, donde dice: «Dirección de Cooperación Aérea y Marítima», debe decir: «Dirección de Cooperación Aérea y Espacial».

Artículo 13, punto ocho, número 1.1, suprimir el párrafo: «... con un Negociado de: —Publicaciones».

Artículo 14, punto tres, número 2.2, donde dice: «Despacho de Embajadas y Consulados», debe decir: «Despachos de Embajadas y Consulados».

Artículo 15, punto cinco, número 1.1, donde dice: «Dirección de Pasaportes y Visados», debe decir: «Sección de Pasaportes y Visados», y en el punto dos, número 1.4, donde dice: «Negociado de Documentación», debe decir: «Negociado de Extradiciones».

Artículo 16, punto uno, después de «Dirección General de Política Exterior para Europa», añadir: «Dirección General de Política Exterior para Iberoamérica»; donde dice: «Dirección General de Organismos y Conferencias Internacionales», debe decir: «Dirección General de Organizaciones y Conferencias Internacionales».

15212

(Continuación.)

ENMIENDAS al Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974 (Londres, 1 de noviembre de 1974, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» del 16 al 18 de junio de 1980), aprobadas el 17 de junio de 1983, por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización Marítima Internacional en su cuadragésimo octavo período de sesiones. (Continuación.)

CODIGO INTERNACIONAL PARA LA CONSTRUCCION Y EL EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN GASES LICUADOS A GRANEL

RESOLUCION MSC.5(48)

Aprobada 17 junio 1983

APROBACION DEL CODIGO INTERNACIONAL PARA LA CONSTRUCCION Y EL EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN GASES LICUADOS A GRANEL (CODIGO INTERNACIONAL DE GASEROS — CIG)

EL COMITE DE SEGURIDAD MARITIMA,

RECORDANDO la resolución A.328(IX), por la que la Asamblea le autorizaba a modificar el Código para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel según resultara necesario,

TOMANDO NOTA de la resolución MSC.6(48), por la que aprueba, entre otras cosas, enmiendas al capítulo VII del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 (Convenio SOLAS 1974), a fin de hacer que lo dispuesto en el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel (Código Internacional de Gaseiros — CIG) sea obligatorio en virtud de ese Convenio.

HABIENDO EXAMINADO el texto del propuesto Código Internacional de Gaseiros (CIG):

1. APRUEBA el Código Internacional de Gaseiros (CIG), cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;

2. TOMA NOTA de que, en virtud de lo dispuesto en la parte C del capítulo VII del Convenio SOLAS 1974 en su forma enmendada por la resolución MSC.6(48), las enmiendas al Código Internacional de Gaseiros (CIG) se aprobarán, se pondrán en vigor y se llevarán a efecto de conformidad con lo dispuesto en el artículo VIII de ese Convenio.

3. PIDE al Secretario General que remita a todos los Gobiernos interesados las enmiendas al Código Internacional de Gaseiros (CIG) aprobadas como se indica más arriba y que comprenden la incorporación de productos nuevos en el capítulo 19, y recomienda, en espera de que entren en vigor esas enmiendas, que dichos productos nuevos sean transportados en los buques gaseiros de conformidad con lo dispuesto en las citadas enmiendas;

4. PIDE ADEMÁS al Secretario General que tenga a bien enviar un ejemplar de la presente resolución, junto con el texto del Código Internacional de Gaseiros (CIG), a todos los Miembros de la Organización y a todos los Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS 1974 que no son Miembros de la Organización.

Prefacio

1. La finalidad del presente Código es sentar una norma internacional para la seguridad del transporte marítimo a granel de gases licuados y otras sustancias enumeradas en el capítulo 19 del Código, estableciendo las normas de proyecto y construcción de los buques destinados a dicho transporte y el equipo que deben llevar con miras a reducir al mínimo los riesgos para el buque, la tripulación de éste y el medio ambiente, habida cuenta de la naturaleza de los productos transportados.

2. La idea fundamental es fijar la relación que debe existir entre distintos tipos de buque y los riesgos inherentes a los productos regidos por el Código. Cada uno de éstos puede tener una o varias características de peligrosidad, comprendidas las de inflamabilidad, toxicidad, corrosividad y reactividad. También puede constituir un riesgo el transporte de los productos en condiciones criogénicas o bajo presión.

3. Los abordajes y varadas graves pueden causar daños en los tanques de carga y producir derrames incontrolados del producto. Estos derrames pueden dar lugar a la evaporación y dispersión del producto y en algunos casos provocar la fractura por fragilidad del casco del buque. Las prescripciones del Código tienen por finalidad aminorar este riesgo tanto como permitan el estado actual de los conocimientos y la tecnología.

4. En todo momento, durante la preparación del Código, se tuvo presente la necesidad de basar éste en firmes principios de arquitectura e ingeniería navales y en el conocimiento más completo de los riesgos propios de los diferentes productos abarcados que se pudiese tener: se reconoció asimismo que la tecnología del proyecto de buques gaseiros no sólo es compleja sino que además evoluciona rápidamente, lo que hace que el Código no deba permanecer inmutable. Por tanto, la

Organización lo examinará periódicamente, teniendo en cuenta la experiencia adquirida y los progresos registrados.

5 Las prescripciones relativas a nuevos productos y a las condiciones necesarias para su transporte se distribuirán en forma de recomendaciones, con carácter provisional, una vez aprobadas por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización, con anterioridad a la entrada en vigor de las enmiendas apropiadas, en virtud de lo dispuesto en el artículo VIII del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974.

6 El Código se ocupa primordialmente del proyecto y el equipo del buque. Sin embargo, para garantizar la ausencia de riesgos en el transporte de los productos la totalidad del sistema debe someterse a evaluación. La Organización está estudiando o estudiará más adelante otros aspectos importantes de la seguridad en el transporte de los productos, como son los de formación, utilización, control del tráfico y manipulación en puerto.

7 La elaboración del Código se ha visto facilitada sobremanera por la labor de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación (IACS), cuyas prescripciones unificadas aplicables a buques tanque para gases licuados, se han tenido en cuenta en los capítulos 4, 5 y 6.

8 La elaboración del capítulo 10 se ha visto asimismo muy facilitada por pertinentes trabajos de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI)

9 En el capítulo 19 del Código, que trata de la utilización de los buques destinados al transporte de gases licuados, se ponen de relieve reglas de carácter operacional recogidas en otros capítulos y se señalan las demás características importantes de seguridad que son propias de la utilización del buque gasero.

10 La presentación del Código se ha armonizado con la del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel (Código Internacional de Químicos - CIQ), aprobado por el Comité de Seguridad Marítima en su 48º periodo de sesiones.

CAPITULO 1 - GENERALIDADES

1.1 Ambito de aplicación

1.1.1 El Código es aplicable a los buques independientemente de sus dimensiones, incluidos los de arqueo bruto inferior a 500 toneladas, dedicados al transporte de gases licuados cuya presión de vapor exceda de 2,8 bar absolutos a la temperatura de 37,8°C, y a otros productos, que se enumeran en el capítulo 19, cuando se transporten a granel.

1.1.2 Salvo disposición expresa en otro sentido, el Código se aplicará a todo buque cuya quilla haya sido colocada, o que se encuentre en la fase en que:

- 1 comienza la construcción que puede identificarse como propia del buque, o
- 2 ha comenzado, respecto del buque de que se trate, el montaje que suponga la utilización de no menos de 50 toneladas del total estimado de material estructural o un 1% de dicho total, si este segundo valor es menor,

el 1 de julio de 1986 o posteriormente.

1.1.3 Todo buque, independientemente de la fecha de construcción, que sea transformado en buque gasero el 1 de julio de 1986 o posteriormente, será considerado buque gasero construido en la fecha en que comience tal transformación.

1.1.4.1 Cuando los tanques de carga contengan productos para cuyo transporte el Código exija un buque de tipo 1G, ni los líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea igual o inferior a 60°C (prueba en vaso cerrado) ni los productos inflamables enumerados en el capítulo 19 del Código se transportarán en tanques situados dentro de las zonas de protección descritas en 2.6.1.1.

1.1.4.2 De modo análogo, cuando los tanques de carga contengan productos para cuyo transporte el Código exija un buque de tipo 2G/2PG, los líquidos inflamables arriba mencionados no se transportarán en tanques situados dentro de las zonas de protección descritas en 2.6.1.2.

1.1.4.3 En cada caso la restricción es aplicable a las zonas de protección que queden dentro de la extensión longitudinal de los espacios de bodega, por lo que respecta a los tanques de carga que contengan productos para cuyo transporte el Código exija un buque de tipo 1G o 2G/2PG.

1.1.4.4 Los líquidos inflamables y los productos arriba mencionados podrán transportarse dentro de estas zonas de protección cuando la cantidad que en los tanques de carga se retenga de productos para cuyo transporte el Código exija un buque de tipo 1G o 2G/2PG se utilice únicamente con fines de enfriamiento o de circulación o como combustible.

1.1.5 Salvo por lo que respecta a lo dispuesto en 1.1.7.1, cuando se proyecte transportar productos regidos por el presente Código y productos regidos por el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel, que ha de aprobar el Comité de Seguridad Marítima con la autoridad que le ha conferido la Asamblea de la Organización mediante la resolución A.490(XII), según prevea dicho Código (Código CIQ) quedar enmendado por la Organización, el buque cumplirá con lo prescrito en ambos Códigos respecto de los productos que se transporten.

1.1.6 Cuando exista el propósito de transportar productos que quepa considerar incluidos en el ámbito de aplicación del Código, pero que no figuren en la enumeración del capítulo 19, las Administraciones y las Administraciones portuarias intere-

seadas y el transporte establecerán las condiciones preliminares adecuadas para efectuarlo sobre la base de los principios del Código, y las pondrán en conocimiento de la Organización.

1.1.7.1 Las prescripciones del presente Código tendrán precedencia cuando un buque esté proyectado y construido para el transporte de los productos siguientes:

1. Los enumerados exclusivamente en el capítulo 19 del presente Código, y
2. Uno o más de los productos enumerados tanto en el presente Código como en el Código Internacional de Químicos. Estos productos se indican con un asterisco (*) en la columna "a" del capítulo 19.

1.1.7.2 Cuando un buque esté exclusivamente destinado al transporte de uno o más de los productos indicados en 1.1.7.1.2, se le aplicará lo prescrito en el Código Internacional de Químicos en su forma enmendada.

1.1.8 El cumplimiento por parte del buque de lo prescrito en el Código Internacional de Gaseiros aparecerá indicado en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel que se cita en 1.5. El cumplimiento de las enmiendas al Código, según proceda, aparecerá asimismo indicado en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel.

1.2 Riesgos

Los riesgos propios de los gases que se consideran en el presente Código son los de incendio, toxicidad, corrosividad, reactividad, baja temperatura y presión.

1.3 Definiciones

Salvo en los casos en que figure una disposición expresa en otro sentido, serán de aplicación al Código las definiciones dadas a continuación. En el capítulo 4 figuran otras definiciones.

1.3.1 "Espacios de alojamiento": espacios públicos, pasillos, aseos, camarotes, oficinas, enfermerías, salas cinematográficas, salas de juego y pasatiempos, peluquerías, oficinas no equipadas para cocinar y espacios análogos. Espacios públicos son las partes del espacio general de alojamiento utilizadas como vestíbulos, comedores, salones y recintos semejantes de carácter permanente.

1.3.2 "Divisiones de clase 'A'": las definidas en la regla 11-2/3.3 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS.

1.3.3.1 "Administración": el Gobierno del Estado cuyo pabellón tenga derecho a embalar el buque.

1.3.3.2 "Administración portuaria": la autoridad competente del país en virtud de cuyos puertos el buque efectúa operaciones de carga o descarga.

1.3.4 "Punto de ebullición": temperatura a la que el producto muestra una presión de vapor igual a la presión atmosférica.

1.3.5 "Manga (B)": anchura máxima del buque medida en la sección media de éste, hasta la línea de trazado de la cuaterna en los buques de forro metálico, o hasta la superficie exterior del casco en los buques con forro de otros materiales. La manga (B) se medirá en metros.

1.3.6 "Zona de la carga": parte del buque en que se encuentran el sistema de contención de la carga y las cámaras de bombas y de compresores para la carga, la cual comprende las zonas de cubierta situadas a lo largo de toda la eslora y de toda la manga de la parte del buque que quede por encima de los espacios citados. Dado que los haya, quedarán excluidos de la zona de la carga los coferdanes y los espacios perdidos o para lastre situados en el extremo popel del espacio de bodega que esté más a popa o en el extremo proel del espacio de bodega que esté más a proa.

1.3.7 "Sistema de contención de la carga": la disposición que comprende, si han sido instalados, una barrera primaria y otra secundaria, el correspondiente aislamiento térmico y cualesquiera espacios intermedios, así como toda estructura adyacente que pueda ser necesaria para dar soporte a estos elementos. Cuando la barrera secundaria forme parte de la estructura del casco podrá estar constituida por un impario límite del espacio de bodega.

1.3.8 "Cámara de control de la carga": espacio desde el cual se controlan las operaciones de manipulación de la carga de conformidad con lo dispuesto en 3.4.

1.3.9 "Carga": los productos enumerados en el capítulo 19 cuando los transportan a granel buques regidos por el Código.

1.3.10 "Espacios de servicio de la carga": los situados dentro de la zona de la carga y destinados a servir como talleres, armarios y paños, cuya superficie sea de más de 2 m², utilizados para equipo de manipulación de la carga.

1.3.11 "Tanque de carga": recipiente estanco proyectado de modo que sea el elemento primario de contención de la carga; la expresión designa a todos los elementos de ese tipo, estén relacionados o no con el aislamiento o con barreras secundarias, o con ambas cosas.

1.3.12 "Coferdán": espacio de separación situado entre dos mamparos o cubiertas consecutivos de acero. Puede ser un espacio perdido o para lastre.

1.3.13 "Puestos de control": espacios en que se hallan los aparatos de radiocomunicaciones o los principales aparatos de navegación o la fuente de energía de emergencia, o en los que está centralizado el equipo detector y extintor de incendios. No figura aquí el equipo especial contra incendios cuya ubicación en la zona de la carga sea la mejor a efectos prácticos.

1.3.14 "Productos inflamables": los que se identifican mediante una "F" en la columna "a" de la tabla del capítulo 19.

1.3.15 "Límites de inflamabilidad": condiciones que determinan el estado de una mezcla como combustible en el que, aplicando una fuente de ignición exterior suficientemente intensa, cabe producir inflamación en un aparato de prueba determinado.

1.3.16 "Buque gasero": buque de carga construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los gases licuados u otros productos enumerados en la tabla del capítulo 19.

1.3.17 "Espacio o zona peligrosos a causa del gas":

- 1 todo espacio de la zona de la carga no dispuesto o equipado de manera aprobada para garantizar que su atmósfera se mantendrá en todo momento en una condición tal que esté a salvo del gas.
- 2 todo espacio cerrado y situado fuera de la zona de la carga por el que pasen tuberías que contengan productos líquidos o gaseosos o en el que terminen tales tuberías, a menos que haya instalados dispositivos aprobados para impedir que escapen vapores del producto a la atmósfera del espacio de que se trate.
- 3 todo sistema de contención de la carga y las tuberías de la carga;
- 4.1 todo espacio de bodega donde se transporte carga en un sistema de contención de la carga que necesite una barrera secundaria;
- 4.2 todo espacio de bodega donde se transporte carga en un sistema de contención de la carga que no necesite una barrera secundaria;
- 5 todo espacio separado de uno de los espacios de bodega descritos en 4.1 por un solo mamparo de acero, hermético al gas;
- 6 toda cámara de bombas y de compresores para la carga;
- 7 toda zona de la cubierta expuesta o espacio semicerrado de la misma situados a menos de 3 m de cualquier orificio de salida de tanque de carga, salida de gas o vapor, brida de tubería de la carga o válvula de la carga, o de orificios de entrada y aberturas de ventilación de las cámaras de bombas y de compresores para la carga;
- 8 la cubierta expuesta que quede encima de la zona de la carga y a proa y a popa de ésta en una distancia de 3 m, hasta una altura de 2,4 m por encima de la cubierta de intemperie;
- 9 toda zona situada a menos de 2,4 m de la superficie exterior de un sistema de contención de la carga si dicha superficie está a intemperie;
- 10 todo espacio cerrado o semicerrado en el que haya tuberías que contengan productos; no se considerarán a este respecto espacios peligrosos a causa del gas los provistos de equipo detector de gas que cumplan con 13.6.5, ni los espacios en que se aproveche como combustible gas de evaporación y cumplan con el capítulo 16;
- 11 todo compartimiento destinado a conjuntos flexibles de la carga, o
- 12 todo espacio cerrado o semicerrado en el que haya una abertura que dé directamente a cualquier espacio o zona peligrosa a causa del gas.

1.3.18 "Espacio a salvo del gas": espacio distinto del espacio peligroso a causa del gas.

1.3.19 "Espacio de bodega": espacio que queda encerrado en la estructura del buque en que se encuentra un sistema de contención de la carga.

1.3.20 "Independiente": lo es, por ejemplo, el sistema de tuberías o de respiración no conectado en modo alguno a otro sistema, sin que además se disponga de medios para una posible conexión a otros sistemas.

1.3.21 "Espacio aislante": el ocupado total o parcialmente por material de aislamiento, puede ser o no un espacio interbarreras.

1.3.22 "Espacio interbarreras": el situado entre una barrera primaria y otra secundaria, esté o no total o parcialmente ocupado por material de aislamiento o de otra clase.

1.3.23 "Esloca (L)": el 96% de la esloca total medida en una flotación cuya distancia al canto superior de la quilla sea igual al 85% del puntal mínimo de trazado, o la esloca medida en esa flotación desde la cara proel de la roda hasta el eje de la mecha del timón, si esta segunda magnitud es mayor. En los buques proyectados con quilla inclinada, la flotación en que se mida la esloca habrá de ser paralela a la flotación de proyecto. La esloca (L) se medirá en metros.

1.3.24 "Espacios de categoría A para máquinas": espacios, y troncos de acceso correspondientes, que contienen:

- 1 motores de combustión interna utilizados para la propulsión principal; o
- 2 motores de combustión interna utilizados para fines que no sean los de propulsión principal, si tienen una potencia conjunta no inferior a 375 kW, o bien
- 3 cualquier caldera o instalación de combustible líquido.

1.3.25 "Espacios de máquinas": todos los espacios de categoría A para máquinas y todos los que contengan las máquinas propulsoras, calderas, instalaciones de combustible líquido, máquinas de vapor y de combustión interna, generadores y maquinaria eléctrica principal, estaciones de toma de combustible, maquinaria de refrigeración, estabilización, ventilación y climatización, y espacios análogos, así como los troncos de acceso a todos ellos.

1.3.26 "MARVS": designación del tarado máximo admisible de las válvulas aliviadoras de presión de los tanques de carga.

1.3.27 "Instalación de combustible líquido": equipo que sirve para preparar el combustible que alimenta las calderas o los calentadores de combustible para motores de combustión interna, la expresión comprende cualesquiera bombas de combustible y filtros y calentadores de combustible que funcionen a una presión manométrica superior a 1,3 bar.

1.3.28 "Organización": la Organización Marítima Internacional (OMI).

1.3.29 "Permeabilidad de un espacio": relación existente entre el volumen que, dentro de ese espacio, se supone ocupado por agua y su volumen total.

1.3.30.1 "Barrera primaria": elemento interior proyectado de modo que contenga la carga cuando el sistema de contención de ésta comprenda dos mamparos ímite.

1.3.30.2 "Barrera secundaria": elemento exterior de un sistema de contención de la carga, resistente a los líquidos, proyectado de modo que contenga temporalmente toda fuga previsible de carga líquida más allá de la barrera primaria y evite que la temperatura de la estructura del buque descienda a un punto que encierre peligro. En el capítulo 4 se definen con mayor amplitud los tipos de barrera secundaria.

1.3.31 "Densidad relativa": relación entre la masa de un volumen determinado de un producto y la masa de un volumen igual de agua dulce.

1.3.32 "Separado": lo es, por ejemplo, el sistema de tuberías de la carga o de respiración de ésta no conectado a otro sistema de tuberías de la carga o de respiración de ésta. La separación podrá establecerse en la fase de proyecto o por métodos operacionales. Los métodos operacionales no deberán utilizarse dentro de un tanque de carga y habrán de consistir en:

- 1 retirar carretes o válvulas y obturar los extremos de las tuberías, o en
- 2 instalar dos bridas de gafas en serie y los medios necesarios para detectar fugas en la tubería entre ambas bridas.

1.3.33 "Espacios de servicio": cocinas, oficinas equipados para cocinar, armarios, carterías y cámaras de valores, pañoles, talleres que no formen parte de los espacios de máquinas, y otros espacios semejantes, así como los troncos que conduzcan a todos ellos.

1.3.34 "Convenio SOLAS 1974": el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974.

1.3.35 "Enmiendas de 1983 al SOLAS": las enmiendas al Convenio SOLAS, 1974 aprobadas por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización en su 48º período de sesiones, el 17 de junio de 1983, mediante la resolución MSC.6(48).

1.3.36 "Cobertura de tanque": estructura de protección destinada a preservar contra daños al sistema de contención de la carga por donde éste sobresale a través de la cubierta de intemperie o a garantizar la continuidad e integridad de la estructura de cubierta.

1.3.37 "Bóveda de tanque": prolongación hacia arriba de una parte de un tanque de carga; en los sistemas de contención de la carga situados debajo de cubierta la bóveda sobresale a través de la cubierta de intemperie o de la cobertura del tanque.

1.3.38 "Productos tóxicos": los identificados mediante una "T" en la columna "f" de la tabla del capítulo 19.

1.3.39 "Presión de vapor": presión de equilibrio del vapor saturado por encima del líquido, expresada en bares absolutos a una temperatura dada.

1.3.40 "Espacio perdido": espacio cerrado, situado en la zona de la carga fuera del sistema de contención, que no es espacio de bodega, espacio para lastre, tanque para combustible líquido, cámara de bombas o de compresores para la carga ni ninguno de los espacios utilizados normalmente por el personal.

1.4 Equivalencias

1.4.1 Cuando el Código estipule la instalación o el emplazamiento en un buque de algún accesorio, material, dispositivo, aparato o elemento de equipo, o de cierto tipo de éstos, o la adopción de alguna disposición particular o de un procedimiento o medida cualesquiera, la Administración podrá permitir la instalación o el emplazamiento de cualquier otro accesorio, material, dispositivo, aparato o elemento de equipo, o de cierto tipo de éstos, o la adopción de una disposición o de un procedimiento o medida distintos en dicho buque si, después de haber realizado pruebas o utilizado otro método conveniente, estima que los mencionados accesorio, material, dispositivo, aparato o elemento de equipo, o tipo de éstos, o la disposición, el procedimiento o la medida de que se trate, resultarán al menos tan eficaces como los prescritos en el Código. No obstante, la Administración no podrá permitir métodos o procedimientos de orden operacional en sustitución de determinados accesorios, materiales, dispositivos, aparatos o elementos de equipo, o de ciertos tipos de éstos, prescritos en el Código.

1.4.2 Cuando la Administración permita la sustitución de algún accesorio, material, dispositivo, aparato o elemento de equipo, o de cierto tipo de éstos, o de una disposición, un procedimiento o una medida, comunicará a la Organización los pormenores correspondientes, junto con un informe sobre las pruebas presentadas, a fin de que la Organización pueda transmitir estos datos a los demás Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS 1974 para conocimiento de sus funcionarios.

1.5 Reconocimientos y certificación

1.5.1 Procedimiento para efectuar los reconocimientos

1.5.1.1 El reconocimiento de buques, por cuanto se refiere a la aplicación de lo dispuesto en las presentes reglas y a la concesión de exenciones respecto de las mismas, será realizado por funcionarios de la Administración. No obstante, la

Administración podrá confiar los reconocimientos a inspectores nombrados al efecto o a organizaciones reconocidas por ella.

1.5.1.2. La Administración que nombre inspectores o reconozca organizaciones para realizar reconocimientos facultará a todo inspector nombrado u organización reconocida para que, como mínimo, puedan

1. exigir la realización de reparaciones en el buque, y
2. realizar reconocimientos cuando lo solicite la autoridad del Estado rector del puerto* interesada.

La Administración notificará a la Organización cuáles son las atribuciones concretas que haya delegado a los inspectores nombrados o a las organizaciones reconocidas, y las condiciones en que les haya sido delegada autoridad, a fines de información a los Gobiernos Contratantes.

1.5.1.3. Cuando el inspector nombrado o la organización reconocida dictaminen que el estado del buque o de su equipo no corresponde en lo esencial a los requerimientos del certificado, o que es tal que el buque no está en condiciones de navegar a la mar sin peligro para él mismo ni para las personas que pueda haber a bordo, el inspector o la organización harán que inmediatamente se tomen medidas correctivas y, a su debido tiempo, notificarán esto a la Administración. Si no se toman dichas medidas correctivas, se retirará el certificado pertinente y esto será inmediatamente notificado a la Administración; y cuando el buque se encuentre en un puerto de otro Gobierno Contratante, también se dará notificación inmediata a la autoridad del Estado rector del puerto interesada.

1.5.1.4. En todo caso, la Administración garantizará la integridad y la eficacia del reconocimiento y se comprometerá a hacer que se tomen las disposiciones necesarias para dar cumplimiento a esta obligación.

1.5.2. Prescripciones relativas a los reconocimientos

1.5.2.1. La estructura, el equipo, los accesorios, los medios y los materiales (si no que entren aquí los componentes en relación con los cuales se expiden el Certificado de seguridad de construcción para buque de carga, el Certificado de seguridad radiotelegráfica para buque de carga o el Certificado de seguridad radiotelefónica para buque de carga), de todo buque gasero serán objeto de los siguientes reconocimientos:

1. un reconocimiento inicial antes de que el buque entre en servicio o de que se expida por primera vez el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel, dicho reconocimiento comprenderá un examen completo de la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales del buque, en la medida en que éste esté regido por el Código. Este reconocimiento se realizará de modo que garantice que la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales cumplen plenamente con todas las disposiciones aplicables del Código.
2. un reconocimiento periódico a intervalos especificados por la Administración, pero que no excedan de 5 años, realizado de modo que garantice que la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales cumplen con las disposiciones aplicables del Código.
3. un reconocimiento intermedio, como mínimo, durante el periodo de validez del Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel. Cuando se efectúe solamente un reconocimiento intermedio durante uno cualquiera de los periodos de validez del certificado, se efectuará no más de 6 meses antes ni más de 6 meses después de transcurrida la mitad del periodo de validez del certificado. Los reconocimientos intermedios se realizarán de modo que garanticen que el equipo de seguridad, y equipo de otra índole, y los sistemas de bombas y tuberías correspondientes cumplen con las disposiciones aplicables del Código y están en buen estado de funcionamiento. Esos reconocimientos intermedios se consignarán en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel.
4. un reconocimiento anual obligatorio dentro de los 3 meses anteriores o posteriores al aniversario de la expedición del Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel, que comprenderá un examen general a fin de garantizar que la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición y los materiales continúan siendo en todos los sentidos satisfactorios para el servicio a que esté el buque destinado. Tal reconocimiento se consignará en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel.
5. un reconocimiento adicional, ya general, ya parcial, según dicten las circunstancias, cuando sea necesario después de la investigación presentada en 1.5.3.3 y siempre que se efectúen a bordo reparaciones o renovaciones importantes. Tal reconocimiento habrá de garantizar que se hicieron de modo efectivo las reparaciones o renovaciones necesarias, que los materiales utilizados en tales reparaciones o renovaciones y la calidad de éstas son satisfactorios, y que el buque está en condiciones de hacerse a la mar sin peligro para él mismo ni para las personas que pueda haber a bordo.

1.5.3. Mantenimiento de las condiciones comprobadas en el reconocimiento

1.5.3.1. El buque y su equipo serán mantenidos de modo que se conserven ajustados a las disposiciones del presente Código, para así garantizar que el buque seguirá estando en condiciones de hacerse a la mar sin peligro para él mismo ni para las personas que pueda haber a bordo.

* Autoridad del Estado rector del puerto tiene el significado que se le da en el capítulo I, regla 19, del Protocolo de 1978 relativo al Convenio SOLAS 1974.

1.5.3.2. Realizado cualquiera de los reconocimientos del buque en virtud de lo dispuesto en 1.5.2, no se efectuará ningún cambio en la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición ni los materiales que fueron objeto del reconocimiento, sin previa autorización de la Administración, salvo que se trate de sustitución directa.

1.5.3.3. Siempre que el buque sufra un accidente o que se le descubra algún defecto y éste o aquél afecten a su seguridad o a la eficacia o a la integridad de sus dispositivos de salvamento o de otro equipo, el capitán o el propietario del buque informarán lo antes posible a la Administración, al inspector nombrado o a la organización reconocida encargados de expedir el certificado pertinente, quienes harán que se inicien las investigaciones encaminadas a determinar si es necesario realizar el reconocimiento prescrito en 1.5.2.6. Cuando el buque se encuentre en un puerto regido por otro Gobierno Contratante, el capitán o el propietario informarán también inmediatamente a la autoridad del Estado rector del puerto interesada, y el inspector nombrado o la organización reconocida comprobarán si se ha rendido ese informe.

1.5.4. Expedición de certificado

1.5.4.1. A todo buque gasero que cumpla con las prescripciones pertinentes del presente Código se le expedirá, tras el reconocimiento inicial o un reconocimiento periódico, un certificado llamado Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel, del que figura un modelo en el apéndice.

1.5.4.2. El certificado que se expida en virtud de lo dispuesto en la presente sección estará disponible a bordo a fines de inspección en todo momento.

1.5.4.3. Cuando un buque haya sido proyectado y construido conforme a lo dispuesto en 1.1.5, se le expedirán Certificados internacionales de aptitud de conformidad con lo prescrito en la presente sección y en la sección 1.5 del Código Internacional de Químicos.

1.5.5. Expedición o refrendo de certificado por otro Gobierno

1.5.5.1. Todo Gobierno Contratante podrá, a petición del Gobierno de otro Estado, hacer que un buque que tenga derecho a enarbolar el pabellón de ese otro Estado sea objeto de reconocimiento y, si estima que cumple con lo prescrito en el presente Código, expedir o autorizar a que se expida a este buque el certificado y, cuando proceda, refrendar o autorizar a que se refrende el certificado que haya a bordo de conformidad con el presente Código. En todo certificado así expedido constará que lo fue a petición del Gobierno del Estado cuyo pabellón tenga el buque derecho a enarbolar.

1.5.6. Duración y validez del certificado

1.5.6.1. El Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel se expedirá para un periodo especificado por la Administración que no exceda de 5 años contados a partir de la fecha del reconocimiento inicial o del reconocimiento periódico.

1.5.6.2. No se autorizará ninguna prórroga del periodo de validez de 5 años del certificado.

1.5.6.3. El certificado perderá su validez:

1. si no se han efectuado los reconocimientos dentro de los intervalos establecidos en 1.5.2,
2. cuando el buque cambie su pabellón por el de otro Estado. Solo se expedirá un nuevo certificado cuando el Gobierno que lo expida se haya certificado plenamente de que el buque cumple con lo prescrito en 1.5.3.1 y 1.5.3.2. Si se produce un cambio entre Gobiernos Contratantes, el Gobierno del Estado cuyo pabellón el buque tenía antes derecho a enarbolar transmitirá lo antes posible a la Administración, previa petición de éste cursada dentro del plazo de 12 meses después de efectuado el cambio, copias de los certificados que llevaba el buque antes del cambio y, si están disponibles, copias de los informes de los reconocimientos pertinentes.

CAPÍTULO 2 — APTITUD DEL BUQUE PARA CONSERVAR LA FLOTABILIDAD* Y UBICACION DE LOS TANQUES DE CARGA

2.1. Generalidades

2.1.1. Los buques regidos por el Código deberán resistir los efectos normales de las inundaciones que se produzcan a raíz de averías del casco causadas por fuerzas exteriores. Además, como salvaguardia para el buque y el medio ambiente, los tanques de carga estarán protegidos contra el riesgo de una perforación si el buque sufre una pequeña avería a causa de, por ejemplo, el encontronazo con un pantalán o un remolcador, y protegidos en cierta medida contra posibles averías en caso de abordaje o varada, situándolos, con respecto a las planchas del forro o exterior del buque, a las distancias mínimas especificadas. Tanto la avería que haya que suponer como la distancia de los tanques de carga al forro del buque dependerán del grado de peligro inherente al producto transportado.

2.1.2. Los buques regidos por el Código se proyectarán con arreglo a una de las normas siguientes:

* Véanse las Directrices para la aplicación uniforme de las prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad, que figuran en el Código de Graneleros para Productos Químicos y en el Código de Gaseros.

1. **Buque de tipo 1G:** buque gasero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 19 que exijan la adopción de medidas preventivas de un rigor máximo para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos.
2. **Buque de tipo 2G:** buque gasero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 19 que exijan la adopción de importantes medidas preventivas para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos.
3. **Buque de tipo 2PG:** buque gasero de eslora igual o inferior a 150 m, destinado a transportar productos indicados en el capítulo 19 que exijan la adopción de importantes medidas preventivas para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos y a bordo del cual vayan éstos en tanques independientes de tipo C (véase 4.2.4.4) proyectados para un MARVS de al menos 7 bar de presión manométrica y una temperatura de proyecto en el sistema de contención de la carga igual o superior a -55°C . Obsérvese que los buques que se ajusten a lo antedicho pero que midan más de 150 m de eslora serán considerados como de tipo 2G.
4. **Buque de tipo 3G:** buque gasero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 19 que exijan la adopción de medidas preventivas moderadas para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos.

Así, pues, los buques de tipo 1G son buques gaseros destinados al transporte de productos de los que se considera que encierran el mayor riesgo global, y los de tipo 2G/2PG y tipo 3G al transporte de productos que encierran riesgos gradualmente decrecientes. Por consiguiente, todo buque de tipo 1G tendrá que poder resistir averías de un grado máximo de gravedad y sus tanques de carga irán situados de modo que la distancia que los separa del forro sea la mayor de las prescritas.

2.1.3 Los tipos de buques necesarios para los distintos productos aparecen indicados en la columna "c" de la tabla del capítulo 19.

2.1.4 Si se proyecta que un buque transporte más de uno de los productos enumerados en el capítulo 19, el grado de avería aplicable será el correspondiente al producto cuyo transporte se rija por las prescripciones más rigurosas en cuanto a tipo de buque. Sin embargo, las prescripciones relativas a la ubicación de los distintos tanques de carga serán las aplicables a los tipos de buques que proceda utilizar respectivamente para los productos que se proyecte transportar.

2.2 Francobordo y estabilidad al estado intacto

2.2.1 Podrá asignarse a los buques regidos por el Código el francobordo mínimo permitido por el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor. Sin embargo, el calado correspondiente a tal asignación no será superior al máximo permitido por el presente Código.

2.2.2 La estabilidad del buque en todas las condiciones de navegación y durante las operaciones de carga y descarga se ajustará a una norma que sea aceptable para la Administración.

2.2.3 Al calcular el efecto de las superficies libres de los líquidos consumibles con respecto a las condiciones de carga se supondrá que, para cada tipo de líquido, por lo menos un par de tanques transversales o un solo tanque central tienen superficie libre, y se tendrá en cuenta el tanque o la combinación de tanques en que el efecto de las superficies libres sea máximo. El efecto de las superficies libres en los compartimientos no averiados se calculará siguiendo un método que la Administración juzgue aceptable.

2.2.4 En general no se utilizará lastre sólido en los espacios del doble fondo de la zona de carga. No obstante, cuando por consideraciones relacionadas con la estabilidad sea inevitable poner en tales espacios lastre sólido, la disposición de éste estará regida por la necesidad de garantizar que los esfuerzos de choque resultantes de la avería de fondo no se transmitan directamente a la estructura de los tanques de carga.

2.2.5 Se facilitará al capitán un cuadernillo de información sobre carga y estabilidad en el que figuren pormenores de las condiciones típicas de servicio y de las operaciones de carga, descarga y lastrado, así como datos para evaluar otras condiciones de carga y un resumen de las características que permiten al buque conservar la flotabilidad. Asimismo, el cuadernillo contendrá información suficiente para que el capitán pueda cargar y manejar el buque sin riesgos y según buenas prácticas marítimas.

2.3 Descargas situadas en el costado del buque por debajo de la cubierta de francobordo

2.3.1 La provisión y la regulación de las válvulas instaladas en las descargas que atraviesen el forro exterior desde espacios situados por debajo de la cubierta de francobordo, o desde el interior de superestructuras y casetas de la cubierta de francobordo, que lleven puertas estancas a la intemperie, satisfarán lo prescrito en la tabla pertinente del Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor, con la salvedad de que esas válvulas sólo serán:

1. una válvula automática de retención dotada de un medio positivo de cierre que se pueda accionar desde un punto situado por encima de la cubierta de francobordo, o
2. cuando la distancia vertical desde la línea de carga de verano hasta el extremo interior del tubo de descarga exceda de 0,01 L, dos válvulas automáticas de retención sin medios positivos de cierre, a condición de que la válvula interior sea siempre accesible a fines de examen en circunstancias normales de servicio.

2.3.2 A efectos del presente capítulo, las expresiones "línea de carga de verano" y "cubierta de francobordo" tienen los significados definidos en el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor.

2.3.3 Las válvulas automáticas de retención a que se hace referencia en 2.3.1.1 y 2.3.1.2 serán de un tipo que la Administración juzgue aceptable y plenamente eficaces para impedir la entrada de agua en el buque, teniendo en cuenta el incremento de carena, el asiento y la escora mencionados en las prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad recogidas en 2.9.

2.4 Condiciones de carga

Se investigará la aptitud para conservar la flotabilidad después de avería a partir de la información sobre carga presentada a la Administración respecto de todas las condiciones de carga y las variaciones de calado y asiento previstas. No será necesario aplicar las prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad cuando el buque se halle en la condición de lastre*, a condición de que no quede a bordo más carga que la que se vaya a utilizar a fines de refrigeración, circulación o aprovisionamiento de combustible.

2.5 Hipótesis de avería

2.5.1 Las dimensiones máximas de la avería supuesta serán las siguientes:

2.5.1 En el costado:

- | | |
|--|--|
| 1.1 Extensión longitudinal: | $1/3L$ o bien 14,5 m, si este valor es menor |
| 1.2 Extensión transversal: medida hacia el interior del buque, desde el costado, perpendicularmente al eje longitudinal, al nivel de la línea de carga de verano | $B/5$ o bien 11,5 m, si este valor es menor |
| 1.3 Extensión vertical: desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal | hacia arriba, sin límite |

2. En el fondo: a 0,3 L de la perpendicular de proa del buque en cualquier otra parte del buque

- | | | |
|-----------------------------|--|---|
| 2.1 Extensión longitudinal: | $1/3L$ o bien 14,5 m, si este valor es menor | $1/3L$ o bien 5 m, si este valor es menor |
| 2.2 Extensión transversal: | $B/6$ o bien 10 m, si este valor es menor | $B/6$ o bien 5 m, si este valor es menor |
| 2.3 Extensión vertical: | $B/15$ o bien 2 m, si este valor es menor, midiendo desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal (véase 2.6.3) | $B/15$ o bien 2 m, si este valor es menor, midiendo desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal (véase 2.6.3). |

2.5.2 Otras averías

1. Si una avería de dimensiones inferiores a las especificadas como máximas en 2.5.1 originase una condición de mayor gravedad, habría que tomarla como hipótesis también.
2. Se tendrá también en cuenta la avería sufrida en el costado, en cualquier parte de la zona de la carga, que se extienda 760 mm hacia el interior del buque perpendicularmente al forro del casco, y los mamparos transversales se supondrán averiados cuando los subpárrafos aplicables de 2.8.1 así lo prescriban.

2.6 Ubicación de los tanques de carga

2.6.1 Los tanques de carga estarán situados a las siguientes distancias, medidas hacia el interior del buque desde el forro:

1. Buques de tipo 1G: desde la chapa del forro del costado, una distancia no menor que la extensión transversal de la avería especificada en 2.5.1.1.2, y desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo, en el eje longitudinal, no menor que la extensión vertical de la avería especificada en 2.5.1.2.3; en ningún punto será de menos de 760 mm desde la chapa del forro.
2. Buques de tipos 2G/2PG y 3G: desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo, en el eje longitudinal, una distancia no menor que la extensión vertical de la avería especificada en 2.5.1.2.3; en ningún punto será de menos de 760 mm desde la chapa del forro.

2.6.2 A efectos de ubicación de los tanques, la extensión vertical de la avería sufrida en el fondo se medirá hasta el forro interior del doble fondo, si se utilizan tanques de membrana o de semimembrana, y hasta el fondo de los tanques de carga en los demás casos. La extensión transversal de la avería sufrida en el costado se medirá hasta el mamparo longitudinal si se utilizan tanques de membrana o de semimembrana, y hasta el lateral de los tanques de carga en los demás casos (véase la figura 2.1). En el caso de tanques de aislamiento interno, la extensión de la avería se medirá hasta la chapa de soporte del tanque.

2.6.3 Salvo en los buques de tipo 1G, los pozos de aspiración instalados en los tanques de carga podrán adentrarse en la extensión vertical de la avería de fondo

* No será necesario tener en cuenta al determinar la condición de lastre, el contenido de los pequeños tanques de purga independientes que haya en cubierta.

especificada en 2.5.1.2.3 a condición de que tales pozos sean de las menores dimensiones posibles y que la medida en que se adentren por debajo de la chapa del fondo interior no exceda del 25% de la profundidad del doble fondo o bien de 350 mm, si esta magnitud es inferior. Cuando no haya doble fondo, la medida en que se adentren por debajo del límite superior de la avería de fondo no excederá de 350 mm. Al determinar los compartimientos afectados por la avería cabrá no tener en cuenta los pozos de aspiración instalados de conformidad con el presente párrafo.

2.7 Hipótesis de inundación

2.7.1 El cumplimiento de lo prescrito en 2.9 habrá de confirmarse por medio de cálculos en los que se tengan en cuenta las características de proyecto del buque, la disposición, la configuración y el contenido de los compartimientos averiados, la distribución, la densidad relativa y el efecto de las superficies libres de los líquidos, y el calce y el asiento para todas las condiciones de carga.

2.7.2 Las permeabilidades de los espacios que se supone averiados serán las siguientes:

Espacios	Permeabilidad
Asignados a portrechos	0,85
Ocupados como alojamientos	0,95
Ocupados por maquinaria	0,85
Espacios perdidos	0,95
Destinados a líquidos consumibles	0 a 0,95*
Destinados a otros líquidos	0 a 0,95*

2.7.3 Cuando la avería suponga perforación de un tanque que contenga líquido se considerará que el contenido de tal compartimiento se ha perdido por completo y que ha sido reemplazado por agua salada hasta el nivel del plano final de equilibrio.

2.7.4 Cuando se prevea una avería entre mamparos transversales estancos, tal como se especifica en 2.8.1.4, 5 y 6, los mamparos transversales se espaciarán con distancia intermedia al menos igual a la extensión longitudinal de la avería especificada en 2.5.1.1.1 a fin de que quepa considerarlos como eficaces. Si los mamparos transversales están espaciados a una distancia menor, se supondrá que uno o más de ellos, de los situados dentro de la extensión de la avería, no existen a efectos de determinación de los compartimientos inundados. Además se supondrá averiada toda parte de un mamparo transversal que limite compartimientos laterales o compartimientos de doble fondo si los mamparos estancos límite quedan dentro de la extensión de la perforación vertical u horizontal prescrita en 2.5. Asimismo se supondrá que ha sufrido daños todo mamparo transversal que forme una bayoneta o un nicho de más de 3 m de longitud situados dentro de la extensión de la perforación de la avería, supuesta. A los efectos del presente párrafo no se considerará que forma bayoneta la constituida por el mamparo del pique de popa y la tapa del pique de popa.

2.7.5 El buque estará proyectado de modo que la inundación asimétrica quede reducida al mínimo compatible con la adopción de medidas eficaces.

2.7.6 No se tomarán en consideración, dado que existen, las disposiciones de equilibrio que necesiten mecanismos auxiliares tales como válvulas o tuberías de adrizamiento transversal, para reducir el ángulo de escora o alcanzar el margen mínimo de estabilidad residual señalado en 2.9.1, y deberá mantenerse estabilidad residual suficiente en todas las fases del equilibrio cuando se esté tratando de conseguir éste. Cabrá considerar que los espacios unidos por conductos de gran área de sección transversal son comunes.

2.7.7 Si en la extensión de la supuesta perforación debida a avería, según lo definido en 2.5, se encuentran tuberías, conductos, troncos o túneles, las medidas adoptadas impedirán que por medio de estos elementos pueda llegar la inundación progresiva a compartimientos distintos de los que se supone que, en relación con cada caso de avería, se inundarán.

2.7.8 Se prescindirá de la flotabilidad de toda superestructura que ocupe una posición inmediatamente superior a la avería de costado. Sin embargo, podrán tenerse en cuenta las partes no inundadas de las superestructuras que se hallen fuera de la extensión de la avería, a condición de que:

- 1 estén separadas del espacio averiado por divisiones estancas y se cumpla con lo prescrito en 2.9.1.2.1 respecto de estos espacios intactos, y
- 2 las aberturas practicadas en tales divisiones puedan cerrarse mediante puertas de corredera estancas telemandadas y las aberturas no protegidas no queden sumergidas cuando se esté dentro del margen mínimo de estabilidad residual prescrito en 2.9.1, sin embargo, cabrá permitir la inmersión de toda otra abertura que pueda cerrarse de manera estanca a la intemperie.

2.8 Normas aplicables respecto de averías

2.8.1 Los buques habrán de poder resistir las averías indicadas en 2.5, dadas las hipótesis de inundación establecidas en 2.7 y en la medida determinada por el tipo de buque, con arreglo a las siguientes normas:

- 1 buques de tipo 1G, se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora;
- 2 buques de tipo 2G de más de 150 m de eslora, se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora;
- 3 buques de tipo 2G de eslora igual o inferior a 150 m, se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora, salvo las que afecten a uno u otro de los mamparos que limiten un espacio de máquinas situado a popa.

* La permeabilidad de los compartimientos parcialmente llenos guardará proporción con la cantidad de líquido transportada en ellos.

4 buques de tipo 2G, se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora, salvo las que afecten a mamparos transversales estancos con distancia intermedia superior a la extensión longitudinal de la avería especificada en 2.5.1.1.1.

5 buques de tipo 3G de eslora igual o superior a 125 m, se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora, salvo las que afecten a mamparos transversales espaciados con distancia intermedia superior a la extensión longitudinal de la avería especificada en 2.5.1.1.1.

6 buques de tipo 3G de eslora inferior a 125 m, se supondrá que resisten averías en cualquier punto de su eslora, salvo las que afecten a mamparos transversales espaciados con distancia intermedia superior a la extensión longitudinal de la avería especificada en 2.5.1.1.1 y las que afecten al espacio de máquinas cuando éste se halle a popa. Sin embargo, la Administración deberá examinar la aptitud que para resistir la inundación tenga el espacio de máquinas.

2.8.2 En el caso de buques pequeños de los tipos 2G/2PG y 3G que no se ajusten en todos los aspectos a lo dispuesto en 2.8.1.3, 4 y 6, la Administración podrá considerar la concesión de dispensas especiales a condición solamente de que quepa tomar otras medidas que mantengan el mismo grado de seguridad. Será necesario aprobar e indicar con toda claridad la índole de tales medidas y hacer que éstas puedan ser puestas en conocimiento de la Administración portuaria. De cualquier dispensa de este tipo habrá de quedar constancia en el Certificado Internacional de aptitud para el transporte de gases licuados que se cite en 1.5.4.

2.9 Prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad

Los buques regidos por el Código deberán poder resistir las averías supuestas que se especifican en 2.5, con arreglo a las normas estipuladas en 2.8 y en la condición de equilibrio estable, y ajustarse a los criterios siguientes:

2.9.1 En cualquier fase de inundación:

- 1 considerados el incremento de carena, la escora y el asiento, la flotación habrá de quedar por debajo del borde inferior de toda abertura por la que pueda producirse inundación progresiva o descendente. Entre esas aberturas se cuentan las de los conductos de aire y las aberturas que se cierran con puertas estancas a la intemperie o tapas de escotilla del mismo tipo, pueden no figurar entre ellas las aberturas que se cierran con tapas de registro estancas y portillos sin bravola estancos, pequeñas tapas de escotilla estancas de tanques de carga que mantienen la elevada integridad de la cubierta, puertas de corredera estancas telemandadas, y portillos de tipo tipo;
- 2 el ángulo de escora máximo debido a la inundación asimétrica no excederá de 30°; y
- 3 la estabilidad residual en las fases intermedias de inundación será la que la Administración juzgue satisfactoria. Sin embargo, en ningún caso será considerablemente inferior a la prescrita en 2.9.2.1.

2.9.2 En la condición de equilibrio una vez después de la inundación:

- 1 la curva de brazos adrizantes habrá de ser, más alta de la prescrita en 2.9.1.1, un arco que como mínimo mida 20° en combinación con un brazo adrizante residual máximo de por lo menos 0,1 m dentro de un arco de 20°, el área abarcada por la curva, dentro de dicho arco, no será inferior a 0,0175 m²/rad. Las aberturas no protegidas no deberán quedar sumergidas cuando se esté dentro de este margen, a menos que se suponga inundado el espacio de que se trate. Dentro del citado margen podrá permitirse la inmersión de cualquiera de las aberturas enumeradas en 2.9.1.1 y de las demás que puedan cerrarse de manera estanca a la intemperie; y
- 2 la fuente de energía eléctrica de emergencia habrá de poder funcionar.

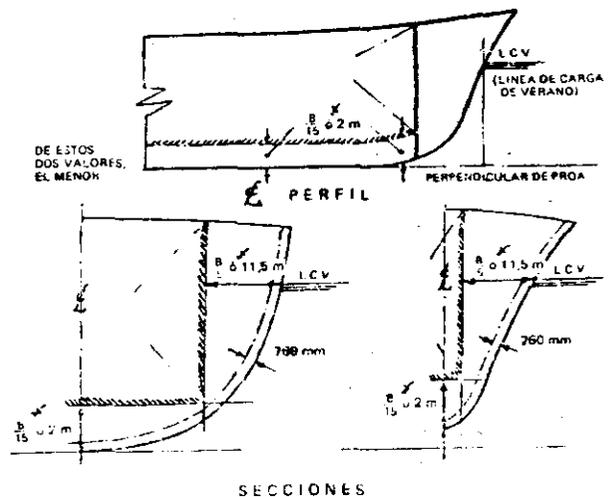


Figura 2.1 - Prescripciones relativas a la ubicación de los tanques según lo dispuesto en 2.6

I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES

15212 ENMIENDAS al Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974 (Londres, 1 de noviembre de 1974, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» del 16 al 18 de junio de 1980), aprobadas el 17 de junio de 1983, por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización Marítima Internacional en su cuadragésimo octavo período de sesiones. (Conclusión.)

CAPÍTULO 3 - DISPOSICIÓN DEL BUQUE

3.1 Separación de la zona de carga

3.1.1 Los espacios de bodega estarán separados de los espacios de máquinas y de calderas, de alojamiento y de servicio, puestos de control, cajas de cadenas, tanques de agua potable y de agua destinada a usos domésticos, y pafios. Los espacios de bodega estarán situados a proa de los espacios de categoría A para máquinas, excepto de aquellos que la Administración juzgue necesarios para la seguridad o la navegación del buque.

3.1.2 Cuando se transporte carga en un sistema de contención que no necesite barrera secundaria, para separar los espacios de bodega de los espacios a que se hace referencia en 3.1.1 o de los situados debajo de dichos espacios de bodega o fuera de éstos y hacia el costado, podrá utilizarse coferdanes, tanques de combustible líquido o un solo mamparo hermético totalmente soldado que forme una división de clase A-60. Si en los espacios adyacentes no hay fuentes de ignición ni riesgo de incendio, bastará con una división de clase A-0 hermética.

3.1.3 Cuando se transporte carga en un sistema de contención que necesite una barrera secundaria, para separar los espacios de bodega de los espacios a que se hace referencia en 3.1.1 o de los situados debajo de dichos espacios de bodega o fuera de éstos y hacia el costado, en los que haya una fuente de ignición o riesgo de incendio, se utilizarán coferdanes o tanques de combustible líquido. Si en el espacio adyacente no hay fuentes de ignición ni riesgo de incendio, para lograr la separación se podrá utilizar una sola división de clase A-0 hermética.

3.1.4 Cuando se transporte carga en un sistema de contención que necesite una barrera secundaria:

1. a temperaturas inferiores a -10°C , los espacios de bodega estarán separados del mar por un doble fondo; y
2. a temperaturas inferiores a -55°C , el buque llevará también un mamparo longitudinal que forme tanques laterales.

3.1.5 Los sistemas de tuberías que puedan contener carga o vapor de la carga satisfarán las siguientes condiciones:

1. estarán separados de los otros sistemas de tuberías salvo cuando se necesiten interconexiones para operaciones relacionadas con la carga transportada, tales como las de purga, desgasificación o inertización. En estos casos se tomarán precauciones para impedir que la carga o el vapor de la carga penetren en esos otros sistemas por las interconexiones;
2. salvo por lo que respecta a lo dispuesto en el capítulo 16, no posarán en ningún espacio de alojamiento o de servicio, puesto de control ni espacio de máquinas distinto de una cámara de bombas o de compresores para la carga;
3. estarán conectados directamente desde la cubierta expuesta con el sistema de contención de la carga, aunque las tuberías instaladas en tramos verticales o en emplazamientos equivalentes podrán utilizarse para aislar espacios perdidos situados encima del sistema de contención de la carga, y las tuberías de alojamiento, aireación o purga podrán conectarse a coferdanes;
4. salvo por lo que respecta a los medios de carga y descarga por la proa o por la popa provistos de conformidad con 3.8 y a los sistemas de tuberías de echazón provistos de conformidad con 3.1.6 para casos de emergencia, y a reserva de lo dispuesto en el capítulo 16, estarán situados en la zona de la carga, por encima de la cubierta expuesta; y
5. salvo que se trate de tuberías transversales de conexión a tierra no sometidas a presión durante la navegación o del sistema de tuberías de echazón para casos de emergencia, estarán situados hacia el interior del buque a una distancia del costado mayor que la distancia transversal estipulada en 2.6.1 para los tanques.

3.1.6 Todo sistema de tuberías de echazón cumplirá con 3.1.5 según proceda y podrá instalarse de modo que dé a popa pasando por fuera de los espacios de alojamiento o de servicio, puestos de control o espacios de máquinas, pero no a través de ellos. Si se instala un sistema de tuberías de echazón de la carga con carácter permanente, dentro de la zona de carga se proveerán medios apropiados para aislarlo de las tuberías de carga.

3.1.7 Se tomarán las medidas necesarias para cerrar herméticamente las cubiertas de intemperie donde vayan emplazadas las aberturas para los sistemas de contención de la carga.

3.2 Espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas y puestos de control

3.2.1 Ningún espacio de alojamiento o de servicio ni puesto de control estará situado en la zona de carga. En los buques dotados de un sistema de contención que necesite una barrera secundaria, el mamparo de los espacios de alojamiento o de servicio o de puestos de control ubicados frente a la zona de carga estará situado de modo que impida que en dichos espacios entre gas procedente del espacio de bodega a través de una rotura producida en una cubierta o un mamparo.

3.2.2 Como protección contra el riesgo de vapores potencialmente peligrosos se establecerá especialmente la ubicación de las tomas de aire y las aberturas que den a espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas, y a puestos de control, en relación con las tuberías de la carga, los sistemas de respiración de la carga y los conductos de extracción que haya en espacios de máquinas, derivados de dispositivos de ventilación de gas.

3.2.3 No se permitirá que haya acceso a través de puertas, herméticas o no, desde un espacio a salvo del gas hasta un espacio peligroso a causa del gas, exceptuando los accesos a los espacios de servicio situados a proa de la zona de carga, a través de esclusas neumáticas ajustadas a lo dispuesto en 3.6.1, cuando los espacios de alojamiento se hallen a popa.

3.2.4 Las entradas, admisiones de aire y aberturas de los espacios de alojamiento, espacios de servicio y puestos de control no estarán frente a la zona de la carga. Se situarán en el mamparo de extremo no encarado con la zona de la carga o en el lateral de la caseta más próximo al costado, o en uno y otro, a una distancia al menos igual a 4% de la estora del buque pero no inferior a 3 m del extremo de la caseta encarado con la zona de la carga. No será necesario, sin embargo, que esta distancia exceda de 5 m. Las ventanas y los portillos situados frente a la zona de la carga y en los laterales de las casetas que quedan dentro de la distancia mencionada serán de tipo fijo. Las ventanas de la caseta de gobierno podrán no ser fijas y las puertas de la caseta de gobierno podrán quedar dentro de los límites que se acaban de indicar, siempre que estén proyectadas de modo que se pueda hacer rápida y eficientemente hermética a gases y vapores la caseta de gobierno. Respecto de los buques dedicados al transporte de cargas que no encierran riesgos de inflamabilidad o toxicidad, la Administración podrá aprobar atenuaciones en las prescripciones citadas.

3.2.5 Los portillos de torro situados por debajo de la cubierta corrida más alta y de la primera planta de la superestructura serán de tipo fijo.

3.2.6 Todas las tomas de aire y aberturas de los espacios de alojamiento, espacios de servicio y puestos de control estarán provistas de dispositivos de cierre, que si se transportan gases tóxicos tendrán que accionarse desde el interior del espacio de que se trate.

3.3 Cámaras de bombas y de compresores para la carga

3.3.1.1 Las cámaras de bombas y de compresores para la carga estarán situadas por encima de la cubierta de intemperie, salvo aprobación expresa de la Administración, y dentro de la zona de la carga. Las cámaras de compresores para la carga se considerarán como cámaras de bombas de carga a fines de prevención de incendios de conformidad con la regla II-2/58 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS.

3.3.1.2 Cuando se permita que las cámaras de bombas y de compresores para la carga vayan instaladas por encima o por debajo de la cubierta de intemperie en el extremo popel del espacio de bodega que esté más a popa o en el extremo proel del espacio de bodega que esté más a proa, los límites de la zona de la carga, tal como ésta queda definida en 1.3.6, se ampliarán de modo que incluyan las cámaras de bombas y de compresores para la carga comprendidas en la totalidad de la manga y de la altura del buque, así como las zonas de cubierta situadas encima de esos espacios.

3.3.1.3 Cuando se amplien los límites de la zona de carga en virtud de lo dispuesto en 3.3.1.2, el mamparo que separa las cámaras de bombas y de compresores para la carga de los espacios de alojamiento y de servicio, puestos de control y espacios de categoría A para máquinas, irá situado de modo que impida que en dichos espacios entre gas a través de una rotura producida en una cubierta o un mamparo.

3.3.2 Cuando las bombas y los compresores estén accionados por ejes que atraviesen un mamparo o una cubierta, en el emplazamiento de éstos habrá obturadores herméticos con lubricación eficaz u otros medios que garanticen la obturación.

3.3.3 La disposición de las cámaras de bombas y de compresores para la carga será tal que garantice el acceso libre de riesgos y de obstáculos al personal provisto de indumentaria protectora y aparatos respiratorios, y permita retirar a personas que hayan quedado inconscientes. Todas las válvulas necesarias para la manipulación de la carga serán fácilmente accesibles al personal que lleve indumentaria protectora. Se tomarán las medidas necesarias para el agotamiento de las cámaras de bombas y de compresores.

3.4 Cámaras de control de la carga

3.4.1 Toda cámara de control de la carga estará situada por encima de la cubierta de intemperie y podrá hallarse en la zona de la carga. La cámara de control de la carga podrá hallarse situada en espacios de alojamiento o de servicio o en puestos de control a condición de que:

1. la cámara de control de la carga sea un espacio a salvo del gas; y
2. si la entrada se ajusta a lo dispuesto en 3.2.4, la cámara de control podrá tener acceso a los espacios arriba citados;

2.2 Si la entrada no se ajusta a lo dispuesto en 3.2.4, la cámara de control no tendrá acceso a los espacios arriba citados y los mamparos límite de dichos espacios llevarán aislamiento cuya integridad sea la de la clase "A-60".

3.4.2 Si se ha proyectado la cámara de control de la carga como espacio a salvo del gas, los instrumentos de que esté provista serán, en la medida de lo posible, de lectura indirecta, y en todo caso estarán proyectados de modo que a la atmósfera de dicho espacio no lleguen escapes de gas. La ubicación del detector de gas en la cámara de control de la carga no hará que el espacio deje de estar a salvo del gas, si su instalación se ajusta a lo dispuesto en 13.6.5.

3.4.3 Si la cámara de control de la carga de los buques que transportan productos inflamables es un espacio peligroso a causa del gas, se eliminará toda posible fuente de ignición. Se prestará atención a las características de seguridad de toda instalación eléctrica.

3.5 Acceso a los espacios situados en la zona de la carga

3.5.1 Será posible efectuar la inspección ocular de por lo menos un lado de la estructura interna del casco sin tener que retirar ningún elemento estructural o componente fijo. Si dicha inspección ocular, ya se efectúe o no en combinación con las inspecciones prescritas en 3.5.2, 4.7.7 ó 4.10.16, es sólo posible por la cara exterior de la parte interior del casco, esta última no habrá de constituir una pared de un tanque de combustible.

3.5.2 Será posible efectuar la inspección de uno de los lados de todo elemento aislante situado en los espacios de bodega. Esta inspección no será necesaria si se puede verificar la integridad del sistema de aislamiento inspeccionando la parte exterior del mamparo límite del espacio de bodega cuando los tanques se encuentren a la temperatura de servicio.

3.5.3 Los espacios de bodega, los espacios perdidos y otros espacios que puedan considerarse como peligrosos a causa del gas, y los tanques de carga, tendrán una disposición tal que el personal provisto de indumentaria protectora y de aparatos respiratorios pueda entrar en ellos e inspeccionarlos, y que permita retirar a personas que hayan quedado inconscientes, dándose cumplimiento a lo siguiente:

- 1 se establecerá acceso:
 - 1.1 a los tanques de carga directamente desde la cubierta expuesta;
 - 1.2 a través de aberturas horizontales, escotillas o registros, de amplitud suficiente para que una persona provista de un aparato respiratorio pueda subir o bajar por cualquier escala sin impedimento alguno y también para servir como aberturas expeditas que permitan bajar fácilmente a una persona lesionada desde el fondo del espacio de que se trate, aberturas cuyo paso libre será, como mínimo, de 600 mm x 600 mm; y
 - 1.3 por aberturas o registros verticales que permitan atravesar el espacio a lo largo y a lo ancho de éste y cuyo paso libre sea de 600 mm x 800 mm como mínimo a una altura de la chapa del forro del fondo que no podrá exceder de 600 mm, a menos que se hayan provisto techos o apoyapiés de otro tipo.
- 2 Podrán reducirse las dimensiones mencionadas en 3.5.3.1.2 y 1.3 si a juicio de la Administración se demuestra que es posible pasar por las aberturas menores de que se trate y retirar a personas lesionadas a través de ellas.
- 3 Lo prescrito en 3.5.3.1.2 y 1.3 no se aplicará a los espacios descritos en 1.3.17.5. Para tales espacios sólo se proveerán medios de acceso directo o indirecto desde la cubierta expuesta a la intemperie, entre los que no figurará un espacio cerrado a salvo del gas.

3.5.4 El acceso de la cubierta expuesta de intemperie a los espacios a salvo del gas estará situado en una zona a salvo del gas a una distancia mínima de 2,4 m por encima de la cubierta de intemperie, a menos que para ese accaso haya una esclusa neumática ajustada a lo dispuesto en 3.6.

3.6 Esclusas neumáticas

3.6.1 Sólo entre una zona peligrosa a causa del gas situada en la cubierta expuesta de intemperie y un espacio a salvo del gas se permitirá la instalación de una esclusa neumática, que estará constituida por dos puertas de acero suficientemente herméticas al gas separadas por una distancia intermedia mínima de 1,5 m, pero no superior a 2,5 m.

3.6.2 Las puertas serán de cierre automático y carecerán de dispositivos de retención.

3.6.3 Habrá un sistema de alarma acústica y óptica que cuando haya más de una puerta que no se encuentre en posición cerrada dé a ambos lados de la esclusa neumática la oportuna indicación.

3.6.4 En los buques que transporten productos inflamables se cortará la corriente del equipo eléctrico de tipo no certificado como seguro situado en espacios protegidos por esclusas neumáticas, cuando se produzca pérdida de sobrepresión en el espacio de que se trate (véase también 10.2.5.4). El equipo eléctrico de tipo no certificado como seguro que se utilice para fines de maniobra, fondeo y amarre, y las bombas de emergencia contra incendios, no se situarán en espacios que vayan a estar protegidos por esclusas neumáticas.

3.6.5 El espacio formado por la esclusa neumática estará ventilado mecánicamente desde un espacio a salvo del gas y se mantendrá a presión superior a la de la zona peligrosa a causa del gas situada en la cubierta expuesta de intemperie.

3.6.6 En el espacio formado por la esclusa neumática se monitorizará la posible presencia de vapor de la carga.

3.6.7 A reserva de lo dispuesto en el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor, la altura de las falcas de las puertas no será inferior a 300 mm.

3.7 Medios para achique de sentinas, lastre y combustible líquido

3.7.1.1 Cuando la carga se transporte en un sistema de contención que no necesite barrera secundaria, los espacios de bodega irán provistos de medios de agotamiento adecuados que no comuniquen con el espacio de máquinas. Se tomarán medidas para detectar posibles fugas.

3.7.1.2 Cuando exista una barrera secundaria habrá medios de agotamiento adecuados para combatir las fugas que lleguen a los espacios de bodega o de aislamiento a través de elementos estructurales adyacentes del buque. Los conductos de aspiración no llegarán a las bombas situadas en el espacio de máquinas. Se tomarán medidas para detectar tales fugas.

3.7.2 El espacio interbarreras dispondrá de un sistema de agotamiento adecuado para recoger la carga líquida si los tanques que la contienen presentan fugas o sufren rotura. Los medios utilizados harán posible el retorno del líquido derramado a los tanques de carga.

3.7.3 En el caso de tanques de aislamiento interno no se exigirán medios para detectar fugas ni medios de agotamiento para los espacios interbarreras y los espacios situados entre la barrera secundaria y la parte interior del casco o la estructura independiente sustentadora del tanque cuando esos espacios estén completamente llenos de material de aislamiento que cumpla con lo dispuesto en 4.9.7.2.

3.7.4 Los espacios de lastre, tanques de combustible líquido y espacios a salvo del gas podrán estar conectados a bombas situadas en los espacios de máquinas. Las quillas de cajón podrán quedar conectadas a bombas de los espacios de máquinas a condición de que las conexiones vayan directamente a las bombas y la descarga de éstas salga directamente al exterior sin válvulas ni colectores en ningún conducto que pudiera coaccionar la tubería procedente de la quilla de cajón a tuberías que den servicio a espacios a salvo del gas. Los orificios de respiración de las bombas no darán a los espacios de máquinas.

3.8 Medios de carga y descarga por la proa o por la popa

3.8.1 A reserva de que la Administración lo apruebe y de lo prescrito en la presente sección, las tuberías de la carga podrán quedar dispuestas de modo que permitan cargar y descargar por la proa o por la popa.

3.8.1.1 Los conductos de carga y descarga por la proa o por la popa que pasen por fuera de espacios de alojamiento, espacios de servicio o puestos de control, no se utilizarán para el trasvase de productos cuyo transporte haya de realizarse en buques de tipo 1G. Los conductos de carga y descarga por la proa o por la popa no se utilizarán para el trasvase de productos tóxicos como los especificados en 1.3.3B, a menos que la Administración apruebe esto expresamente.

3.8.2 No se permitirán medios portátiles.

3.8.3 Además de lo prescrito en el capítulo 5, se aplicarán a las tuberías de la carga y al equipo relacionado con las mismas las siguientes disposiciones:

Las tuberías de la carga y los accesorios de las mismas, situados fuera de la zona de la carga, sólo tendrán conexiones soldadas. Las tuberías que hayan de quedar fuera de la zona de carga se instalarán en la cubierta expuesta y estarán a 760 mm como mínimo del costado del buque, salvo cuando se trate de tuberías transversales de conexión a tierra. Tales tuberías serán claramente identificables e irán provistas de una válvula de seccionamiento en su conexión con el sistema de tuberías de la carga, dentro de la zona de la carga. En ese emplazamiento serán también susceptibles de quedar separadas, cuando no se haga uso de ellas, por medio de un carrete y de bridas ciegas.

2 Las tuberías se soldarán a tope con penetración total y la soldadura será sometida a prueba radiográfica total sean cuales fueren el diámetro de tubería y la temperatura de proyecto. Sólo dentro de la zona de la carga y en la conexión a tierra se permitirá que en las tuberías haya conexiones de brida.

3 Se tomarán las medidas necesarias para poder purgar y desgasificar esas tuberías después de utilizarlas. Cuando no se utilicen, se quitarán los carretes y se obturarán los extremos de las tuberías con bridas ciegas. Las tuberías de respiración conectadas con el dispositivo de purga estarán situadas en la zona de la carga.

3.8.4 Las entradas, admisiones de aire y aberturas de los espacios de alojamiento, los de servicio y los de máquinas, y de los puestos de control, no estarán frente al emplazamiento de la conexión a tierra de los medios de carga y descarga por la proa o por la popa. Se situarán en el lateral de la superestructura o de la caseta más próximo al costado del buque, a una distancia al menos igual al 4% de la eslora del buque, pero no inferior a 3 m del extremo de la caseta encarado con el emplazamiento de la conexión a tierra de los medios de carga y descarga por la proa o por la popa. No será necesario, sin embargo, que esta distancia exceda de 5 m. Los portillos situados frente al emplazamiento de la conexión a tierra y en los laterales de la superestructura o de la caseta que queden dentro de la distancia mencionada serán de tipo fijo (no practicable). Además, mientras se estén utilizando los medios de carga y descarga por la proa o por la popa, todas las puertas, portas y demás aberturas del lateral correspondiente de la superestructura o de la caseta se mantendrán cerradas. Cuando, en el caso de buques pequeños, no sea posible cumplir con lo dispuesto en 3.2.4 y en el presente párrafo, la Administración podrá aprobar atenuaciones en las prescripciones citadas.

3.8.5 Las aberturas de cubierta y las admisiones de aire de los espacios que queden comprendidos en una distancia de 10 m del emplazamiento de la conexión a tierra para la carga se mantendrán cerradas cuando se estén utilizando los medios de carga y descarga por la proa o por la popa.

3.8.6 El equipo eléctrico situado dentro de una distancia de 3 m del emplazamiento de la conexión a tierra para la carga se ajustará a lo dispuesto en el capítulo 10.

3.8.7 Los dispositivos contra incendios asignados a las zonas utilizadas para cargar y descargar por la proa y por la popa se ajustarán a lo dispuesto en 11.3.1.3 y 11.4.7.

3.8.8 Se establecerán medios de comunicación entre el puesto de control de la carga y el emplazamiento de la conexión a tierra para la carga y, si es necesario, dichos medios habrán de estar certificados como seguros.

CAPITULO 4 - CONTENCIÓN DE LA CARGA

4.1 Generalidades

4.1.1 Las Administraciones tomarán las medidas apropiadas para garantizar uniformidad en la implantación y en la aplicación de las disposiciones del presente capítulo*

4.1.2 Además de las definiciones que figuran en 1.3, serán aplicables en la totalidad del Código las que se dan en el presente capítulo.

4.2 Definiciones

4.2.1 Tanques estructurales

4.2.1.1 Son tanques estructurales los que forman parte estructural del casco del buque y están sometidos del mismo modo que la estructura adyacente del buque al esfuerzo impuesto por las cargas que actúan sobre ésta.

4.2.1.2 La presión de vapor de proyecto, P_0 , definida en 4.2.6, no excederá en general de 0,25 bar. No obstante, si se aumentan como proceda los escantillones del casco, podrá aumentarse el valor de P_0 , pero conservándolo siempre inferior a 0,7 bar.

4.2.1.3 Los tanques estructurales podrán utilizarse para el transporte de productos, a condición de que el punto de ebullición de la carga no sea inferior a -10°C . La Administración, sujeto esto a consideración especial, podrá aceptar temperaturas más bajas.

4.2.2 Tanques de membrana

4.2.2.1 Son tanques de membrana los que carecen de sustentación propia y están formados por una delgada capa (la membrana) a la que, a través del aislamiento, da soporte la estructura adyacente del casco. La membrana ha sido proyectada de modo que las dilataciones y las contracciones térmicas y de otra índole queden compensadas sin que esto le imponga un esfuerzo excesivo.

4.2.2.2 En general la presión de vapor de proyecto P_0 no excederá de 0,25 bar. No obstante, si se aumentan como proceda los escantillones del casco y, en los casos pertinentes, se presta la debida atención a la resistencia del aislamiento de soporte, podrá aumentarse el valor de P_0 , pero conservándolo siempre inferior a 0,7 bar.

4.2.2.3 La definición de los tanques de membrana no excluye proyectos como aquellos en que se utilicen membranas no metálicas o en que las membranas vayan incluidas o incorporadas en el aislamiento. Tales proyectos necesitarán no obstante una consideración especial por parte de la Administración. En todo caso el espesor de las membranas no excederá en general de 10 mm.

4.2.3 Tanques de semimembrana

4.2.3.1 Tanques de semimembrana son los que carecen de sustentación propia cuando contienen carga y están formados por una capa a algunas de cuyas partes da soporte, a través de su aislamiento, la estructura adyacente del casco; sus partes redondeadas, que unen a las citadas partes con soporte, han sido proyectadas de modo que acepten también las dilataciones y las contracciones térmicas y de otra índole.

4.2.3.2 En general la presión de vapor de proyecto P_0 no excederá de 0,25 bar. No obstante, si se aumentan como proceda los escantillones del casco y, en los casos pertinentes, se presta la debida atención a la resistencia del aislamiento de soporte, podrá aumentarse el valor de P_0 , pero conservándolo siempre inferior a 0,7 bar.

4.2.4 Tanques independientes

4.2.4.1 Los tanques independientes son tanques autosustentables; no forman parte del casco del buque ni son esenciales en cuanto a la resistencia del casco. Hay tres clases de tanques independientes, a los que se hace referencia en 4.2.4.2 a 4.2.4.4.

4.2.4.2 Tanques independientes de tipo A: los proyectados principalmente con arreglo a Normas reconocidas** de métodos clásicos de análisis estructural del buque. Cuando estos tanques estén constituidos principalmente por superficies planas (tanques de gravedad), la presión de vapor de proyecto P_0 habrá de ser inferior a 0,7 bar.

4.2.4.3 Tanques independientes de tipo B: los proyectados con ayuda de modelos de prueba y avanzados instrumentos y métodos analíticos para determinar los niveles de esfuerzos, la resistencia a la fatiga y las características de propagación de grietas. Cuando estos tanques estén constituidos principalmente por superficies planas (tanques de gravedad), la presión de vapor de proyecto P_0 habrá de ser inferior a 0,7 bar.

* Véanse las reglas publicadas por los miembros y miembros asociados de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación y en especial las prescripciones unificadas N°s G1 y G2 de dicha Asociación.

** A los efectos de los capítulos 4, 5 y 6, por Normas reconocidas se entienden las establecidas y mantenidas en vigor por una sociedad de clasificación reconocida por la Administración.

4.2.4.4 Tanques independientes de tipo C (también llamados recipientes de presión): los ajustados a los criterios correspondientes a los recipientes de presión y cuya presión de vapor de proyecto no es inferior a:

$$P_0 = 2 + AC(\rho_r)^{1,5} \text{ (bar)}$$

donde

$$A = 0,0185 \left(\frac{\sigma_m}{\Delta\sigma_A} \right)^2$$

en que

σ_m = esfuerzo primario de proyecto de la membrana

$\Delta\sigma_A$ = esfuerzo dinámico admisible de la membrana (amplitud doble al nivel de probabilidad $Q = 10^{-6}$)
55 N/mm² para acero ferrítico/martensítico
75 N/mm² para aleación de aluminio (5083-0)

C = dimensión característica del tanque, considerándose como tal el mayor de los valores siguientes:

$$h, 0,75b; \text{ o bien } 0,45l$$

en que

h = altura del tanque (dimensión tomada en el sentido vertical del buque) (m)

b = manga del tanque (dimensión tomada en el sentido transversal del buque) (m)

l = estora del tanque (dimensión tomada en el sentido longitudinal del buque) (m)

ρ_r = densidad relativa de la carga ($\rho_r = 1$ para agua dulce) a la temperatura de proyecto.

No obstante, la Administración podrá asimilar un tanque que satisfaga el criterio establecido en el presente subpárrafo al tipo A o al tipo B, dependerá esto de su configuración y de la disposición de sus soportes y piezas de sujeción.

4.2.5 Tanques de aislamiento interno

4.2.5.1 Son tanques de aislamiento interno los que carecen de sustentación propia y están formados por materiales de aislamiento térmico que contribuyen a la contención de la carga y a los cuales da soporte la estructura de la parte interior adyacente del casco o la de un tanque independiente. La superficie interior del aislamiento está expuesta a la carga.

4.2.5.2 Hay dos clases de tanques de aislamiento interno, a saber:

- 1 tanques de tipo 1: aquéllos en que el aislamiento o una combinación del aislamiento y de uno o más forros interiores actúan sólo como barrera primaria, la parte interior del casco o la estructura de un tanque independiente ha de actuar como barrera secundaria cuando sea necesario;
- 2 tanques de tipo 2: aquéllos en que el aislamiento o una combinación del aislamiento y de uno o más forros interiores actúan a la vez como barrera primaria y como barrera secundaria, y en los que dichas barreras son claramente distinguibles.

Por forro interior se entenderá un material delgado carente de sustentación propia, metálico, no metálico o compuesto, que forma parte de un tanque de aislamiento interno y que se utiliza para mejorar la resistencia a la fractura u otras propiedades mecánicas del tanque. Un forro interior se diferencia de una membrana en que no está destinado a actuar por sí mismo como barrera líquida.

4.2.5.3 Los tanques de aislamiento interno serán de materiales adecuados que permitan proyectar el sistema de contención de la carga efectuando pruebas con modelos y utilizando los métodos analíticos avanzados que se prescriben en 4.4.7.

4.2.5.4 En general, la presión de vapor de proyecto P_0 no excederá de 0,25 bar. Si, no obstante, el sistema de contención de la carga está proyectado para una presión de vapor más elevada, P_0 podrá incrementarse hasta que alcance el valor correspondiente a esa presión, pero sin que exceda de 0,7 bar si a los tanques de aislamiento les da soporte la estructura interior del casco. La Administración podrá aceptar una presión de vapor de proyecto de más de 0,7 bar si a los tanques de aislamiento interno les dan soporte estructuras adecuadas de tanques independientes.

4.2.6 Presión de vapor de proyecto

4.2.6.1 Presión de vapor de proyecto P_0 es la máxima presión manométrica dada en la parte superior del tanque que se ha utilizado en el proyecto de éste.

4.2.6.2 En los tanques de carga en que no exista control de temperatura y la presión de la carga esté determinada únicamente por la temperatura ambiente, P_0 no será inferior a la presión manométrica del vapor de la carga a una temperatura de 45°C . No obstante, la Administración podrá aceptar valores inferiores de dicha temperatura en buques que naveguen por zonas restringidas o realizando viajes de duración limitada, casos en los que se podrá tener en cuenta todo aislamiento que lleven los tanques. A la inversa, cabrá exigir valores superiores de esta temperatura en buques que naveguen permanentemente por zonas de alta temperatura ambiente.

4.2.6.3 En ningún caso, incluidos los supuestos indicados en 4.2.6.2, será P_0 inferior al MARVS.

4.2.6.4 A reserva de consideración especial por parte de la Administración y de las limitaciones establecidas en 4.2.1 a 4.2.5 para los diferentes tipos de tanque, podrán admitirse presiones de vapor superiores a P_0 para buques surtos en puerto, situación en la que disminuyen las cargas dinámicas.

4.2.7 Temperatura de proyecto

La temperatura de proyecto para la selección de materiales es la temperatura mínima a la que cabe cargar el producto o efectuar su transporte en los tanques de carga. Se tomarán medidas, que la Administración habrá de juzgar satisfactorias, para impedir que la temperatura del tanque o de la carga pueda descender por debajo de la temperatura de proyecto.

4.3 Cargas de proyecto

4.3.1 Generalidades

4.3.1.1 Los tanques, junto con sus soportes y demás accesorios, se proyectarán teniendo en cuenta las combinaciones pertinentes de las cargas enumeradas a continuación:

- presión interior
- presión exterior
- cargas dinámicas debidas a movimientos del buque
- cargas térmicas
- cargas debidas al chapoteo del líquido
- cargas correspondientes a la flexión del buque
- peso del tanque y de su contenido, con las correspondientes reacciones en el emplazamiento de los soportes
- peso del aislamiento
- cargas en el emplazamiento de torres y otros accesorios.

La medida en que deban considerarse estas cargas dependerá del tipo de tanque de que se trate. En los párrafos que siguen se estudia más detenidamente este aspecto.

4.3.1.2 Se tendrán en cuenta las cargas correspondientes a la prueba de presión a que se hace referencia en 4.10.

4.3.1.3 Se tendrá en cuenta el aumento que, con el buque surto en puerto, se registra en la presión de vapor, aumento al que se hace referencia en 4.2.6.4.

4.3.1.4 Los tanques estarán proyectados de modo que resistan el ángulo de escora estática más adverso comprendido entre 0° y 30°, sin sobrepasar los esfuerzos admisibles que se señalan en 4.5.1.

4.3.2 Presión interior

4.3.2.1 La altura piezométrica h_{eq} , expresada en bares de presión manométrica y resultante de la presión de vapor de proyecto P_0 y de la presión del líquido h_{gd} definida en 4.3.2.2, excluyendo los efectos de chapoteo del líquido, se calculará aplicando la fórmula

$$h_{eq} = P_0 + (h_{gd})_{max} \quad (\text{bar})$$

Podrán seguirse otros métodos de cálculo equivalentes.

4.3.2.2 Las presiones interiores del líquido son las originadas por la aceleración del centro de gravedad de la carga, debida a los movimientos del buque a que se hace referencia en 4.3.4.1. El valor de la altura piezométrica h_{gd} que resulta del efecto combinado de la gravedad y de las aceleraciones dinámicas se calculará aplicando la fórmula

$$h_{gd} = ag Z_p \frac{\rho}{1,02 \times 10^4} \quad (\text{bar})$$

donde:

ag = aceleración adimensional (es decir, relativa a la aceleración de la gravedad) originada por cargas gravitatorias y dinámicas en una dirección β cualquiera (véase la figura 4.1).

Z_p = altura mayor del líquido (m) por encima del punto en que se haya de determinar la presión, medida desde el forro del tanque en la dirección β (véase la figura 4.2). Al determinar Z_p no será necesario tener en cuenta pequeñas bóvedas de tanque que no se consideren parte del volumen total del tanque de carga.

ρ = densidad máxima de la carga (kg/m^3) a la temperatura de proyecto.

Se tomará la dirección que dé el máximo valor $(h_{gd})_{max}$ de h_{gd} . Cuando sea preciso tener en cuenta la aceleración en tres direcciones, se utilizará un elipsoide en vez de la elipse que muestra la figura 4.1. La fórmula que antecede sólo se aplica a tanques completamente llenos.

4.3.3 Presión exterior

Las cargas debidas a la presión exterior de proyecto estarán basadas en la diferencia existente entre la presión interior mínima (vacío máximo) y la presión exterior máxima a que simultáneamente pueda estar sometida cualquier parte del tanque.

4.3.4 Cargas dinámicas debidas a los movimientos del buque

4.3.4.1 Para determinar las cargas dinámicas se tendrá en cuenta la distribución a largo plazo de los movimientos del buque, comprendidos aquí los efectos debidos a oscilaciones longitudinales, oscilaciones transversales, oscilaciones verticales, balanceo, cabeceo y guiñada en mares movidas, que el buque experimentará durante su vida activa (considerada en general como correspondiente a 10^8 golpes de mar). Cabrá tener en cuenta la disminución experimentada en las cargas dinámicas a causa de la necesaria reducción de velocidad y de la variación de rumbo cuando esta consideración haya entrado también en la evaluación de la resistencia del casco.

4.3.4.2 En las características del proyecto destinadas a combatir la deformación plástica y el pandeo se considerará que las cargas dinámicas serán las mayores que probablemente experimentará el buque durante su vida activa (consideradas en general como correspondientes a un nivel de probabilidad de 10^{-8}). En 4.12 se dan fórmulas de guía en relación con los componentes de la aceleración.

4.3.4.3 En la consideración de las características de proyecto destinadas a combatir la fatiga, se determinará el espectro dinámico mediante un cálculo de la distribución a largo plazo basado en la vida activa del buque (considerada en general como correspondiente a 10^8 golpes de mar). Si se utilizan espectros simplificados de cargas dinámicas para la evaluación del límite de fatiga, deberán ser objeto de estudio especial por parte de la Administración.

4.3.4.4 Para aplicar en la práctica las estimaciones de propagación de grietas, podrá utilizarse una distribución simplificada de cargas durante un periodo de 15 días. Estas distribuciones podrán obtenerse tal como se indica en la figura 4.3.

4.3.4.5 Los buques destinados a servicio restringido podrán ser objeto de consideración especial.

4.3.4.6 Las aceleraciones que actúan sobre los tanques se estiman en su centro de gravedad y están constituidas por los componentes siguientes:

- aceleración vertical: aceleraciones debidas a los movimientos de las oscilaciones verticales, de cabeceo y posiblemente de balanceo (perpendiculares a la base del buque);
- aceleración transversal: aceleraciones debidas a los movimientos de las oscilaciones transversales, de guiñada y de balanceo; y componente gravitatorio del balanceo;
- aceleración longitudinal: aceleraciones debidas a los movimientos de las oscilaciones longitudinales y de cabeceo; y componente gravitatorio del cabeceo.

4.3.5 Cargas debidas al chapoteo

4.3.5.1 Cuando se prevea un llenado parcial se tendrá en cuenta el riesgo de que se produzcan cargas considerables a causa del chapoteo provocado por cualquiera de los movimientos del buque a que se hace referencia en 4.3.4.6.

4.3.5.2 Cuando exista el riesgo de que el chapoteo origine cargas considerables se exigirán cálculos y pruebas especiales.

4.3.6 Cargas térmicas

4.3.6.1 Se tendrán en cuenta las cargas térmicas transitorias que durante los periodos de enfriamiento actúan sobre los tanques destinados a temperaturas de la carga inferiores a -55°C .

4.3.6.2 Se tendrán en cuenta las cargas térmicas constantes para tanques en los que la disposición que en el proyecto se dio a los soportes y a la temperatura de funcionamiento puedan ser causa de esfuerzos térmicos considerables.

4.3.7 Cargas impuestas a los soportes

Se examinan las cargas impuestas a los soportes en 4.6.

4.4 Análisis estructurales

4.4.1 Tanques estructurales

El análisis estructural de estos tanques se efectuará con arreglo a Normas reconocidas. Los escantillones de los mamparos límite de los tanques satisfarán cuando menos las prescripciones relativas a tanques profundos, teniendo en cuenta la presión interior de acuerdo con lo indicado en 4.3.2, y en ningún caso serán inferiores a lo habitualmente exigido por tales normas.

4.4.2 Tanques de membrana

4.4.2.1 Para los tanques de membrana se considerarán los efectos de todas las cargas estáticas y dinámicas a fin de determinar la idoneidad de la membrana y del correspondiente aislamiento en lo que respecta a la deformación plástica y a la fatiga.

4.4.2.2 Normalmente, con anterioridad a la aprobación se someterán a pruebas un modelo de la bodega primaria y otro de la secundaria, con inclusión de esquinas y juntas, a fin de verificar su aptitud para hacer frente a los esfuerzos combinados previstos que originarán las cargas estáticas, dinámicas y térmicas. Las condiciones de prueba equivaldrán a las condiciones de servicio más severas que puedan darse en el sistema de contención de la carga durante todo el periodo de utilización de éste. Las pruebas de materiales serán tales que garanticen que el envejecimiento no impedirá que éstos realicen la función que les ha sido asignada.

4.4.2.3 A los efectos de la prueba mencionada en 4.4.2.2 se llevará a cabo un análisis completo de los diferentes movimientos, aceleraciones y respuesta de los buques y de los sistemas de contención de la carga, a menos que se disponga de los correspondientes datos, obtenidos en buques análogos.

4.4.2.4 Se prestará especial atención a la posibilidad de hundimiento de la membrana provocado por una sobrepresión en el espacio interbarreras, un posible vacío en el tanque de carga, los efectos del chapoteo y los efectos de la vibración del casco.

4.4.2.5 El casco será sometido a un análisis estructural que la Administración habrá de juzgar satisfactorio, teniendo en cuenta la presión interior de acuerdo con lo indicado en 4.3.2. No obstante, se prestará una atención especial a las deformaciones del casco y a la compatibilidad de éstas con la membrana y el correspondiente aislamiento. El espesor del forro interior del casco se ajustará por lo menos a lo prescrito en Normas reconocidas para tanques profundos, teniendo en cuenta la presión interior indicada en 4.3.2. En cada caso concreto se determinará el esfuerzo admisible para la membrana, el material de soporte de la membrana y el aislamiento

4.4.3 Tanques de semimembrana

Se les someterá a un análisis estructural de conformidad con lo prescrito para tanques de membrana o tanques independientes, según proceda, teniendo en cuenta la presión interior indicada en 4.3.2.

4.4.4 Tanques independientes de tipo A

4.4.4.1 Se les someterá a un análisis estructural, que la Administración habrá de juzgar satisfactorio, teniendo en cuenta la presión interior indicada en 4.3.2. El espesor de la chapa del forro de los tanques de carga se ajustará por lo menos a lo prescrito en Normas reconocidas para tanques profundos, teniendo en cuenta la presión interior indicada en 4.3.2 y toda tolerancia de corrosión que se prescriba en 4.5.2.

4.4.4.2 Para partes tales como la estructura que haya en el emplazamiento de los soportes, no ajustadas a Normas reconocidas, los esfuerzos se determinarán mediante cálculos directos, teniendo en cuenta las cargas a que se hace referencia en 4.3, en la medida en que sean aplicables, y las deformaciones experimentadas por el buque en el emplazamiento de los soportes.

4.4.5 Tanques independientes de tipo B

Para los tanques de este tipo regirán las consideraciones expuestas a continuación.

1. Se tendrán en cuenta los efectos de todas las cargas dinámicas y estáticas para determinar la idoneidad de la estructura por lo que respecta a:
 - la deformación plástica
 - el pandeo
 - la rotura por fatiga
 - la propagación de grietas.

Se efectuarán análisis estadísticos de cargas de ola de conformidad con lo señalado en 4.3.4, análisis de elementos finitos u otros que utilicen métodos análogos y análisis de la mecánica de las fracturas u otros que entrañen un enfoque equivalente.

2. Se efectuará un análisis tridimensional para evaluar los niveles de esfuerzos aportados por el casco del buque. El modelo utilizado para este análisis llevará el tanque de carga con sus piezas de soporte y sujeción así como una parte que se considere suficiente del casco.
3. Se efectuará un análisis completo de las aceleraciones y los movimientos del buque de que se trate en una mar movida y de la respuesta del buque y de sus tanques de carga a esas fuerzas y movimientos, a menos que se disponga de los correspondientes datos, obtenidos en buques análogos.
4. En todo análisis del pandeo se tendrán en cuenta las tolerancias máximas de construcción.
5. Cuando la Administración lo juzgue necesario se podrá exigir la realización de pruebas con modelos para determinar los factores de concentración de esfuerzos y el límite de fatiga de los elementos estructurales.
6. El efecto acumulativo de la carga de fatiga responderá a la fórmula siguiente:

$$\sum \frac{n_i}{N_i} + \frac{10^3}{N_i} < C_w$$

donde

- n_i = número de ciclos de esfuerzos en cada nivel de esfuerzos durante la vida del buque
- N_i = número de ciclos hasta la fractura para el correspondiente nivel de esfuerzos, conforme a la curva Wöhler (S-N)
- N_j = número de ciclos hasta la fractura para las cargas de fatiga que se producen al cargar y descargar
- C_w = será inferior o igual a 0,5, aunque la Administración podrá considerar especialmente la posible utilización de un valor superior a 0,5 pero no superior a 1,0, que dependerá del procedimiento de prueba y de los datos utilizados para determinar la curva Wöhler (S-N).

4.4.6 Tanques independientes de tipo C

4.4.6.1 Los escantillones basados en la presión interior se calcularán como a continuación se indica.

1. El espesor y la forma de las partes de los recipientes de presión sometidas a la presión interior, comprendidas las bridas, se determinarán de acuerdo con una norma aceptable para la Administración. Los cálculos correspondientes se basarán en todo caso en una teoría del proyecto de los recipientes de presión que goce de aceptación general. Las aberturas practicadas en las partes de los recipientes de presión sometidas a presión interior se reforzarán con arreglo a una norma que la Administración juzgue aceptable.
2. Habrá que tener en cuenta la presión de líquido considerada en el proyecto y definida en 4.3.2, al efectuar esos cálculos.
3. El factor de eficacia de juntas soldadas que habrá que utilizar en los cálculos estipulados en 4.4.6.1.1 será de 0,95 cuando se lleve a cabo la inspección y la prueba no destructiva a que se hace referencia en 4.10.9. Cabrá aumentar este valor hasta 1,0 cuando intervengan otras consideraciones, como las relativas al material utilizado, al tipo de juntas, al procedimiento de soldadura y a la modalidad adoptada para cargar. Para recipientes de elaboración a presión la Administración podrá aceptar inspecciones parciales no destructivas cuyo alcance no sea inferior al de

las indicadas en 4.10.9.2.2, considerados factores tales como el material utilizado, la temperatura de proyecto, la temperatura de transición a la ductilidad nula del material en su fase de fabricación, el tipo de junta y el procedimiento de soldadura, aunque en este caso se adoptará un factor de eficacia no superior a 0,85. Para materiales especiales los factores que se acaban de mencionar experimentarán una reducción que dependerá de las propiedades mecánicas especificadas de la junta soldada.

4.4.6.2 Los criterios relativos al pandeo serán los que se exponen a continuación.

1. El espesor y la forma de los recipientes de presión sometidos a presión exterior y a otras cargas que originen esfuerzos de compresión se ajustarán a una norma que la Administración juzgue aceptable. Los cálculos correspondientes se basarán en todo caso en una teoría del pandeo del recipiente de presión que goce de aceptación general y reflejarán adecuadamente la diferencia que pueda darse entre los esfuerzos teórico y real de pandeo a causa de desalineación de bordes de plancha, ovalidad e inexactitudes de circularidad a lo largo de un arco o de una cuerda especificadas.
2. La presión exterior de proyecto P_0 utilizada para verificar el pandeo de los recipientes de presión no será inferior a la dada por la fórmula siguiente:

$$P_0 = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \quad (\text{bar})$$

donde

P_1 = valor de tarado de las válvulas aliviadoras de vacío. Para recipientes no provistos de válvulas aliviadoras de vacío, P_1 será objeto de un examen especial, pero en general no se le considerará inferior a 0,25 bar.

P_2 = presión de tarado de las válvulas aliviadoras de presión de los espacios completamente cerrados que contengan recipientes de presión o partes de estos recipientes, en los demás casos, $P_2 = 0$.

P_3 = esfuerzos de compresión que sobre el cuerpo del recipiente existan, el peso y la contracción del aislamiento, el peso del propio cuerpo, incluido el espesor añadido como tolerancia de corrosión, y otras diversas cargas de presión exterior a las que el recipiente de presión pueda estar sometido. Figuran entre ellas, sin que esta enumeración sea exhaustiva, el peso de las bóvedas, el peso de las torres y tuberías, los efectos del producto cuando el recipiente esté parcialmente lleno, las aceleraciones y la deformación del casco. Además se tendrán en cuenta los efectos locales de las presiones exterior o interior, o de una y otra.

P_4 = presión exterior debida a la columna de agua, para recipientes de presión o partes de éstos situadas en cubiertas expuestas, en los demás casos, $P_4 = 0$.

4.4.6.3 Respecto de cargas estáticas y dinámicas, los análisis de esfuerzos se realizarán del modo siguiente:

1. Los escantillones de los recipientes de presión se determinarán de acuerdo con 4.4.6.1 y 2.
2. Se calcularán las cargas y los esfuerzos que se produzcan en los emplazamientos de los soportes y de los puntos de fijación de estos al cuerpo del recipiente. En la medida en que sean aplicables se utilizarán las cargas a que se hace referencia en la sección 4.3. Los esfuerzos producidos en el emplazamiento de los soportes deberán responder a una norma que la Administración juzgue aceptable. En casos especiales la Administración podrá exigir un análisis de la fatiga.
3. Si la Administración así lo exige, se examinarán de modo especial los esfuerzos secundarios y los térmicos.

4.4.6.4 En los recipientes de presión, el espesor calculado según lo dispuesto en 4.4.6.1 o el espesor exigido en 4.4.6.2, más el añadido como tolerancia de corrosión, si la hay, se considerarán valores mínimos sin ninguna tolerancia negativa.

4.4.6.5 El espesor mínimo del material utilizado para el cuerpo y los fondos de los recipientes de presión, incluido el añadido como tolerancia de corrosión, después del proceso de formación, no será inferior a 5 mm en el caso de los aceros al carbonomanganeso y aceros al níquel 3 mm en el de los aceros austeníticos y 7 mm en el de las aleaciones de aluminio.

4.4.7 Tanques de aislamiento interno

4.4.7.1 Se tendrán en cuenta los efectos de todas las cargas estáticas y dinámicas para determinar la idoneidad del tanque por lo que respecta a:

- la rotura por fatiga
- la propagación de grietas tanto desde superficies libres como desde superficies sustentadas
- la resistencia adhesiva y cohesiva
- la resistencia a la compresión, a la tracción y al esfuerzo cortante.

Se efectuarán análisis estadísticos de cargas de ola de conformidad con lo señalado en 4.3.4, análisis de elementos finitos u otros que utilicen métodos análogos y análisis de la mecánica de las fracturas u otros que entrañen un enfoque equivalente.

4.4.7.2 Se considerará especialmente la resistencia a las grietas y la resistencia a las deformaciones de la parte interior del casco o de la estructura de los tanques independientes, así como su compatibilidad con los materiales de aislamiento. Se efectuará un análisis estructural tridimensional, que la Administración habrá de juzgar satisfactorio, para evaluar los niveles de esfuerzos y las deformaciones procedentes de la parte interior del casco o de la estructura de los tanques independientes, o de una y otra, en el cual se tendrá también en cuenta la presión interior

indicado en 4.3.2. Cuando los espacios para agua de lastre sean adyacentes a la parte interior del casco que forma la estructura de soporte del tanque de aislamiento interno, en el análisis se tendrán en cuenta las cargas dinámicas ocasionadas por el agua de lastre a causa de los movimientos del buque.

4.4.7.2.2 En cada caso concreto se determinarán los esfuerzos admisibles y las flexiones también respecto de los tanques de aislamiento interno y de la estructura interna del casco o de la estructura de los tanques independientes.

4.4.7.2.3 El espesor de las planchas de la parte interior del casco o de un tanque independiente se ajustará por lo menos a lo prescrito en las Normas reconocidas teniendo en cuenta la presión interior de acuerdo con lo indicado en 4.3.2. Los tanques construidos con superficies planas se ajustarán por lo menos a lo prescrito en las Normas reconocidas para tanques profundos.

4.4.7.3 La respuesta del buque, de la carga y de todo lastre a las aceleraciones y a los movimientos del buque de que se trate en una mar movida serán objeto de un análisis completo, que la Administración habrá de juzgar satisfactorio, a menos que se disponga de un análisis semejante correspondiente a un buque análogo.

4.4.7.4.1 A fin de verificar los principios del proyecto, se efectuarán pruebas de prototipo con modelos compuestos que comprendan elementos estructurales sometiéndolos a los efectos combinados de cargas estáticas, dinámicas y térmicas.

4.4.7.4.2 Las condiciones en que se efectuarán las pruebas habrán de representar las condiciones más severas de servicio a que se verá expuesto el sistema de contención de la carga durante la vida del buque, incluidos los ciclos térmicos. A estos efectos se considerará que 400 ciclos térmicos constituyen un mínimo sobre la base de 19 viajes de ida y vuelta por año; cuando se espere que los viajes de ida y vuelta por año sean más de 19, se requerirá un mayor número de ciclos térmicos. Estos 400 ciclos térmicos pueden dividirse en 20 ciclos completos (de la temperatura de la carga a 45°C) y 380 ciclos parciales (de la temperatura de la carga a la que se prevea alcanzar durante el viaje en lastre).

4.4.7.4.3 Los modelos serán representativos de la construcción real, con inclusión de esquinas, juntas, montajes de bombas, penetraciones de tuberías y otras zonas críticas, y en ellos se tendrán en cuenta las variaciones que se den en las propiedades de los materiales utilizados, la praxis con que se realizó el trabajo y el control de la calidad.

4.4.7.4.4 Se efectuarán pruebas combinadas de tracción y de fatiga para evaluar el comportamiento del material de aislamiento frente a grietas cuando una de éstas, producida en la parte interior del casco o la estructura de un tanque independiente. En estas pruebas, cuando proceda, se someterá la zona de la grieta a la máxima presión hidrostática del agua de lastre.

4.4.7.5 Se determinarán los efectos de la carga de fatiga de conformidad con lo indicado en 4.4.5.6 o aplicando un método equivalente.

4.4.7.6 Durante el programa de pruebas de prototipo se elaborarán procedimientos de reparación de tanques de aislamiento interno por lo que respecta tanto al material de aislamiento y a la parte interior del casco como a la estructura del tanque independiente.

4.5 Esfuerzos admisibles y tolerancia de corrosión

4.5.1 Esfuerzos admisibles

4.5.1.1 Para los tanques estructurales los esfuerzos admisibles serán en general los correspondientes a la estructura del casco según Normas reconocidas.

4.5.1.2 Para los tanques de membrana se consultarán las prescripciones establecidas en 4.4.2.5.

4.5.1.3 Para los tanques independientes de tipo A construidos principalmente con superficies planas, los esfuerzos aplicables a los elementos primarios y secundarios (refuerzos, bulárcamas, vagras, vigas) no serán superiores, cuando los cálculos se efectúen por procedimientos analíticos clásicos, a $R_m/2,66$, o bien a $R_e/1,33$ si este segundo valor es menor, en el caso de aceros al carbonomanganeso y aleaciones de aluminio, con los valores de R_m y R_e ajustados a lo definido en 4.5.1.7. No obstante, si se efectúan cálculos detallados para los elementos primarios, el esfuerzo equivalente σ_C , definido en 4.5.1.8, podrá exceder del que se acaba de indicar hasta el límite que la Administración juzgue aceptable; en los cálculos se tendrán en cuenta los efectos de los esfuerzos flexor y cortante y de las deformaciones axial y torsional, así como las fuerzas de interacción que se den entre el casco y el tanque de carga debidas a la flexión del doble fondo y del fondo del tanque de carga.

4.5.1.4 Para los tanques independientes de tipo B construidos principalmente con cuerpos de revolución, los esfuerzos admisibles no excederán de:

$$\begin{aligned} \sigma_m &< f \\ \sigma_L &< 1,5 f \\ \sigma_b &< 1,5 F \\ \sigma_L + \sigma_b &< 1,5 F \\ \bar{\sigma}_m + \sigma_b &< 1,5 F \end{aligned}$$

donde

σ_m = esfuerzo de membrana primario equivalente, general

σ_L = esfuerzo de membrana primario equivalente, local

σ_b = esfuerzo flexor primario equivalente

$f = \frac{R_m}{A}$ o bien $\frac{R_e}{B}$, si este segundo valor es menor

$F = \frac{R_m}{C}$ o bien $\frac{R_e}{D}$, si este segundo valor es menor

con los valores de R_m y R_e ajustados a lo definido en 4.5.1.7. En cuanto a los esfuerzos σ_m , σ_L y σ_b , véase también la definición de categorías de esfuerzos en 4.1.3. Los valores de A, B, C y D figurarán en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel y como mínimo serán los siguientes:

	Aceros al níquel y aceros al carbonomanganeso	Aceros austeníticos	Aleaciones de aluminio
A	3	3,5	4
B	2	1,6	1,5
C	3	3	3
D	1,5	1,5	1,5

4.5.1.5 Para los tanques independientes de tipo B, construidos principalmente con superficies planas, la Administración podrá exigir que se satisfagan criterios, complementarios o de otra índole, relativos a esfuerzos.

4.5.1.6 Para los tanques independientes de tipo C, el esfuerzo de membrana admisible máximo que procede utilizar en los cálculos ajustados a lo dispuesto en 4.4.6.1.1 será el correspondiente al menor de los dos valores siguientes:

$$\frac{R_m}{A} \text{ o bien } \frac{R_e}{B}$$

donde

R_m y R_e responden a lo definido en 4.5.1.7.

Los valores de A y B figurarán en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel que se cita en 1.5 y por lo menos igualarán los valores mínimos indicados en la tabla que aparece en 4.5.1.4.

4.5.1.7 A los efectos de lo dispuesto en 4.5.1.3, 4.5.1.4 y 4.5.1.6 serán de aplicación los conceptos siguientes:

1. R_e = límite de fluencia mínimo especificado, a la temperatura ambiente (N/mm^2). Si la curva de esfuerzos y deformaciones no muestra un límite de fluencia definido, se aplicará un límite convencional del 0,2%.

R_m = resistencia a la tracción mínima especificada, a la temperatura ambiente (N/mm^2).

Para uniones soldadas de aleaciones de aluminio se utilizarán los valores respectivos de R_e y R_m correspondientes al material en estado recocido.

2. Las propiedades que se acaban de citar corresponderán a las propiedades mecánicas mínimas especificadas del material, comprendido el material depositado que se dé en el estado de fabricación. A reserva de que la Administración dedique a esto una atención especial, se podrá tener en cuenta un límite de fluencia y una resistencia a la tracción superiores a baja temperatura. La temperatura en que estén basadas las propiedades del material se indicará en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel que se cita en 1.5.

4.5.1.8 El esfuerzo equivalente σ_C (von Mises, Huber) se determinará mediante la fórmula

$$\sigma_C = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2}$$

donde

σ_x = esfuerzo normal total en dirección x

σ_y = esfuerzo normal total en dirección y

τ_{xy} = esfuerzo cortante total en el plano x-y.

4.5.1.9 Cuando los esfuerzos estáticos y dinámicos se calculen por separado, y a menos que estén justificados otros métodos de cálculo, los esfuerzos totales se calcularán aplicando las fórmulas siguientes:

$$\sigma_x = \sigma_{x-st} \pm \sqrt{\Sigma(\sigma_{x-dyn})^2}$$

$$\sigma_y = \sigma_{y-st} \pm \sqrt{\Sigma(\sigma_{y-dyn})^2}$$

$$\tau_{xy} = \tau_{xy-st} \pm \sqrt{\Sigma(\tau_{xy-dyn})^2}$$

donde

σ_{x-st} , σ_{y-st} y τ_{xy-st} = esfuerzos estáticos y

σ_{x-dyn} , σ_{y-dyn} y τ_{xy-dyn} = esfuerzos dinámicos,

todos ellos determinados por separado a partir de los componentes de la aceleración y de los componentes de la deformación del casco debidos a flexión y torsión.

4.5.1.10 Para los tanques de aislamiento interno, se consultarán las prescripciones establecidas en 4.4.7.2.

4.5.1.11 Los esfuerzos admisibles correspondientes a materiales distintos de los comprendidos en el capítulo 6, estarán sujetos a la aprobación de la Administración en cada caso.

4.5.1.12 Los esfuerzos podrán estar sometidos además a limitaciones impuestas por análisis de fatiga, análisis de propagación de grietas y los criterios relativos al pandeo.

4.5.2. Tolerancia de corrosión

4.5.2.1 En general no se exigirá ninguna tolerancia de corrosión además del espesor determinado por el análisis estructural. No obstante, cuando alrededor del tanque de carga no se ejerza un control ambiental como el que da la inertización, por ejemplo, o cuando la carga sea de naturaleza corrosiva, la Administración podrá exigir una adecuada tolerancia de corrosión.

4.5.2.2 Para los recipientes de presión no se exige en general tolerancia de corrosión si el contenido del recipiente no es corrosivo y si la superficie exterior está protegida por una atmósfera inerte o por un aislamiento apropiado que cuente con una barrera de vapor aprobada. No se considerará que la pintura ni otros revestimientos de escaso espesor constituyen protección. Cuando se utilicen aleaciones especiales con una aceptable resistencia a la corrosión no se exigirá ninguna tolerancia de corrosión. Si no se satisficen las condiciones que se acaban de citar, los escantillones calculados de conformidad con lo dispuesto en 4.4.6 habrán de experimentar el correspondiente incremento.

4.6 Soportes

4.6.1 El casco dará soporte a los tanques de carga de un modo que, impidiéndoles que se muevan por efecto de las cargas estáticas y dinámicas, les permita contraerse y dilatarse según determinen las variaciones de la temperatura y las flexiones del casco sin esfuerzos excesivos para los tanques ni el casco.

4.6.2 Los tanques provistos de soportes estarán proyectados de modo que además puedan resistir un ángulo de escora estático de 30° sin rebasar los esfuerzos admisibles que se indican en 4.5.1.

4.6.3 Se calcularán los soportes para la aceleración resultante mayor y más probable, teniendo en cuenta los efectos de rotación y de traslación. Esta aceleración en una dirección dada podrá determinarse tal como se indica en la figura 4.1. Los semiejes de la "elipse de la aceleración" se determinarán de acuerdo con lo dispuesto en 4.3.4.2.

4.6.4 Se proveerán los soportes necesarios para resistir una fuerza de colisión que, correspondiendo a la mitad del peso del tanque y de la carga, actúe sobre el tanque en la dirección de proa, y que, correspondiendo a un cuarto del peso del tanque y de la carga, actúe sobre el tanque en la dirección de popa, sin que se produzca una deformación que pueda suponer peligro para la estructura del tanque.

4.6.5 No es necesario que las cargas citadas en 4.6.2 y 4.6.4 queden combinadas entre sí ni con las inducidas por las olas.

4.6.6 Para los tanques independientes y, en los casos procedentes, los de membrana y semimembrana, se tomarán las medidas que, dándoles sujeción, los protejan contra los efectos de rotación a que se hace referencia en 4.6.3.

4.6.7 Se proveerán dispositivos antiflotación para los tanques independientes. Estos dispositivos habrán de ser apropiados para resistir una fuerza ascendente originada por un tanque vacío en un espacio de bodega inundado hasta el calado en carga de verano del buque, sin deformación plástica que pueda poner en peligro la estructura del casco.

4.7 Barrera secundaria

4.7.1 Cuando la temperatura de la carga a la presión atmosférica sea inferior a -10°C se proveerá, en los casos en que así se exija en 4.7.3, una barrera secundaria destinada a contener temporalmente toda fuga prevista de la carga líquida que atraviese la barrera primaria.

4.7.2 Cuando la temperatura de la carga a la presión atmosférica no sea inferior a -55°C, la estructura del casco podrá actuar como barrera secundaria. En tal caso:

- 1 el material de que está construido el casco habrá de ser apropiado para la temperatura de la carga a la presión atmosférica según lo dispuesto en 4.9.2; y
- 2 las características de proyecto serán tales que esta temperatura no origine esfuerzos inadmisibles para el casco.

4.7.3 En general, las barreras que se provean en relación con los distintos tipos de tanque se ajustarán a lo indicado en la tabla dada a continuación. Para tanques que no respondan a los tipos básicos definidos en 4.2, la Administración decidirá en cada caso qué prescripciones deberán regir respecto de la barrera secundaria.

Temperatura de la carga a la presión atmosférica	Igual o superior a -10°C	Inferior a -10°C hasta -55°C ¹	Inferior a -55°C
Tipo básico de tanque	No se exige barrera secundaria	El casco puede actuar como barrera secundaria	Barrera secundaria distinta si se exige
Estructural		Tipo de tanque no permitido normalmente ¹	
De membrana		Barrera secundaria completa	
De semimembrana		Barrera secundaria completa ²	
Independiente			
Tipo A		Barrera secundaria completa	
Tipo B		Barrera secundaria parcial	
Tipo C		No se exige barrera secundaria	

Temperatura de la carga a la presión atmosférica	Igual o superior a -10°C	Inferior a -10°C hasta -55°C ¹	Inferior a -55°C
Tipo básico de tanque	No se exige barrera secundaria	El casco puede actuar como barrera secundaria	Barrera secundaria distinta si se exige
De aislamiento interno			
Tipo 1		Barrera secundaria completa	
Tipo 2		Tiene barrera secundaria completa incorporada	

¹ Normalmente se exigirá una barrera secundaria completa si se permiten cargas con una temperatura inferior a -10°C a la presión atmosférica, de conformidad con lo dispuesto en 4.2.1.3.

² En el caso de tanques de semimembrana que cumplen en todos los aspectos con las prescripciones aplicables a tanques independientes de tipo B, salvo por lo que respecta a la modalidad de transporte, la Administración podrá, tras realizar un examen especial, aceptar una barrera secundaria parcial.

4.7.4 La barrera secundaria estará proyectada de modo que:

- 1 sea capaz de contener toda fuga prevista de líquido durante un periodo de 15 días, a menos que rijan prescripciones distintas para determinados viajes, teniendo en cuenta el espectro de cargas a que se hace referencia en 4.3.4.4;
- 2 impida que la temperatura de la estructura del buque descienda a un nivel peligroso en caso de fuga producida en la barrera primaria, según se indica en 4.8.2; y
- 3 el mecanismo de fallo destinado a la barrera primaria no provoque también el fallo de la barrera secundaria y viceversa.

4.7.5 La barrera secundaria deberá realizar sus funciones dado un ángulo de escora estático de 30°.

4.7.6.1 Cuando se exija una barrera secundaria parcial, su extensión se determinará basándola en la fuga del producto transportado, correspondiente a la extensión del fallo que resulte del espectro de cargas a que se hace referencia en 4.3.4.4 tras la detección inicial de una fuga en la barrera primaria. Podrá tenerse en cuenta la evaporación de líquido, la velocidad de la fuga, la capacidad de bombeo y otros factores pertinentes. No obstante, en todos los casos el fondo interior estará protegido contra la carga líquida en el emplazamiento de los tanques de carga.

4.7.6.2 Se instalarán, separados de la barrera secundaria parcial, dispositivos tales como una pantalla deflectora de rodadas a fin de desviar toda carga líquida hacia el espacio situado entre las barreras primaria y secundaria y de mantener la temperatura de la estructura del casco a un nivel que no encierre riesgos.

4.7.7 La barrera secundaria será tal que permita comprobar su eficacia a intervalos periódicos mediante una prueba de presión y vacío o una inspección ocular, o por otro método adecuado que la Administración juzgue aceptable. Este método tendrá que ser sometido a la consideración de la Administración a fines de aprobación.

4.8 Aislamiento

4.8.1 Cuando se transporte un producto a una temperatura inferior a -10°C se proveerá el aislamiento que garantice que la temperatura de la estructura del casco no descienda por debajo de la temperatura de servicio mínima admisible estipulada en el capítulo 6 para la calidad de acero de que se trate, según lo detallado en 4.9, cuando los tanques de carga se encuentren a su temperatura de proyecto y las temperaturas ambiente sean de 5°C para el aire y de 0°C para el agua del mar. En general estas condiciones podrán regir para el servicio en todo el mundo. No obstante, la Administración podrá aceptar valores superiores de las temperaturas ambiente para buques que se utilicen en zonas restringidas. A la inversa, la Administración podrá fijar valores inferiores de las temperaturas ambiente para buques que se usen cuando o con regularidad efectúen viajes a zonas situadas en latitudes en las que se espere que durante los meses del invierno se den esas temperaturas inferiores. Las temperaturas ambiente consideradas en el proyecto se consignarán en el formulario internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel que se cita en 1.5.

4.8.2 Cuando se exija una barrera secundaria completa o parcial, en los cálculos se utilizarán las hipótesis establecidas en 4.8.1 para comprobar que la temperatura de la estructura del casco no desciende por debajo de la temperatura de servicio mínima admisible estipulada en el capítulo 6 para la calidad de acero de que se trate, según lo detallado en 4.9. Se supondrá que la barrera secundaria completa o parcial está a la temperatura de la carga a la presión atmosférica.

4.8.3 Los cálculos exigidos en 4.8.1 y 4.8.2 se efectuarán suponiendo aire en calma y aguas tranquilas, y salvo en la medida en que lo dispuesto en 4.8.4 lo permita, no se tendrán en cuenta los medios de calefacción. En el caso a que se hace referencia en 4.8.2, en los estudios de transmisión de calor se tendrá en cuenta el efecto de enfriamiento del vapor desprendido de la fuga de la carga. Respecto de los elementos que interconectan las partes interior y exterior del casco se podrá tomar la temperatura media para determinar la calidad del acero.

4.8.4 En todos los casos a que se hace referencia en 4.8.1 y 4.8.2 y por lo que respecta a las condiciones en que la temperatura ambiente sea de 5°C para el aire y de 0°C para el agua del mar, se podrán utilizar medios aprobados de calefacción del material que constituye los componentes estructurales transversales del casco para garantizar que las temperaturas de dicho material no desciendan por debajo de los valores mínimos admisibles. Si se especifican valores de temperatura ambiente infe-

tióres, podrán utilizarse también medios de calefacción aprobados para el material constitutivo de componentes estructurales longitudinales del casco, a condición de que dicho material siga siendo adecuado con temperaturas de 5°C para el aire y 0°C para el agua del mar sin necesidad de calefacción. Tales medios de calefacción habrán de satisfacer las prescripciones siguientes:

- 1 se dispondrá de calor suficiente para mantener la estructura del casco por encima de la temperatura mínima admisible en las condiciones mencionadas en 4.8.1 y 4.8.2;
- 2 el sistema de calefacción estará dispuesto de modo que si falla una parte cualquiera del sistema, quepa mantener un caldo de reserva igual por lo menos al 100% de la carga calorífica teórica;
- 3 se considerará el sistema de calefacción como equipo auxiliar esencial; y
- 4 el proyecto y la construcción del sistema de calefacción habrán de ser satisfactorios a juicio de la Administración.

4.8.5 En la determinación del espesor del aislamiento se prestará la debida atención a la cantidad de evaporación aceptable considerados la instalación de relicuación de a bordo, la máquina de propulsión principal o cualquier otro sistema regulador de la temperatura que pueda haber.

4.9 Materiales

4.9.1 Las planchas del forro exterior y de la cubierta del buque y todos los refuerzos unidos a ellas se ajustarán a Normas reconocidas, a menos que la temperatura calculada del material en la fase de proyecto sea inferior a -5°C a causa del efecto producido por la baja temperatura de la carga, en cuyo caso el material se ajustará a lo establecido en la tabla 6.5, suponiendo que la temperatura ambiente del agua y del aire sean respectivamente de 0° y 5° C. En la fase de proyecto se supondrá que la barrera secundaria completa o parcial se halla a la temperatura de la carga a la presión atmosférica, y por lo que respecta a tanques carentes de barreras secundarias se supondrá que la barrera primaria se halla a la temperatura de carga.

4.9.2 El material del casco que forma la barrera secundaria se ajustará a lo establecido en la tabla 6.2. Los materiales metálicos utilizados en las barreras secundarias que no forman parte de la estructura del casco se ajustarán a lo establecido en las tablas 6.2 y 6.3, según proceda. Los materiales de aislamiento que forman una barrera secundaria cumplirán con lo prescrito en 4.9.7. Cuando la barrera secundaria esté constituida por la plancha de la cubierta o del forro del costado, según proceda y en la extensión conveniente se utilizará el material de la calidad prescrita en la tabla 6.2 para la plancha de la cubierta o la del forro del costado adyacentes.

4.9.3 Los materiales utilizados en la construcción de los tanques de carga se ajustarán a lo establecido en las tablas 6.1, 6.2 ó 6.3.

4.9.4 Los materiales distintos de aquellos a los que se hace referencia en 4.9.1, 4.9.2 y 4.9.3, utilizados en la construcción del buque, que estén sometidos a una temperatura reducida por la naturaleza de la carga transportada y que no forman parte de la barrera secundaria, se ajustarán a lo establecido en la tabla 6.5 en cuanto a las temperaturas determinadas según lo estipulado en 4.8. Figuran aquí las planchas del forro interior, de los mamparos longitudinales y de los mamparos transversales, pisos, butárcamas, trancañiles y todos los miembros de refuerzo que lleven unidos.

4.9.5 Los materiales de aislamiento serán adecuados para las cargas que pueda imponerles la estructura adyacente.

4.9.6 Cuando el emplazamiento o las condiciones ambientales hagan esto necesario, los materiales de aislamiento tendrán las debidas propiedades de resistencia al fuego y a la propagación de la llama y estarán adecuadamente protegidos contra la penetración del vapor de agua y contra daños de índole mecánica.

4.9.7.1 Los materiales que se utilicen para el aislamiento térmico serán objeto de pruebas por lo que respecta a las propiedades enumeradas a continuación, según sean éstas aplicables, a fin de verificar que son idóneos para el servicio de que se trate.

- 1 compatibilidad con la carga
- 2 solubilidad en la carga
- 3 absorción de la carga
- 4 contracción
- 5 envejecimiento
- 6 proporción de células cerradas
- 7 densidad
- 8 propiedades mecánicas
- 9 conducción térmica
- 10 uniones
- 11 cohesión
- 12 conductividad térmica
- 13 resistencia a las vibraciones
- 14 resistencia al fuego y a la propagación de la llama

4.9.7.2 Además de satisfacer las prescripciones que anteceden, los materiales de aislamiento que formen parte del sistema de contención de la carga según lo dispuesto en 4.2.5 tendrán que ser objeto de pruebas por lo que respecta a las propiedades enumeradas a continuación, tras la realización de una simulación de

envejecimiento y de ciclos térmicos, a fin de verificar que son idóneos para el servicio de que se trate.

- 1 aglutinamiento (resistencia adhesiva y cohesiva)
- 2 resistencia a la presión de la carga
- 3 características en cuanto a fatiga y propagación de grietas
- 4 compatibilidad con los constituyentes de la carga y con cualquier otro agente del que se espere que entrará en contacto con los materiales de aislamiento en condiciones normales de servicio
- 5 medida en que la presencia de agua y la presión de ésta afectan a las propiedades del aislamiento (se considerará esto en los casos procedentes)
- 6 desabsorción de los gases.

4.9.7.3 Las propiedades que se acaban de enumerar serán objeto de prueba, cuando proceda, en la gama comprendida entre la temperatura máxima de servicio prevista y 5°C por debajo de la temperatura mínima de proyecto, pero no por debajo de -196°C.

4.9.8 Los procedimientos de fabricación, almacenamiento, manipulación, instalación, control de la calidad y prevención de la exposición perjudicial de los materiales de aislamiento a la luz solar habrán de ser satisfactorios a juicio de la Administración.

4.9.9 Cuando se utilice en el aislamiento un material en polvo ó granulado se tomarán las medidas oportunas para evitar su compactación a causa de las vibraciones. En el proyecto correspondiente figurarán medios destinados a asegurar que el material permanecerá lo bastante suelto como para conservar la conductividad térmica necesaria y evitar todo aumento excesivo de presión en el sistema de contención de la carga.

4.10 Construcción y pruebas

4.10.1.1 Todas las juntas soldadas del cuerpo de los tanques independientes serán del tipo de soldadura a tope de penetración total. Para las uniones entre la bóveda y el cuerpo, la Administración podrá aprobar soldaduras en T del tipo de penetración total. Salvo por lo que respecta a pequeñas penetraciones en las bóvedas, las soldaduras de las toberas también se proyectarán en general con penetración total.

4.10.2 En el diseño de las juntas de los tanques independientes de tipo C se atenderá a los pormenores indicadores a continuación.

- 1 Todas las juntas longitudinales y circunferenciales de los recipientes de presión serán del tipo de soldadura a tope de penetración total, en doble V o en V sencilla. Las soldaduras a tope de penetración total se obtendrán por soldado toble o empleando anillos cubrejunta internos. Si se utilizan, estos anillos cubrejunta internos deberán retirarse, salvo aprobación expresa de la Administración, para recipientes de elaboración a presión muy pequeños. La Administración podrá permitir otros tipos de preparación de bordes, considerados los resultados de las pruebas realizadas en la fase de aprobación del procedimiento de soldado.
- 2 La preparación del bisel de las juntas entre el cuerpo de los recipientes de presión y las bóvedas y entre éstas y los accesorios pertinentes se proyectará de acuerdo con una norma relativa a recipientes de presión que la Administración juzgue aceptable. Todas las soldaduras que conecten toberas, bóvedas u otros componentes penetrantes en el recipiente y todas las soldaduras que conecten bridas al recipiente o a toberas serán del tipo de penetración total y atravesarán en todo su espesor la pared del recipiente o de la tobera, salvo aprobación especial de la Administración para toberas de pequeño diámetro.

4.10.2 La calidad de los trabajos ejecutados será la que la Administración juzgue satisfactoria. La inspección y las pruebas no destructivas de las soldaduras hechas en tanques que no sean tanques independientes de tipo C se ajustarán a lo prescrito en 6.3.7.

4.10.3 Para los tanques de membrana, las medidas de garantía de la calidad, la determinación del procedimiento de soldadura, los pormenores del proyecto, los materiales, la construcción, la inspección y las pruebas de los componentes durante la fabricación de éstos, se ajustarán a normas desarrolladas durante el programa de pruebas del prototipo.

4.10.4 Para los tanques de semimembrana regirán las prescripciones pertinentes de la presente sección destinadas a los tanques independientes a los de membrana, según proceda.

4.10.5.1 Para los tanques de aislamiento interno, a fin de garantizar una calidad uniforme de los materiales, los procedimientos de control de la calidad, con inclusión del control ambiental, la determinación del procedimiento de aplicación, las esquinas, las penetraciones y otros pormenores del proyecto, las especificaciones relativas a los materiales y las pruebas de instalación y de los componentes en la fase de producción, se ajustarán a normas desarrolladas durante el programa de pruebas del prototipo.

4.10.5.2 Las especificaciones relativas al control de la calidad, con inclusión de las dimensiones máximas admisibles de los defectos de construcción, las pruebas e inspecciones efectuadas durante la fabricación y la instalación, y las pruebas de muestra correspondientes a cada una de estas fases, habrán de ser satisfactorias a juicio de la Administración.

4.10.6 Los tanques estructurales se probarán hidrostática o hidroneumáticamente de un modo que la Administración juzgue satisfactorio. En general la prueba se realizará de manera que los esfuerzos se aproximen tanto como sea posible a los esfuerzos de proyecto y que la presión producida en la parte superior del tanque corresponda por lo menos al MARVS.

4.10.7 En los buques provistos de tanques de membrana o semimembrana, los coferdanes y todos los espacios que normalmente contengan líquido y sean adyacentes a la parte estructural del casco que dé soporte a la membrana, se probarán hidrostática o hidroneumáticamente de acuerdo con Normas reconocidas. Además, toda otra estructura de bodega que dé soporte a la membrana será sometida a pruebas de estanquidad. Los túneles de tuberías y otros compartimientos que normalmente no contengan líquido no necesitarán ser probados hidrostáticamente.

4.10.8.1 En los buques provistos de tanques de aislamiento interno en los que la parte interior del casco sea la estructura de soporte, toda la estructura interna del casco se someterá a pruebas hidrostáticas o hidroneumáticas ajustadas a Normas reconocidas, teniendo en cuenta el MARVS.

4.10.8.2 En los buques provistos de tanques de aislamiento interno en los que los tanques independientes sean la estructura de soporte, los tanques independientes se someterán a prueba de conformidad con lo indicado en 4.10.10.1.

4.10.8.3 En el caso de tanques de aislamiento interno en los que la estructura interna del casco o una estructura de tanque independiente actúe como barrera secundaria, dichas estructuras se someterán a una prueba de estanquidad utilizando técnicas que la Administración juzgue satisfactorias.

4.10.8.4 Estas pruebas se efectuarán antes de la aplicación de los materiales que vayan a formar el tanque de aislamiento interno.

4.10.9 Para los tanques independientes de tipo C, la inspección y las pruebas no destructivas se realizarán como a continuación se indica.

1. Fabricación y calidad de los trabajos ejecutados — Las tolerancias relativas a la fabricación y a la ejecución de trabajos, tales como las que supongan inexactitudes de circularidad o en la alineación de juntas soldadas y en la variación gradual de planchas de espesores diferentes, se ajustarán a normas que la Administración juzgue aceptables. Las tolerancias guardarán asimismo relación con el análisis de pandeo citado en 4.4.6.2.

2. Pruebas no destructivas — Por lo que respecta a la realización y extensión de las pruebas no destructivas de juntas soldadas, la amplitud de tales pruebas será total o parcial de conformidad con normas que la Administración juzgue aceptables, pero las operaciones de control que habrá que efectuar serán al menos las siguientes:

- 2.1 Prueba no destructiva total a que se hace referencia en 4.4.6.1.3:

Radiografía:

soldaduras a tope, 100%, y

Detección de grietas superficiales:

todas las soldaduras, 10%,

anillos de refuerzo alrededor de orificios, toberas, etc., 100%.

Cada vez que se acepte como posibilidad distinta la comprobación ultrasónica en sustitución parcial de la radiográfica, si la Administración lo autoriza expresamente. Además, la Administración podrá exigir la comprobación ultrasónica total de la soldadura o de los anillos de refuerzo alrededor de orificios, toberas, etc.

- 2.2 Prueba no destructiva parcial a que se hace referencia en 4.4.6.1.3:

Radiografía:

soldaduras a tope: todas las juntas de cruce soldadas y por lo menos el 10% de la longitud total en posiciones seleccionadas y uniformemente distribuidas, y

Detección de grietas superficiales:

anillos de refuerzo alrededor de orificios, toberas, etc., 100%,

Comprobación ultrasónica:

la que pueda exigir la Administración en cada caso.

4.10.10 Cada uno de los tanques independientes será sometido a una prueba hidrostática o hidroneumática realizada del modo siguiente:

1. Para los tanques independientes de tipo A se realizará de manera que los esfuerzos se aproximen tanto como sea posible a los esfuerzos de proyecto y que la presión producida en la parte superior del tanque corresponda por lo menos al MARVS. Cuando se lleve a cabo una prueba hidroneumática las condiciones deberán simular tanto como sea posible la carga que realmente imponen el tanque y sus soportes.

2. Para los tanques independientes de tipo B, la prueba se realizará de acuerdo con lo estipulado en 4.10.10.1 para tanques independientes de tipo A. Además, el esfuerzo primario máximo de membrana o el esfuerzo flexor máximo de los elementos primarios no excederán, en las condiciones de realización de la prueba, del 90% del límite de fluencia del material (en la fase de fabricación de éste) a la temperatura de la prueba. Como garantía de que se satisface esta condición, cuando los cálculos indiquen que el esfuerzo citado excede del 75% del límite de fluencia, la prueba del prototipo se monitorizará con extensímetros u otros instrumentos apropiados.

3. Los tanques independientes de tipo C se probarán del modo siguiente:

- 3.1 Cada recipiente de presión será objeto, ya completamente fabricado, de una prueba hidrostática a una presión, medida en la parte superior de los tanques, de no menos de $1.5 P_0$, pero en ningún caso, durante la realización de la prueba de presión, el esfuerzo primario calculado de la membrana excederá en ningún punto del 90% del límite de fluencia

del material. La definición de P_0 aparece en 4.2.6. Como garantía de que se satisface esta condición, cuando los cálculos indiquen que el esfuerzo citado excede en 0.75 veces el límite de fluencia la prueba del prototipo se monitorizará con extensímetros u otros instrumentos apropiados montados en los recipientes de presión, salvo si éstos son sencillos modelos cilíndricos o esféricos.

- 3.2 La temperatura del agua utilizada para la prueba será por lo menos 30°C más alta que la temperatura de transición a la ductilidad crítica del material en su fabricación.

- 3.3 Se mantendrá la presión durante 2 h por cada 25 mm de espesor y en ningún caso durante menos de 2 h.

- 3.4 Cuando sea necesario, y con la aprobación expresa de la Administración, los recipientes de presión para la carga se podrán someter a una prueba hidroneumática en las condiciones prescritas en 4.10.10.3.1, 2 y 3.

- 3.5 La Administración podrá prestar una atención especial a la prueba de los tanques en los cuales se den esfuerzos admisibles más elevados, según sea la temperatura de servicio. No obstante, se cumplirá plenamente con lo prescrito en 4.10.10.3.1.

- 3.6 Tras su terminación y ensamble, cada recipiente de presión será sometido con sus accesorios a una prueba de estanquidad adecuada.

- 3.7 La prueba neumática de los recipientes de presión que no sean tanques de carga será objeto de estudio en cada uno de los casos por parte de la Administración. Sólo será autorizada para los recipientes que por sus características de proyecto o por su sistema de soporte no se puedan llenar de agua sin riesgos, o para los que no puedan secarse y vayan a ser utilizados en un servicio en el que no se puedan aceptar vestigios del agente de la prueba.

4.10.11 Todos los tanques se someterán a una prueba de estanquidad que podrá efectuarse en combinación con la prueba de presión mencionada en 4.10.10 o por separado.

4.10.12 Las prescripciones relativas a la inspección de las barreras secundarias serán establecidas por la Administración en cada caso.

4.10.13 En los buques provistos de tanques independientes de tipo B, por lo menos un tanque y su soporte llevarán instrumentos que confirmen los niveles de esfuerzos, a menos que el proyecto del buque y la disposición que corresponda a éste de acuerdo con sus dimensiones estén respaldados por una amplia experiencia. La Administración podrá exigir instrumentos análogos para los tanques independientes de tipo C, de acuerdo con la configuración de éstos y la disposición de sus soportes y accesorios.

4.10.14 Se verificará si el rendimiento global del sistema de contención de la carga se ajusta a los parámetros del proyecto durante el enfriamiento inicial y las operaciones de carga y descarga. Se llevará un registro, que estará a la disposición de la Administración, del rendimiento de los componentes y del equipo esenciales para verificar los parámetros del proyecto.

4.10.15 Los medios de calefacción instalados de conformidad con 4.8.4, serán sometidos a pruebas que determinen si la producción y la distribución de calor son las requeridas.

4.10.16 Después del primer viaje en carga se inspeccionará el casco para detectar posibles puntos fríos.

4.10.17 Los materiales de aislamiento de los tanques de aislamiento interno serán objeto de inspección suplementaria con la que determinará el estado de su superficie después del tercer viaje del buque con carga, inspección que se llevará a cabo en el plazo máximo de seis meses contados a partir de la entrada en servicio del buque, terminada su construcción, o de la realización de una reparación importante en los tanques de aislamiento interno.

4.10.18 Para los tanques independientes de tipo C, el marcado exigido del recipiente de presión se realizará siguiendo un método que no provoque un aumento inadmisibles de esfuerzos locales.

4.11 Relajación de esfuerzos en tanques independientes de tipo C

4.11.1 Los tanques independientes de tipo C de acero al carbono y al carbonomanganeso serán objeto de termotratamiento postsoldadura si la temperatura de proyecto es inferior a -10°C . En todos los demás casos y para materiales distintos de los citados el termotratamiento postsoldadura será el que la Administración juzgue satisfactorio. Asimismo la temperatura de impregnación térmica y el tiempo de difusión interior del calor serán los que a juicio de la Administración resulten satisfactorios.

4.11.2 En el caso de grandes recipientes de presión para la carga, de acero al carbono o al carbonomanganeso, respecto de los cuales sea difícil efectuar el termotratamiento, en lugar de éste se podrá aplicar presiónización para la relajación mecánica de los esfuerzos, con la aprobación de la Administración y a reserva de que se cumplan las condiciones siguientes:

1. Las piezas complejas soldadas, como sumideros o bóvedas que lleven toberas, con las planchas adyacentes del cuerpo del recipiente de presión, serán sometidas a termotratamiento antes de proceder a soldarlas a piezas más grandes del recipiente.
2. Los espesores de plancha no excederán de los establecidos en una norma que la Administración juzgue aceptable.
3. Se realizará un análisis detallado de los esfuerzos para determinar si

mientras se produce la relajación mecánica de éstos el esfuerzo primario máximo de membrana se aproxima mucho al 90% del límite de fluencia del material, pero sin rebasarlo. La Administración podrá exigir que se efectúen mediciones de los esfuerzos mientras se está aplicando la presión para la relajación de los mismos, a fin de verificar los cálculos.

- 4 El procedimiento de relajación mecánica de esfuerzos que se vaya a seguir necesitará la aprobación previa de la Administración.

4.12 Fórmulas de orientación relativas a los componentes de la aceleración

Las fórmulas consignadas a continuación se ofrecen como orientación respecto de los componentes de la aceleración debida a los movimientos del buque; corresponden a un nivel de probabilidad de 10^{-4} en el Atlántico Norte y son aplicables a buques de más de 50 m de eslora.

Aceleración vertical, definida en 4.3.4.6

$$a_z = \pm a_0 \sqrt{1 + (5,3 - \frac{35}{L_0})^2 (\frac{x}{L_0} + 0,05)^2 (\frac{0,6}{C_B})^{1,5}}$$

Aceleración transversal, definida en 4.3.4.6

$$a_y = \pm a_0 \sqrt{0,6 + 2,5 (\frac{x}{L_0} + 0,05)^2 + K(1 + 0,6 K \frac{z}{B})^2}$$

Aceleración longitudinal, definida en 4.3.4.6

$$a_x = \pm a_0 \sqrt{0,06 + A^2 - 0,25 A}$$

donde

$$A = (0,7 - \frac{L_0}{1200} + 5 \frac{z}{L_0}) (\frac{0,6}{C_B})$$

En estas fórmulas,

- L_0 = eslora del buque para determinar los escantillones definidos en Normas reconocidas (m).
- C_B = coeficiente de bloque
- B = la mayor manga de trazado (m)
- x = distancia longitudinal (m) desde la sección media hasta el centro de gravedad del tanque con su contenido; el valor de x es positivo o negativo, según se le considere a proa o a popa de la sección media.
- z = distancia vertical (m) desde la flotación real del buque hasta el centro de gravedad del tanque con su contenido; el valor de z es positivo por encima de la flotación y negativo por debajo de ésta.
- $a_0 = 0,2 \frac{V}{\sqrt{L_0}} + \frac{34 - \frac{600}{L_0}}{L_0}$ donde V = velocidad de servicio (nudos)
- $K = 1$, en general. Cuando las condiciones para cargar y la forma del casco sean especiales, podrá ser necesario determinar K con la fórmula dada a continuación
- $K = \frac{13GM}{B}$, donde $K \geq 1,0$ y GM = altura metacéntrica (m)
- a_x, a_y y a_z = aceleraciones máximas adimensionales (es decir, relativas a la aceleración de la gravedad) dadas en las direcciones respectivas, considerándose que a efectos de los cálculos actúan por separado. a_z no comprende el componente del peso estático, a_y comprende el componente del peso estático en la dirección transversal debida al balanceo, y a_x comprende el componente del peso estático en la dirección longitudinal debida al cabeceo.

4.18 Las zonas de esfuerzos

Los métodos de evaluación de los esfuerzos a que se hace referencia en 4.5.1.4, en la presente sección se definen las categorías de esfuerzos.

- 4.13.1 Esfuerzo normal es el componente del esfuerzo perpendicular al plano de referencia.
- 4.13.2 Esfuerzo de membrana es el componente del esfuerzo normal que se reparte uniformemente y que es igual al valor medio del esfuerzo ejercido a través del espesor de la sección que se está considerando.
- 4.13.3 Esfuerzo flexor es el esfuerzo variable ejercido a través del espesor de la sección que se está considerando, tras haber deducido el esfuerzo de membrana.
- 4.13.4 Esfuerzo cortante es el componente del esfuerzo que actúa en el plano de referencia.
- 4.13.5 Esfuerzo primario es el esfuerzo producido al cargar, como efecto de esta imposición, que es necesario para equilibrar las fuerzas y los momentos exteriores. La característica fundamental de un esfuerzo primario radica en que no es autolimitador. Los esfuerzos primarios que rebasen considerablemente el límite de fluencia darán como resultado un fallo o, al menos, deformaciones de consideración.
- 4.13.6 Esfuerzo primario general de membrana es un esfuerzo primario de membrana distribuido de tal manera en la estructura que no se produce una redistribución de la carga como resultado de la deformación permanente.

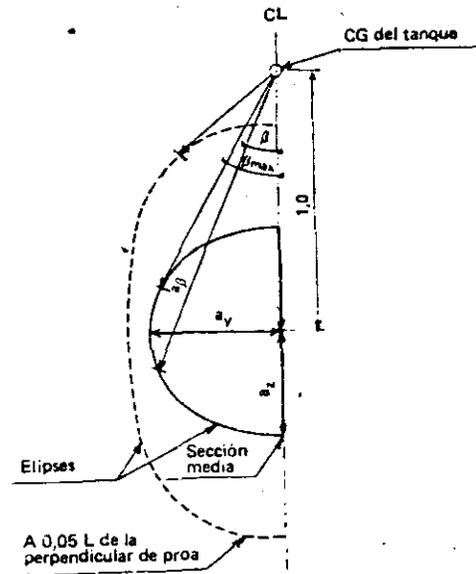
4.13.7 Esfuerzo primario local de membrana es el que surge cuando un esfuerzo de membrana producido por la presión o por otra carga mecánica, combinado con un efecto primario o un efecto de discontinuidad, provoca una deformación excesiva en la transferencia de cargas a otras partes de la estructura. Se clasifica tal esfuerzo como esfuerzo primario local de membrana, aunque tiene algunas características de esfuerzo secundario. Una región de esfuerzo se podrá considerar como local si:

$$S_1 \leq 0,5 \sqrt{Rt} \quad \text{y} \\ S_2 \geq 2,5 \sqrt{Rt}$$

donde

- S_1 = distancia en la dirección meridiana a lo largo de la cual el esfuerzo equivalente excede de 1,1 f
- S_2 = distancia en la dirección meridiana a otra región en la que se rebasan los límites del esfuerzo primario general de membrana.
- R = radio medio del recipiente
- t = espesor del cuerpo del recipiente en el punto en que se rebasa el límite del esfuerzo primario general de la membrana
- f = esfuerzo primario general de membrana admisible.

4.13.8 Esfuerzo secundario es el esfuerzo normal o esfuerzo cortante desarrollado por constricciones de partes adyacentes o por la autoconstricción de una estructura. La característica fundamental del esfuerzo secundario radica en que es autolimitador. La deformación local permanente y las deformaciones menores pueden satisfacer las condiciones que hacen que se produzca el esfuerzo.



- a_β = aceleración resultante (estática y dinámica) en una dirección cualquiera β
- a_x = componente transversal de la aceleración
- a_z = componente vertical de la aceleración

Figura 4.1 - Elipse de la aceleración

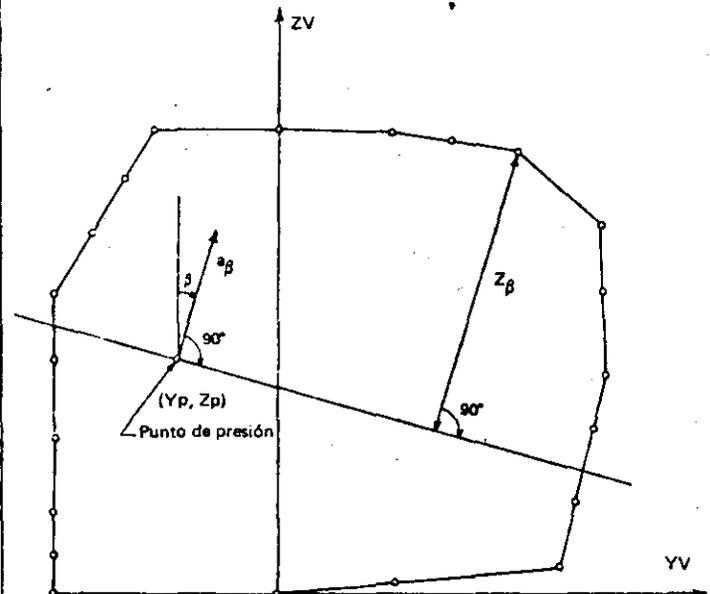
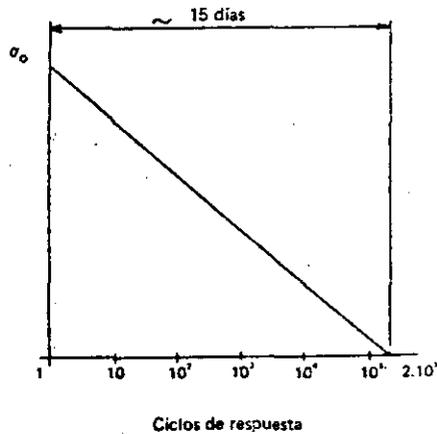


Figura 4.2 - Determinación de las alturas piezométricas



σ_0 = esfuerzo máximo más probable durante la vida del buque

La escala de los ciclos de respuesta es logarítmica, el valor de 2.10^5 se da como ejemplo de estimación.

Figura 4.3 — Distribución simplificada de las cargas

CAPÍTULO 5 — RECIPIENTES DE ELABORACION A PRESION Y SISTEMAS DE TUBERIAS PARA LIQUIDOS Y VAPOR, Y DE PRESION

5.1 Generalidades

5.1.1 Las Administraciones tomarán las medidas apropiadas para garantizar uniformidad en la implantación y en la aplicación de las disposiciones del presente capítulo.*

5.1.2 Las prescripciones que para los tanques independientes de tipo C se dan en el capítulo 4 podrán ser también aplicables a los recipientes de elaboración a presión si así lo exige la Administración. Dado que esto ocurra, la expresión "recipientes de presión" utilizada en el capítulo 4 se entenderá referida tanto a los tanques independientes de tipo C como a los recipientes de elaboración a presión.

5.2 Tuberías de la carga y para procesos de elaboración

5.2.1 Generalidades

5.2.1.1 Las prescripciones de la presente sección son aplicables a las tuberías de curvas, codos, juntas de dilatación mecánica tales como las de fuelle, juntas deslizantes y juntas de rótula o medios análogos e igualmente apropiados, para dar protección a las tuberías, los componentes de los sistemas de tuberías y los tanques de carga contra los esfuerzos excesivos debidos a las fluctuaciones térmicas y a los movimientos del tanque y de la estructura del casco. Cuando en las tuberías haya que utilizar juntas de dilatación mecánica, el número de éstas será el menor posible y si se las sitúa fuera de los tanques de carga, serán del tipo de fuelle.

5.2.1.2 Se tomarán las medidas oportunas, mediante el empleo de desviaciones, curvas, codos, juntas de dilatación mecánica tales como las de fuelle, juntas deslizantes y juntas de rótula o medios análogos e igualmente apropiados, para dar protección a las tuberías, los componentes de los sistemas de tuberías y los tanques de carga contra los esfuerzos excesivos debidos a las fluctuaciones térmicas y a los movimientos del tanque y de la estructura del casco. Cuando en las tuberías haya que utilizar juntas de dilatación mecánica, el número de éstas será el menor posible y si se las sitúa fuera de los tanques de carga, serán del tipo de fuelle.

5.2.1.3 Las tuberías de baja temperatura se aislarán térmicamente de la parte de la estructura del casco junto a la cual se hallen, cuando esto sea necesario, para impedir que la temperatura del casco descienda por debajo de la temperatura de proyecto del material del casco. Cuando las tuberías para líquidos se desmonten con regularidad o cuando sea posible prever fugas de líquidos, como en el caso de las conexiones a tierra y de los dispositivos obturadores de bombas, se protegerá la parte del casco que se halle debajo.

5.2.1.4 Cuando los tanques o las tuberías estén separados de la estructura del buque por aislamiento térmico, se tomarán las medidas oportunas para poner a masa las tuberías y los tanques. Todas las juntas con guarnición estanca de las tuberías y las conexiones de los conductos flexibles quedarán puestas a masa.

5.2.1.5 Se proveerán los medios adecuados para aliviar la presión y extraer el contenido líquido de los colectores transversales utilizados para cargar y descargar y de los conductos flexibles de carga que van a los tanques de carga o a otro emplazamiento adecuado, antes de desconectar estos conductos.

5.2.1.6 En todas las tuberías o componentes que puedan quedar aislados mientras se hallen llenos de líquido se instalarán válvulas aliviadoras de presión.

5.2.1.7 Las válvulas aliviadoras de presión que descarguen el producto líquido del sistema de tuberías de la carga lo verterán en los tanques de carga, otra posibilidad será que descarguen en el mástil de respiración de la carga si se han previsto medios

que detecten y evacúen toda porción de carga líquida que pueda penetrar en el sistema de respiración. Las válvulas aliviadoras de presión de las bombas de carga descargarán hacia la aspiración de éstas.

5.2.2 Escantillonos basados en la presión interior

5.2.2.1 A reserva de lo dispuesto en 5.2.4, el espesor de pared de las tuberías no será inferior a

$$t = \frac{t_0 + b + c}{1 - \frac{a}{100}} \quad (\text{mm})$$

donde

t_0 = espesor teórico

$$t_0 = PD / (20 K e + P) \quad (\text{mm})$$

siendo

P = la presión de proyecto (bar) citada en 5.2.3

D = diámetro exterior (mm)

K = esfuerzo admisible (N/mm^2) citado en 5.2.4

e = coeficiente de eficacia, igual a 1,0, para los tubos sin costura y para los que vayan soldados longitudinalmente o en espiral, entregados por fabricantes aprobados de tubos soldados, que se consideren como equivalentes a los tubos sin costura cuando se sometan las soldaduras a pruebas no destructivas ajustadas a Normas reconocidas. En otros casos la Administración podrá determinar un valor del coeficiente de eficacia que dependerá del sistema de fabricación.

b = tolerancia de curvatura (mm). El valor de b se elegirá de modo que el esfuerzo calculado en la curva, debido sólo a la presión interior, no exceda del esfuerzo admisible. Cuando no se dé esta justificación, el valor de b será:

$$b = \frac{Dt_0}{2,5r} \quad (\text{mm})$$

donde

r = radio medio de la curva (mm)

c = tolerancia de corrosión (mm). Si se prevé corrosión o erosión se incrementará el espesor de la pared de las tuberías de modo que rebase el determinado por otras exigencias del proyecto. Esta tolerancia guardará proporción con la duración prevista de las tuberías.

a = tolerancia negativa de fabricación para el espesor (%).

5.2.3 Presión de proyecto

5.2.3.1 La presión de proyecto P que se utiliza en la fórmula dada en 5.2.2.1 para la determinación de t_0 es la presión manométrica máxima a la cual se podrá someter el sistema en servicio.

5.2.3.2 En el proyecto de tuberías, sistemas de tuberías y componentes de tuberías, según proceda, se utilizará la más severa de las siguientes condiciones:

- 1 para sistemas de tuberías de gas o componentes de los mismos que puedan quedar separados de sus válvulas aliviadoras de presión y que puedan contener cierta cantidad de líquido: la presión de vapor saturado a 45°C , o a las temperaturas superiores o inferiores que la Administración pueda aceptar (véase 4.2.6.2);
- 2 para sistemas o componentes de los mismos que puedan quedar separados de sus válvulas aliviadoras de presión y que no contengan más que vapor en todo momento: la presión del vapor sobrecalentado a 45°C , o a las temperaturas superiores o inferiores que la Administración pueda aceptar (véase 4.2.6.2), suponiendo una condición inicial en la que haya vapor saturado en el sistema a la presión y temperatura de funcionamiento del sistema; o
- 3 el MARVS de los tanques de carga y de los sistemas de elaboración de la carga; o
- 4 el tarado de la válvula aliviadora de presión de la bomba o del compresor correspondiente; o
- 5 la presión total máxima del sistema de tuberías de la carga, al descargar o al cargar; o
- 6 el tarado de las válvulas aliviadoras de presión de un sistema de tuberías de la carga.

5.2.3.3 La presión manométrica de proyecto no será inferior a 10 bar, salvo si se trata de tuberías de extremos abiertos, en cuyo caso no será inferior a 5 bar.

5.2.4 Esfuerzos admisibles

5.2.4.1 Para las tuberías, el esfuerzo admisible que habrá que considerar en la fórmula dada en 5.2.2.1 para la determinación de t será el menor de los valores siguientes:

$$\frac{R_m}{A} \quad \text{o} \quad \frac{R_p}{B}$$

* Véase las reglas publicadas por los miembros y miembros asociados de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación y en especial la prescripción unificada Nº G3 de dicha Asociación.

donde

R_m = resistencia mínima especificada a la tracción, a la temperatura ambiente (N/mm^2)

R_e = límite de fluencia mínimo especificado a la temperatura ambiente (N/mm^2). Si la curva de esfuerzos - deformaciones no muestra un límite de fluencia definido, se aplicará el límite de elasticidad en un 0,2%.

Los valores de A y B se consignarán en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel que se cita en 1.5 y serán, como mínimo, A = 2,7 y B = 1,8.

5.2.4.2 El espesor de pared mínimo se ajustará a lo establecido en Normas reconocidas.

5.2.4.3 Cuando sea necesario, para disponer de resistencia mecánica con la que evitar que las tuberías se dañen, se desplomen o experimenten comba o deformación excesivas como consecuencia de las cargas superpuestas por los soportes, la deformación del buque u otras causas, el espesor de pared será mayor que el exigido en 5.2.2 o, si esto es imposible u origina esfuerzos locales excesivos, se reducirán tales cargas, se proveerá protección contra ellas o se les eliminará utilizando otros métodos en el proyecto.

5.2.4.4 Las bridas, válvulas y otros accesorios se ajustarán a una norma que la Administración juzgue aceptable, teniendo en cuenta la presión de proyecto definida en 5.2.2. Para juntas de dilatación de fuelle utilizadas en relación con el vapor, la Administración podrá aceptar una presión de proyecto mínima que sea inferior.

5.2.4.5 Para las bridas no ajustadas a una norma, sus dimensiones y las de los pernos correspondientes serán las que la Administración juzgue satisfactorias.

5.2.5 Análisis de esfuerzos

Cuando la temperatura de proyecto sea igual o inferior a $-110^\circ C$, se presentará a la Administración un análisis completo de esfuerzos por cada derivación del sistema de tuberías, en el que se habrán tenido en cuenta todos los esfuerzos debidos al peso de las tuberías, con inclusión de las cargas de aceleración, si son de consideración, la presión interior, la contracción térmica y las cargas inducidas por el quebranto y el arrufo del buque. Para temperaturas superiores a $-110^\circ C$ la Administración podrá exigir un análisis de esfuerzos en relación con aspectos tales como el del proyecto o la rigidez del sistema de tuberías y el de la elección de materiales. En todo caso, aun cuando no se presenten los cálculos habrá que tener en cuenta los esfuerzos térmicos. Se podrá efectuar el análisis de acuerdo con un código de prácticas que la Administración juzgue aceptable.

5.2.6 Materiales

5.2.6.1 La selección y la prueba de materiales utilizados en los sistemas de tuberías cumplirán con lo prescrito en el capítulo 6, teniendo en cuenta la temperatura de proyecto. No obstante, cabrá permitir alguna atenuación en la establecida respecto de la calidad del material de las tuberías de respiración de extremos abiertos, a condición de que la temperatura de la carga sea, al valor de trabajo de la válvula aliviadora de presión, igual o superior a $-55^\circ C$ y que no pueda producirse una descarga de líquido en las tuberías de respiración. Cabrá permitir atenuaciones análogas, en las mismas condiciones de temperatura, por lo que respecta a tuberías de extremos abiertos situadas dentro de tanques de carga, excluidas las tuberías de descarga y todas las tuberías que vayan dentro de tanques de membrana y de semi-membrana.

5.2.6.2 No se utilizarán materiales cuya temperatura de fusión sea inferior a $925^\circ C$ para tuberías situadas fuera de los tanques de carga, excepción hecha de tramos cortos de tubos unidos a dichos tanques, caso en el cual habrá que proveer aislamiento pirorrresistente.

5.3 Pruebas de tipo de los componentes de tuberías

5.3.1 Cada uno de los tipos de componentes de tuberías será sometido a pruebas de homologación.

5.3.1.1 De cada uno de los tipos y tamaños de válvula destinados a ser utilizados a una temperatura de trabajo inferior a $-55^\circ C$ se someterá una válvula a una prueba de estanquidad a la temperatura de proyecto mínima o a otra inferior, y a una presión no inferior a la presión de proyecto de las válvulas. En la realización de la prueba se determinará si la válvula funciona de modo satisfactorio.

5.3.2 Cada tipo de fuelle de dilatación destinado a ser utilizado en tuberías de la carga situadas fuera de los tanques de carga y, cuando sea necesario, los fuelles de dilatación instalados dentro de dichos tanques, se someterán a las pruebas de tipo siguientes:

- 1 Se probará un elemento tipo del fuelle, no precomprimido, a una presión no inferior a 5 veces la presión de proyecto, sin que por esto estalle. La duración de la prueba será de no menos de 5 min.
- 2 Se probará una junta de dilatación tipo acompañada de todos los accesorios, tales como bridas, refuerzos y articulaciones, a una presión que sea dos veces la de proyecto y en las condiciones extremas de desplazamiento recomendadas por el fabricante, sin que esto le imponga una deformación permanente. Considerados los materiales utilizados, la Administración podrá exigir que la prueba se realice a la temperatura de proyecto mínima.
- 3 Se efectuará una prueba cíclica (fluctuaciones térmicas) en una junta de dilatación completa que habrá de resistir sin fallo alguno al menos tantos ciclos como corresponderán al servicio real, en las condiciones de presión, temperatura y movimientos axial, giratorio y transversal que se darán en el servicio. Se permitirá la prueba a la temperatura ambiente cuando sea al menos tan rigurosa como la prueba a la temperatura de servicio.

- 4 Se someterá una junta de dilatación de fuelle (deformación del buque) en una prueba de tipo a una presión interna, simulando los esfuerzos debidos a la presión de proyecto, a un tramo de tubo representativo del sistema de tuberías, de acuerdo a una especificación de la Administración.

Esta prueba se exigirá únicamente cuando, a causa de la disposición de las tuberías, en la práctica se don efectivamente cargas debidas a la deformación del buque.

- 5 La Administración podrá eximir de la realización de las pruebas mencionadas en el presente párrafo a condición de que se facilite documentación completa que permita establecer la idoneidad de las juntas de dilatación para hacer frente a las condiciones de trabajo previstas. Cuando la presión manométrica interior máxima exceda de 1,0 bar, en dicha documentación figurarán datos obtenidos en pruebas que basten para justificar el método de proyecto empleado, con referencia especial a la correlación existente entre los cálculos y los resultados de las pruebas.

5.4 Formación de conjuntos de tuberías y detalles de las uniones de éstas

5.4.1 Las prescripciones de la presente sección serán de aplicación a las tuberías situadas dentro y fuera de los tanques de carga. No obstante, la Administración podrá aceptar atenuaciones en dichas prescripciones por lo que respecta a tuberías situadas dentro de tanques de carga y a tuberías de extremos abiertos.

5.4.2 Como modalidades de conexión directa de tramos de tubería, sin bridas, cabrá considerarse las siguientes:

- 1 En todas las aplicaciones se podrán utilizar juntas soldadas a tope con penetración total en la raíz. Para temperaturas de proyecto inferiores a $-10^\circ C$, las soldaduras a tope habrán de ser dobles o equivalentes a una junta a tope con doble soldadura. Para conseguir esto se podrá utilizar un anillo cubrejunta interno, una inserción consumible o gas inerte en la primera pasada. Para presiones de proyecto que excedan de 10 bar y temperaturas de proyecto iguales o inferiores a $-10^\circ C$ habrá que retirar los anillos cubrejuntas internos.
- 2 Las juntas deslizantes soldadas, con manguitos y la correspondiente soldadura, y de dimensiones satisfactorias a juicio de la Administración, se utilizarán sólo para tuberías de extremos abiertos con diámetro exterior igual o inferior a 50 mm y temperaturas de proyecto no inferiores a $-55^\circ C$.
- 3 Los acoplamientos roscados que la Administración juzgue aceptables sólo se emplearán para las tuberías auxiliares y para las de instrumentos con diámetro exterior igual o inferior a 25 mm.

5.4.3.1 Las bridas de las conexiones de brida serán de collar soldado, deslizantes o de enchufe soldado.

5.4.3.2 Las bridas se ajustarán a normas que la Administración juzgue aceptables en cuanto a tipo, fabricación y prueba. A todas las tuberías, salvo a las de extremos abiertos, se aplicarán especialmente las restricciones siguientes:

- 1 Para las temperaturas de proyecto inferiores a $-55^\circ C$ sólo se utilizarán bridas de collar soldado.
- 2 Para temperaturas de proyecto inferiores a $-10^\circ C$ no se utilizarán bridas deslizantes en tamaños nominales superiores a 100 mm ni bridas de enchufe soldado en tamaños nominales superiores a 50 mm.

5.4.4 La Administración podrá aceptar en todos los casos conexiones de tubería conjuntas de las mencionadas en 5.4.2 y 3.

5.4.5 Se instalarán fuelles y juntas de dilatación de modo que haya margen para la dilatación de las tuberías.

- 1 Si es necesario se protegerán los fuelles contra la formación de hielo.
- 2 No se emplearán juntas deslizantes como no sea dentro de los tanques de carga.

5.4.6 Soldeo, tratamientos postsoldadura y pruebas no destructivas

- 1 El soldeo se efectuará de conformidad con lo dispuesto en 6.3.
- 2 Para todas las soldaduras a tope de tuberías de acero al carbono, al carbonomanganeso o de baja aleación se exigirán tratamientos postsoldadura. La Administración podrá dispensar del cumplimiento de la prescripción relativa a la relajación de termoesfuerzos de tuberías cuyo espesor de pared sea inferior a 10 mm, consideradas la temperatura y la presión de proyecto del sistema de tuberías de que se trate.
- 3 Además de las medidas de control normales, previas al soldeo y durante la realización de éste, y de la inspección ocular de las soldaduras acabadas, necesaria para comprobar que el soldeo se ha llevado a cabo correctamente y de conformidad con lo prescrito en el presente párrafo, se exigirán las pruebas siguientes:
 - 3.1 Inspección radiográfica del 100% de las juntas soldadas a tope de los sistemas de tuberías con temperaturas de servicio inferiores a $-10^\circ C$, diámetros interiores de más de 75 mm o espesores de pared de más de 10 mm.
 - 3.2 Para otras juntas soldadas a tope de tuberías, pruebas radiográficas por zonas u otras pruebas no destructivas, que se llevarán a cabo a discreción de la Administración según determinen el servicio, el emplazamiento y los materiales. En general se radiografiará el 10% por lo menos de las juntas soldadas a tope de tuberías.

5.5 Pruebas de tuberías

5.5.1 Las prescripciones de la presente sección serán aplicables a las tuberías situadas dentro y fuera de los tanques de carga. No obstante, la Administración podrá aceptar atenuaciones en dichas prescripciones por lo que respecta a tuberías situadas dentro de tanques de carga y a tuberías de extremos abiertos.

5.5.2 Una vez montadas, todas las tuberías de la carga y las de elaboración se someterán a una prueba hidrostática a una presión igual por lo menos a 1,5 veces la presión de proyecto. Cuando los sistemas de tuberías o partes de éstos sean del tipo totalmente prefabricado y estén provistos de todos los accesorios, la prueba hidrostática podrá efectuarse antes de la instalación a bordo del buque. Las juntas situadas a bordo se someterán a una prueba hidrostática a una presión igual por lo menos a 1,5 veces la presión de proyecto. Cuando la prueba no tolere el empleo de otros fluidos, las tuberías no pueden usarse antes de la puesta en servicio del sistema se podrá utilizar a la Administración propuestas de empleo de otros fluidos o medios de prueba.

5.5.3 Una vez montados a bordo los sistemas de tuberías de la carga y de elaboración, se someterá cada uno de éstos a una prueba de detección de fugas utilizando aire, nitrógeno u otros agentes adecuados a una presión que dependerá del método de detección.

5.5.4 Todos los sistemas de tuberías, con inclusión de sus válvulas y accesorios y del equipo con el que estén combinados para manipular carga o vapores, se someterán a prueba en condiciones de funcionamiento normales, a más tardar cuando se realice la primera operación de carga.

5.6 Prescripciones relativas a las válvulas de los sistemas de carga

5.6.1 Todo sistema de tuberías de la carga y todo tanque de carga irán provistos de las válvulas que, entre las enumeradas a continuación, les correspondan.

- 1 Para los tanques de carga cuyo MARVS no exceda de una presión manométrica de 0,7 bar, todas las conexiones destinadas a líquido y a vapor, excepción hecha de las válvulas de seguridad y de los dispositivos indicadores de nivel de líquido, llevarán válvulas de seccionamiento lo más cerca posible del tanque. Cabrá que estas válvulas sean de tipo teledirigido, pero serán susceptibles de accionamiento manual en su lugar de emplazamiento y darán un cierre completo. A bordo del buque habrá una o varias válvulas de cierre de emergencia teledirigidas para interrumpir el trasvase de la carga líquida y de vapor entre el buque y la instalación de tierra. Tales válvulas podrán quedar dispuestas en armonía con el proyecto del buque y ser idénticas a las exigidas en 5.6.3, y se ajustarán a lo prescrito en 5.6.4.
- 2 Para los tanques de carga cuyo MARVS exceda de una presión manométrica de 0,7 bar, todas las conexiones destinadas a líquido y a vapor, excepción hecha de las válvulas de seguridad y de los dispositivos indicadores de nivel de líquido, llevarán una válvula de cierre de accionamiento manual y una válvula de cierre teledirigida para casos de emergencia. Estas válvulas se instalarán lo más cerca posible del tanque. Cuando el diámetro de la tubería no exceda de 50 mm cabrá utilizar válvulas limitadoras de flujo en lugar de la válvula de cierre de emergencia. Se podrá sustituir con una válvula a dos válvulas distintas, a condición de que esa válvula cumpla con lo prescrito en 5.6.4, pueda ser accionada a mano en su lugar de emplazamiento y dé un cierre completo de la tubería.
- 3 Las bombas y los compresores para la carga estarán dispuestos de modo que automáticamente dejen de funcionar si el sistema de parada de emergencia que se exige en 5.6.4 hace que actúen las válvulas de cierre de emergencia exigidas en 5.6.1.1 y 2.

5.6.2 Las conexiones de los tanques de carga para los dispositivos aforadores o medidores no necesitan estar provistas de válvulas limitadoras de flujo, o de cierre de emergencia, a condición de que los dispositivos estén dispuestos de modo que el flujo de salida del tanque no pueda exceder del que pasa por un orificio circular de 1,5 mm de diámetro.

5.6.3 En cada conexión de conducto flexible para la carga que haya en servicio se instalará una válvula de cierre teledirigida para casos de emergencia. Las conexiones no utilizadas para operaciones de trasvase podrán obturarse utilizando bridas ciegas en lugar de válvulas.

5.6.4 El sistema de control de todas las válvulas de cierre de emergencia prescritas estará dispuesto de modo que permita accionar éstas con mandos únicos, al menos desde dos emplazamientos de a bordo alejados entre sí. Uno de estos emplazamientos será el puesto de control exigido en 13.1.3 o la cámara de control de la carga. El sistema de control estará provisto asimismo de elementos fusibles de un tipo tal que se fundan a cualquier temperatura comprendida entre 98°C y 104°C, lo cual hará que las válvulas de cierre de emergencia actúen en caso de incendio. Entre los emplazamientos asignados a dichos elementos fusibles figurarán las bóvedas de los tanques y los puestos de entrada de la carga. Las válvulas de cierre de emergencia serán del tipo que actúa ante un fallo (una interrupción en el suministro de energía eléctrica) y susceptibles de quedar cerradas a mano en su lugar de emplazamiento. Las válvulas de cierre de emergencia situadas en las tuberías para líquidos se cerrarán completamente en todas las condiciones de servicio a los 30 s de haber sido accionadas. A bordo habrá información acerca del tiempo de cierre asignado a estas válvulas y de sus características de funcionamiento y dicho tiempo de cierre será susceptible de verificación y de repetición. Estas válvulas se cerrarán suavemente.

5.6.5 Las válvulas limitadoras de flujo se cerrarán automáticamente cuando éste sea el nominal de cierre, para vapor o líquido, especificado por el fabricante. Las tuberías, con inclusión de sus accesorios, válvulas y aditamentos protegidos por una válvula limitadora del flujo, tendrán una capacidad que exceda del flujo nominal de cierre de esta válvula. Tales válvulas limitadoras del flujo podrán tener una derivación cuya sección no exceda la de una abertura circular de 1,0 mm de diámetro,

destinada a igualar la presión después de que se produzca una interrupción en el funcionamiento.

5.7 Conductos flexibles para la carga instalados en el buque

5.7.1 Los conductos flexibles para líquido y vapor utilizados en el trasvase de la carga habrán de ser compatibles con ésta y apropiados para su temperatura.

5.7.2 Los conductos flexibles sometidos a la presión de los tanques o a la presión de impulsión de las bombas o de los compresores de vapor se proyectarán para una presión de reventazón igual al menos a 5 veces la presión máxima a que el conducto flexible estará sometido durante el trasvase de la carga.

5.7.3 Cada nuevo tipo de conducto flexible para la carga será sometido, con sus accesorios de extremo, a una prueba de prototipo a una presión igual por lo menos a 5 veces la presión de trabajo máxima especificada. La temperatura del conducto durante la realización de esta prueba será igual a la temperatura extrema prevista para el servicio. Los conductos flexibles utilizados en las pruebas de prototipo no se emplearán para la carga. A partir de entonces y antes de su asignación al servicio, cada nuevo tramo de conducto flexible para la carga que se fabrique será objeto, a la temperatura ambiente, de una prueba hidrostática a una presión no inferior a 1,5 veces su presión de trabajo máxima especificada ni superior a dos quintos de su presión de reventazón. En el conducto se indicará, con estarcido o por otro medio, cuál es su presión máxima de trabajo especificada y, si ha de ser utilizado en más de una temperatura distinta de la temperatura ambiente, sus temperaturas mínima y máxima de servicio o ambas. La presión manométrica máxima de trabajo especificada no será inferior a 10 bar.

5.8 Métodos de trasvase de la carga

5.8.1 Cuando el trasvase de la carga se efectúe con bombas a las que no se pueda llegar a fines de reparación hallándose los tanques en servicio, se proveerán al menos dos medios distintos para trasvasar la carga de cada tanque que la contenga y el proyecto será tal que el fallo de una de esas bombas o de uno de los medios de trasvase no impida el trasvase de la carga con otra u otras bombas o con otro medio de trasvase.

5.8.2 El procedimiento de trasvase de la carga por gas a presión impedirá que las válvulas de alivio de presión se puedan abrir durante la operación. La presiónización de gas podrá aceptarse como medio de trasvase de la carga para tanques proyectados de modo que el factor de seguridad no disminuya en las condiciones que se den en la operación de trasvase.

5.9 Conexiones para el retorno de vapores

Se instalarán conexiones para las tuberías de retorno de los vapores a las instalaciones de tierra.

CAPITULO 6 - MATERIALES DE CONSTRUCCION

6.1 Generalidades

6.1.1 Las Administraciones tomarán las medidas apropiadas para garantizar uniformidad en la implantación y en la aplicación de las disposiciones del presente capítulo.

6.1.2 En el presente capítulo se establecen las prescripciones relativas a chapas, perfiles, tuberías, piezas forjadas, piezas fundidas y estructuras soldadas empleadas en la construcción de tanques de carga, recipientes de elaboración a presión para la carga, tuberías de la carga y tuberías de elaboración, barreras secundarias y partes contiguas de la estructura del casco relacionadas con el transporte de los productos de que se trate. Las prescripciones relativas a materiales laminados, piezas forjadas y piezas fundidas se dan en 6.2 y en las tablas 6.1 a 6.5. Las prescripciones relativas a las estructuras soldadas se dan en 6.3.

6.1.3 La fabricación, las pruebas, la inspección y la documentación se ajustarán a normas reconocidas y a las prescripciones concretas que se establecen en el presente Código.

6.1.4.1 Entre las pruebas de aceptación figurarán pruebas de tenacidad con entalla Charpy en V a menos que la Administración especifique otra cosa. Se prescriben específicamente para las pruebas con entalla Charpy en V los valores medios mínimos de energía correspondientes a tres probetas de dimensiones normales (10 mm x 10 mm) y los valores mínimos de energía correspondientes a probetas aisladas. Las dimensiones y las tolerancias de las probetas Charpy con entalla en V se ajustarán a Normas reconocidas. Las pruebas y las prescripciones relativas a probetas de menos de 5,0 mm se ajustarán asimismo a Normas reconocidas. Los valores medios mínimos correspondientes a probetas de tamaño reducido serán:

Tamaño de la probeta Charpy con entalla en V	Energía media mínima de tres probetas
10 x 10 mm	E
10 x 7,5 mm	5/6 E
10 x 5,0 mm	2/3 E

donde E = los valores de energía (J) consignados en las tablas 6.1 a 6.4.

Sólo un valor aislado podrá ser inferior al valor medio especificado, a condición de que no sea inferior al 70% de este valor.

* Véanse las reglas publicadas por los miembros y miembros de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación y en especial la prescripción unificada N° W1 de dicha Asociación.

6.1.4.2 En todos los casos se mecanizarán las probetas Charpy de mayor tamaño que quepa utilizar para el espesor del material de que se trate, situándolas tan cerca como sea posible de un punto equidistante entre la superficie y el centro del espesor con la longitud de la entalla perpendicular a la superficie (véase la figura 6.1). Si el valor medio de las tres primeras probetas Charpy con entalla en V no satisface las prescripciones enunciadas, o si el valor correspondiente a más de una probeta es inferior al valor medio exigido, o si el valor correspondiente a una probeta es inferior al valor mínimo permitido para una probeta aislada, cabrá someter a prueba otras tres probetas del mismo material y combinar los resultados con los obtenidos previamente para así lograr una media nueva. Si esa nueva media cumple con lo prescrito y si no hay más de dos resultados aislados que sean inferiores al valor medio exigido ni hay más de un resultado que sea inferior al valor exigido para una probeta aislada, podrá aceptarse la pieza o el lote. A discreción de la Administración cabrá realizar pruebas de tenacidad de otros tipos, como la prueba al choque por la caída de un peso, además de la prueba Charpy con entalla en V o en lugar de ésta.

6.1.5 La resistencia a la tracción, el límite de fluencia y el alargamiento serán los que la Administración juzgue satisfactorios. Para el acero al carbonomanganeso y otros materiales con límite de fluencia definido habrá que tener en cuenta la limitación que constituye la relación límite de fluencia/resistencia a la tracción.

6.1.6 La prueba de plegado podrá omitirse como prueba para la aceptación de materiales, pero será obligatoria en la comprobación de soldaduras.

6.1.7 La Administración podrá aceptar materiales de composición química o propiedades mecánicas distintas.

6.1.8 Cuando se especifique o se exija el termotratamiento postsoldadura, las propiedades del material de base se determinarán ya efectuado ese tratamiento de conformidad con lo establecido en la tabla aplicable del presente capítulo, y las propiedades de la soldadura se determinarán ya efectuado ese tratamiento de conformidad con 6.3. En los casos en que se aplique un termotratamiento postsoldadura, las prescripciones a que hayan de ajustarse las pruebas se podrán modificar a discreción de la Administración.

6.1.9 Cuando en el presente capítulo se haga referencia a aceros estructurales para cascos A, B, D, E, AH, DH y EH, se entenderá que estas calidades de acero corresponden a aceros estructurales para cascos ajustados a las Normas reconocidas.

6.2 Prescripciones relativas a los materiales

Las prescripciones relativas a los materiales de construcción figuran en las tablas a continuación se indica.

- Tabla 6.1: Chapas, tubos (sin costura y soldados), perfiles y piezas forjadas destinados a tanques de carga y recipientes de elaboración a presión, para temperaturas de proyecto no inferiores a 0°C.
- Tabla 6.2: Chapas, perfiles y piezas forjadas destinados a tanques de carga, barreras secundarias y recipientes de elaboración a presión, para temperaturas de proyecto inferiores a 0°C, hasta -55°C.
- Tabla 6.3: Chapas, perfiles y piezas forjadas destinados a tanques de carga, barreras secundarias y recipientes de elaboración a presión, para temperaturas de proyecto inferiores a -55°C, hasta -165°C.
- Tabla 6.4: Tubos (sin costura y soldados), piezas forjadas y piezas fundidas destinados a las tuberías de la carga y de elaboración, para temperaturas de proyecto inferiores a 0°C, hasta -165°C.
- Tabla 6.5: Chapas y perfiles destinados a estructuras para cascos según lo prescrito en 4.9.1 y 4.9.4.

TABLA 6.1

CHAPAS, TUBOS (SIN COSTURA Y SOLDADOS)^{1/2}, PERFILES Y PIEZAS FORJADAS DESTINADOS A TANQUES DE CARGA Y RECIPIENTES DE ELABORACION A PRESION, PARA TEMPERATURAS DE PROYECTO NO INFERIORES A 0°C	
COMPOSICION QUIMICA Y TERMOTRATAMIENTO	
ACERO AL CARBONOMANGANESO	Totallymente reposado
Acero de grano fino cuando el espesor excede de 20 mm	
Pequeñas adiciones de elementos aleadores previo acuerdo con la Administración	
Los límites para la composición habrán de ser aprobados por la Administración	
Normalización o temple y revenido ^{3/4}	
PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LAS PRUEBAS A LA TRACCION Y DE TENACIDAD (AL CHOQUE)	
CHAPAS	Una prueba por "pieza"
PERFILES Y PIEZAS FORJADAS	Pruebas por lotes
PROPIEDADES DE RESISTENCIA A LA TRACCION	El límite de fluencia mínimo especificado no excederá de 410 N/mm ² ^{3/4}
PRUEBA CHARPY CON ENTALLA EN V	
CHAPAS	Probetas transversales. Valor medio mínimo de energía (E) 27 J

PERFILES Y PIEZAS FORJADAS	Probetas longitudinales. Valor medio mínimo de energía (E) 41 J	
TEMPERATURA DE PRUEBA	Espesor t (mm)	Temperatura de prueba (°C)
	t ≤ 20	0
	20 < t ≤ 40	-20

NOTAS

- ^{1/2} Para tubos sin costura y accesorios se seguirá la práctica normal. El empleo de tubos soldados longitudinalmente y en espiral necesitará la aprobación expresa de la Administración.
- ^{3/4} Se podrá utilizar un procedimiento de laminación controlada en lugar de la normalización o el temple y revenido, previa aprobación especial de la Administración.
- ^{3/4} Se podrá utilizar u otros aceros especialmente materiales cuyo límite de fluencia mínimo especificado exceda de 410 N/mm². En el caso de estos materiales se prestará atención especial a la naturaleza de la soldadura y a la normalización térmica.

TABLA 6.2

CHAPAS, PERFILES Y PIEZAS FORJADAS^{1/2} DESTINADOS A TANQUES DE CARGA, BARRERAS SECUNDARIAS Y RECIPIENTES DE ELABORACION A PRESION, PARA TEMPERATURAS DE PROYECTO INFERIORES A 0°C, HASTA -55°C					
Espesor máximo, 25 mm ^{3/4}					
COMPOSICION QUIMICA Y TERMOTRATAMIENTO					
ACERO AL CARBONOMANGANESO	Totalmente reposado.			Acero de grano fino tratado con aluminio.	
Composición química (análisis de coque en la cuchara)					
C	Mn	Si	S	P	
0,16% máx. ^{3/4}	0,70-1,60%	0,10-0,50%	0,035% máx.	0,035% máx.	
Adiciones facultativas: Las adiciones y los elementos de afino del grano podrán ajustarse en general a las proporciones siguientes:					
Ni	Cr	Mo	Cu	Nb	V
0,80% máx.	0,25% máx.	0,08% máx.	0,35% máx.	0,05% máx.	0,10% máx.
Normalización o temple y revenido ^{3/4}					
PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LAS PRUEBAS A LA TRACCION Y DE TENACIDAD (AL CHOQUE)					
CHAPAS	Una prueba por "pieza"				
PERFILES	Prueba por lotes				
PRUEBA CHARPY CON ENTALLA EN V	Temperaturas de prueba, 5°C por debajo de la temperatura de proyecto o -20°C, si ésta es inferior				
CHAPAS	Probetas transversales. Valor medio mínimo de energía (E) 27 J				
PERFILES Y PIEZAS FORJADAS^{1/2}	Probetas longitudinales. Valor medio mínimo de energía (E) 41 J				

NOTAS

- ^{1/2} Las prescripciones relativas a la prueba Charpy con entalla en V y a la composición química, respecto de las piezas forjadas, podrán ser objeto de consideración especial por parte de la Administración.
 - ^{2/3} Para materiales de más de 25 mm de espesor, las pruebas Charpy con entalla en V se realizarán del modo siguiente:

Espesor del material (mm)	Temperaturas de prueba (°C)
25 < t ≤ 30	10° por debajo de la temperatura de proyecto o -20°, si ésta es inferior
30 < t ≤ 35	15° por debajo de la temperatura de proyecto o -20°, si ésta es inferior
35 < t ≤ 40	20° por debajo de la temperatura de proyecto
 - El valor de energía al choque responderá a lo establecido en la tabla para el tipo aplicable de probeta. Para materiales de más de 40 mm de espesor, los valores correspondientes a la prueba Charpy con entalla en V serán objeto de consideración especial.
 - Los materiales destinados a tanques y a piezas de los mismos que hayan sido completamente termotratados después de la soldadura podrán ser sometidos a prueba a una temperatura de 5°C por debajo de la temperatura de proyecto o de -20°C, si ésta es inferior.
 - Para los refuerzos y otros accesorios, termotratados, la temperatura de prueba será la misma que la prescrita para el espesor del forro del tanque adyacente.
 - ^{3/4} Previo acuerdo especial con la Administración, el contenido de carbono podrá aumentarse hasta un máximo de 0,18% a condición de que la temperatura de proyecto no sea inferior a -40°C.
 - ^{3/4} Se podrá utilizar un procedimiento de laminación controlada en lugar de la normalización o el temple y revenido, previa aprobación especial de la Administración.
- Orientación**
- Para materiales cuyo espesor excede de 25 mm y cuya temperatura de prueba sea igual o inferior a -80°C, tal vez sea necesario aplicar aceros tratados especialmente como aceros ajustados a lo establecido en la tabla 6.3.

TABLA 6.3

CHAPAS, PERFILES Y PIEZAS FORJADAS ^{1/} DESTINADOS A TANQUES DE CARGA, BARRERAS SECUNDARIAS Y RECIPIENTES DE ELABORACION A PRESION, PARA TEMPERATURAS DE PROYECTO INFERIORES A -55°C, HASTA -165°C ^{2/}		
Espesor máximo, 25 mm ^{3/}		
Temperatura de proyecto mínima (°C)	Composición química ^{4/} y termotratamiento	Temperatura de la prueba al choque (°C)
-60	Acero al níquel (1,5%) - normalizado	-65
-65	Acero al níquel (2,25%) - normalizado o normalizado y revenido ^{5/}	-70
-90	Acero al níquel (3,5%) - normalizado o normalizado y revenido ^{5/}	-95
-105	Acero al níquel (5%) - normalizado o normalizado y revenido ^{5/ 6/}	-110
-165	Acero al níquel (9%) - doblemente normalizado y revenido o templado y revenido	-196
-165	Aceros austeníticos tales como los de los tipos 304, 304L, 316, 316L, 321 y 347 Termotratados por solubilización ^{7/}	-196
-165	Aleaciones de aluminio tales como la del tipo 5083 recocidas	No se exige
-165	Aleación austenítica de Fe-Ni (36% níquel) Termotratamiento según se haya convenido	No se exige

PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LAS PRUEBAS A LA TRACCION Y DE TENACIDAD (AL CHOQUE)	
CHAPAS	Una prueba por "pieza"
PERFILES Y PIEZAS FORJADAS	Prueba por lotes
PRUEBA CHARPY CON ENTALLA EN V	
CHAPAS	Probetas transversales. Valor medio mínimo de energía (E) 27 J
PERFILES Y PIEZAS FORJADAS	Probetas longitudinales. Valor medio mínimo de energía (E) 41 J

NOTAS

- 1/ La prueba al choque exigida para las piezas forjadas que se utilizan en aplicaciones críticas será objeto de estudio especial por parte de la Administración.
- 2/ Las prescripciones relativas a las temperaturas de proyecto inferiores a -165°C se acordarán especialmente con la Administración.
- 3/ Para los materiales con proporciones de níquel del 1,5%, 2,25%, 3,5% y 5%, de más de 25 mm de espesor, las pruebas al choque se efectuarán del modo siguiente:

Espesor del material (mm)	Temperatura de prueba (°C)
25 < t <= 30	10° por debajo de la temperatura de proyecto
30 < t <= 35	15° por debajo de la temperatura de proyecto
35 < t <= 40	20° por debajo de la temperatura de proyecto

La temperatura de proyecto no será en ningún caso superior a la indicada en la tabla.

El valor de la energía responderá a lo establecido en la tabla para el tipo aplicable de probeta. Para materiales de más de 40 mm de espesor, los valores correspondientes a la prueba Charpy con entalla en V serán objeto de consideración especial.

Para el acero al níquel (9%), los aceros inoxidables austeníticos y las aleaciones de aluminio podrán utilizarse espesores de más de 25 mm a discreción de la Administración.

- 4/ Los límites de la composición química habrán de ser aprobados por la Administración.
- 5/ Se podrá convenir especialmente con la Administración una temperatura de proyecto mínima inferior para los aceros templados y revenidos.
- 6/ Previo acuerdo expreso con la Administración y a condición de que las pruebas al choque se efectúen a -196°C se podrá utilizar a temperaturas cuyo límite inferior sea de -165°C, un acero con un 5% de níquel especialmente termotratado, por ejemplo, acero que haya sido objeto de termotratamiento triple.
- 7/ La prueba al choque podrá omitirse si así se acuerda con la Administración.

TABLA 6.4

TUBOS (SIN COSTURA Y SOLDADOS) ^{1/} PIEZAS FORJADAS ^{2/} Y PIEZAS FUNDIDAS ^{3/} DESTINADOS A LAS TUBERIAS DE LA CARGA Y DE ELABORACION, PARA TEMPERATURAS DE PROYECTO INFERIORES A 0°C, HASTA -165°C ^{4/}			
Espesor máximo, 25 mm			
Temperatura de proyecto mínima (°C)	Composición química ^{5/} y termotratamiento	Pruebas al choque	
		Temperatura de la prueba (°C)	Energía media mínima (E) (J)
-55	Acero al carbonomanganeso Totalmente reposado de grano fino. Normalizado o según se haya convenido ^{6/}	5/	27
-65	Acero al níquel (2,25%). Normalizado o normalizado y revenido ^{6/}	-70	34
-90	Acero al níquel (3,5%) Normalizado o normalizado y revenido ^{6/}	-95	34
-165	Acero al níquel (9%) ^{7/} . Doblemente normalizado y revenido o templado y revenido	-196	41
	Aceros austeníticos tales como los de los tipos 304, 304L, 316, 316L, 321 y 347 Termotratados por solubilización ^{8/}	-196	41
	Aleaciones de aluminio tales como la del tipo 5083 recocidas		No se exige

PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LAS PRUEBAS A LA TRACCION Y DE TENACIDAD (AL CHOQUE)	
Una prueba por lote	
PRUEBA AL CHOQUE - Probetas longitudinales.	

NOTAS

- 1/ El empleo de tubos soldados longitudinalmente o en espiral necesitará la aprobación expresa de la Administración.
- 2/ Las prescripciones relativas a las piezas forjadas y fundidas podrán ser objeto de estudio especial por parte de la Administración.
- 3/ Las prescripciones relativas a las temperaturas de proyecto inferiores a -165°C se acordarán especialmente con la Administración.
- 4/ La temperatura de prueba será 5°C inferior a la temperatura de proyecto o de -20°C, si esta es inferior.
- 5/ Los límites de la composición química habrán de ser aprobados por la Administración.
- 6/ Se podrá convenir especialmente con la Administración una temperatura de proyecto inferior para los materiales templados y revenidos.
- 7/ Esta composición química no es apropiada para las piezas fundidas.
- 8/ Las pruebas al choque podrán omitirse si así se acuerda con la Administración.

TABLA 6.5

CHAPAS Y PERFILES DESTINADOS A ESTRUCTURAS DE CASCO SEGUN LO PRESCRITO EN 4.9.1 Y 4.9.4							
Temperatura de proyecto mínima de las estructuras del casco (0°C)	Espesor mínimo (mm) para calidades de acero ajustadas a 6.1.9						
	A	B	D	E	AH	DH	EH
0 y superior ^{1/} -5 y superior ^{2/}	Práctica normal						
hasta -5	15	25	30	50	25	45	50
hasta -10	x	20	25	50	20	40	50
hasta -20	x	x	20	50	x	30	50
hasta -30	x	x	x	40	x	20	40
inferior a -30	De conformidad con la tabla 6.2, si bien la limitación de espesor consignada en la tabla 6.2 y en la nota 3/ de dicha tabla no es aplicable.						

NOTAS

- "x" indica la calidad de acero que no habrá de utilizarse.
- 1/ A los efectos de 4.9.4.
- 2/ A los efectos de 4.9.1.

6.3 Soldadura y pruebas no destructivas

6.3.1 Generalidades

Las prescripciones establecidas en la presente sección son las que en general se aplican a los aceros al carbono, al carbonomanganeso, aleados con níquel e inoxidables, y pueden constituir la base de las pruebas de aceptación para otros materiales. A discreción de la Administración podrán omitirse las pruebas al choque para las soldaduras efectuadas en aceros inoxidables y en aleaciones de aluminio, y podrán prescribirse expresamente otras pruebas para cualquier material.

6.3.2 Materiales fusibles

Los materiales destinados a ser utilizados como fusibles para soldar los tanques de carga se ajustarán a Normas reconocidas, a menos que se acuerde otra cosa con la Administración. Con respecto a todos los materiales fusibles de soldadura se prescribirán pruebas para determinar la deposición de metal y pruebas de soldadura a tope, a menos que se acuerde especialmente otra cosa con la Administración. Los resultados obtenidos con las pruebas a la tracción y las pruebas al choque Charpy con entalla en V se ajustarán a Normas reconocidas. De la composición química del material depositado deberá quedar constancia a fines de información y aprobación.

6.3.3 Pruebas de procedimiento de soldadura para tanques de carga y recipientes de elaboración a presión

6.3.3.1 Para todas las soldaduras a tope se exigirán pruebas de procedimiento de soldadura para tanques de carga y recipientes de elaboración a presión, y en los conjuntos de realización de pruebas deberán figurar

- cada material de base
- cada tipo de material fusible y de procedimiento de soldadura
- cada posición de soldadura.

Para las soldaduras a tope en chapas, los conjuntos de realización de pruebas se dispondrán de modo que la dirección de laminación sea paralela a la dirección de soldadura. La gama de espesores calificada como apropiada por cada prueba de procedimiento de soldadura se ajustará a Normas reconocidas. A elección del realizador de los conjuntos soldados o de la Administración podrán efectuarse pruebas radiográficas o ultrasónicas. Las pruebas de procedimiento aplicables a materiales fusibles destinados a la soldadura ortogonal se ajustarán a Normas reconocidas. Los materiales fusibles seleccionados en estos casos habrán de mostrar propiedades satisfactorias de resistencia al choque.

6.3.3.2 Cada conjunto de realización de pruebas será sometido a las siguientes pruebas de procedimiento de soldadura para tanques de carga y recipientes de elaboración a presión:

1. Pruebas a la tracción de soldadura cruzada.
2. Pruebas de plegado transversal que podrán efectuarse con la cara, la raíz o el lateral de la soldadura en la parte exterior, a discreción de la Administración. No obstante, podrán exigirse pruebas de plegado longitudinal en lugar de las de plegado transversal cuando el material de base y el metal depositado tengan grados de resistencia distintos.
3. En general se aplicará una serie de tres choques Charpy con entalla en V en cada uno de los emplazamientos indicados a continuación, tal como muestra la figura 6.1:
 - Línea central de las soldaduras
 - Línea de fusión (L.F.)
 - A 1 mm de la L.F.
 - A 3 mm de la L.F.
 - A 5 mm de la L.F.
4. La Administración podrá exigir asimismo que se efectúen inspecciones de carácter macroseccional y microseccional y pruebas de dureza.

6.3.4 Prescripciones relativas a las pruebas

6.3.4.1 **Pruebas a la tracción:** En general, la resistencia a la tracción no será menor que la resistencia a la tracción mínima especificada para los pertinentes materiales de base. La Administración podrá exigir también que la resistencia a la tracción de la soldadura transversal no sea menor que la resistencia a la tracción mínima especificada para el metal depositado, cuando éste tenga una resistencia a la tracción inferior a la del metal base. En todo caso deberá notificarse cuál es la posición de la fractura a fines de información.

6.3.4.2 **Pruebas de plegado:** No se considerará aceptable ninguna fractura producida después de un plegado de 180° en un mandril de un diámetro 4 veces mayor que el espesor de las probetas, a menos que la Administración exija expresamente otra cosa o que se llegue a un acuerdo especial con ella.

6.3.4.3 **Pruebas al choque con entalla Charpy en V:** Las pruebas Charpy se efectuarán a la temperatura fijada para el metal base que se vaya a soldar. Los resultados de las pruebas al choque del metal depositado, dada una energía media mínima (E), serán por lo menos de 27 J. Las prescripciones relativas al metal depositado habrán de ajustarse para probetas de tamaño reducido y valores de energía correspondientes a una probeta aislada, a lo prescrito en 6.1.4. Los resultados de las pruebas al choque efectuadas en la línea de fusión y en la zona afectada térmicamente habrán de dar una energía media mínima (E) que se ajuste a las prescripciones relativas al material base, considerado éste en sentido transversal o longitudinal, según proceda, y para las probetas de tamaño reducido la energía media mínima (E) se ajustará a lo prescrito en 6.1.4. Si el espesor del material no permite el maquinado

de las probetas, ya sea el tamaño de éstas normal o reducido normalizado, el procedimiento de prueba y los principios de aceptación se ajustarán a Normas reconocidas.

6.3.5 Pruebas de procedimiento de soldadura para las tuberías

Para las tuberías se efectuarán pruebas de procedimiento de soldadura análogas a las detalladas por los tanques de carga en 6.3.3. A menos que se acuerde expresamente otra cosa con la Administración, las prescripciones relativas a las pruebas se ajustarán a lo prescrito en 6.3.4.

6.3.6 Pruebas de las soldaduras durante la fabricación

6.3.6.1 Por lo que respecta a todos los tanques de carga y recipientes de elaboración a presión, exceptuados los tanques estructurales y los de membrana, durante la fabricación se efectuarán en general pruebas por cada 50 m aproximadamente de juntas soldadas a tope, representativas de todas las posiciones de soldadura. Por las barreras secundarias se efectuarán también durante la fabricación pruebas de tipo que las exigidas para los tanques primarios, aunque su número podrá reducirse si así se acuerda con la Administración. A discreción de la Administración, para los tanques de carga o las barreras secundarias podrán exigirse pruebas distintas de las especificadas en 6.3.6.2, 3 y 4.

6.3.6.2 Por lo que respecta a los tanques independientes de tipos A y B y a los de semimembrana se efectuarán las siguientes pruebas durante la fabricación:

1. Pruebas de plegado y, cuando esté prescrito para las pruebas de procedimiento, una serie de tres pruebas Charpy con entalla en V por cada 50 m de soldadura. Las pruebas Charpy con entalla en V se efectuarán con probetas que tengan la entalla situada, de modo alterno, en el centro de la soldadura y en la zona afectada térmicamente (emplazamiento que es el más crítico, basado en los resultados de las pruebas de determinación del procedimiento). Para el acero inoxidable austenítico todas las entallas estarán en el centro de la soldadura.
2. Las prescripciones relativas a las pruebas serán las mismas que las prescripciones aplicables que se enumeran en 6.3.4, aunque las pruebas al choque no ajustadas a las especificaciones que se estipulan respecto de la energía podrán aceptarse, previo estudio especial por parte de la Administración, efectuando con resultados satisfactorios una prueba al choque por cada dos pesos. En tales casos, por cada serie de probetas Charpy que haya fallado se someterán a esa prueba al choque dos probetas sin que ninguna de éstas se rompa a la temperatura a la cual se realizaron las pruebas Charpy.

6.3.6.3 Además de las pruebas enumeradas en 6.3.6.1 para tanques independientes de tipo C y recipientes de elaboración a presión, se exigirán pruebas a la tracción de soldadura transversal. Las prescripciones relativas a las pruebas se enumeran en 6.3.4, aunque las pruebas al choque no ajustadas a las especificaciones que se estipulan respecto de la energía podrán aceptarse, previo estudio especial por parte de la Administración, efectuando con resultados satisfactorios una prueba al choque por cada dos pesos. En tales casos, por cada serie de probetas Charpy que haya fallado se someterán a esa prueba al choque dos probetas sin que ninguna de éstas se rompa a la temperatura a la cual se realizaron las pruebas Charpy.

6.3.6.4 Las pruebas efectuadas durante la fabricación, por lo que respecta a los tanques estructurales y de membrana, se ajustarán a Normas reconocidas.

6.3.7 Pruebas no destructivas

6.3.7.1 Para tanques independientes de tipo A y tanques de semimembrana, cuando la temperatura de proyecto sea igual o inferior a -20°C, y para tanques independientes de tipo B sea cual fuere la temperatura, todas las soldaduras de tipo de penetración total del forro exterior de los tanques de carga serán objeto de una inspección radiográfica del 100%.

6.3.7.1.1 Cuando la temperatura de proyecto sea superior a -20°C, todas las soldaduras a tope de penetración total efectuadas donde haya intersecciones y al menos el 10% de las restantes soldaduras de penetración total de las estructuras de tanque serán objeto de inspección radiográfica.

6.3.7.1.2 En cada caso, la estructura restante del tanque, con inclusión de la soldadura de los refuerzos y de otros herrajes y accesorios, será objeto de examen por el método de partículas magnéticas o de líquidos penetrantes que la Administración juzgue necesario.

6.3.7.1.3 Todos los procedimientos de prueba y los principios de aceptación se ajustarán a Normas reconocidas. La Administración podrá aceptar un procedimiento aprobado de prueba ultrasónica en vez de la inspección radiográfica y además podrá exigir inspecciones radiográficas complementarias en emplazamientos seleccionados. La Administración podrá asimismo exigir pruebas ultrasónicas además de las inspecciones radiográficas normales.

6.3.7.2 La inspección de los tanques independientes de tipo C y recipientes de elaboración a presión se efectuará de conformidad con 4.10.9.

6.3.7.3 Para los tanques estructurales y de membrana habrá procedimientos especiales de inspección de soldaduras y principios de aceptación ajustados a Normas reconocidas.

6.3.7.4 En la realización de la inspección y de las pruebas no destructivas de la parte interior del casco o de las estructuras de tanques independientes que den soporte a tanques de aislamiento interno se tendrán en cuenta los criterios de proyecto enunciados en 4.4.7. El calendario de las inspecciones y de las pruebas no destructivas será el que a juicio de la Administración resulte satisfactorio.

8.2.4. Las válvulas aliviadoras de presión se conectarán a la parte más alta del tanque de carga, por encima del nivel de la cubierta. Las válvulas aliviadoras de presión de los tanques de carga cuya temperatura de proyecto sea inferior a 0°C se dispondrán de modo que no puedan quedar inutilizadas por la formación de hielo cuando estén cerradas. Se prestará la debida atención a la construcción y a la disposición de las válvulas aliviadoras de presión de los tanques de carga sometidos a temperaturas ambiente bajas.

8.2.5. Las válvulas aliviadoras de presión se someterán a pruebas de prototipo a fin de garantizar que tienen la capacidad necesaria. Cada válvula se probará a fin de garantizar que se abre al valor de tarado exigido con un margen que no excederá de ±10% para 0 a 1,5 bar, ±6% para 1,5 a 3,0 bar y ±3% para 3,0 bar y valores superiores. Efectuará el tarado y el precintado de las válvulas aliviadoras de presión una autoridad competente que la Administración juzgue aceptable, y a bordo del buque habrá constancia escrita, con indicación de los valores de la presión de tarado, de que efectivamente se hizo esto.

8.2.6. En el caso de los tanques de carga respecto de los cuales se prescriba más de un tarado de válvula aliviadora de presión, cabrá cumplir lo siguiente:

1. instalando dos o más válvulas adecuadamente taradas y precintadas, proporcionando los medios necesarios para aislar del tanque de carga las válvulas que no se estén utilizando; o
2. instalando válvulas aliviadoras de presión cuyos valores de tarado puedan variarse mediante la inserción de espaciadores o de muelles distintos, unos y otros previamente aprobados, o por otros medios análogos que no exijan pruebas de presión para verificar la nueva presión de tarado. Todos los demás ajustes de válvula necesitarán ser precintados.

8.2.7. La variación de la presión de tarado efectuada de acuerdo con lo dispuesto en 8.2.6 se llevará a cabo bajo la supervisión del capitán, siguiendo procedimientos aprobados por la Administración e indicados en el manual de instrucciones del buque. En el diario de navegación se consignarán las variaciones producidas en las presiones de tarado, y en la cámara de control de la carga, si la hay, y en cada válvula aliviadora de presión, la oportuna indicación señalará cuál es la presión de tarado.

8.2.8. No se instalarán válvulas de cierre ni ningún otro medio obturador de las tuberías entre los tanques y las válvulas aliviadoras de presión para facilitar el mantenimiento, a menos que:

1. se tomen las medidas pertinentes para impedir que a la vez se encuentren fuera de servicio varias válvulas aliviadoras de presión;
2. haya un dispositivo que automáticamente y de modo bien visible indique cuál de esas válvulas está fuera de servicio; y
3. la capacidad de las válvulas aliviadoras de presión sea tal que si una de estas válvulas queda fuera de servicio, los restantes tengan la capacidad aliviadora conjunta prescrita en 8.5. Cabrá no obstante obtener ésta utilizando la capacidad conjunta de todas las válvulas, a condición de que haya a bordo una válvula de respeto adecuadamente mantenida.

8.2.9. Toda válvula aliviadora de presión instalada en un tanque de carga irá conectada a un sistema de respiración construido de modo que la descarga de gas se efectúe directamente hacia arriba y de tal manera dispuesto que la posibilidad de que penetren en el agua o nieve sea mínima. La altura de los respiraderos no será de menos de 0,30 m, si este segundo valor es mayor, por encima de la cubierta de intemperie, ni de 6 m por encima de la zona de trabajo y del pasillo longitudinal.

8.2.10. Los respiraderos de las válvulas aliviadoras de presión de los tanques de carga se situarán a una distancia por lo menos igual a B, o a 25 m, si este segundo valor es menor, de la admisión de aire o de la abertura más próximas que den a espacios de alojamiento o de servicio, puestos de control u otros espacios a salvo del gas. La Administración podrá permitir distancias menores para buques de estora inferior a 90 m. Todos los demás respiraderos conectados al sistema de contención de la carga se situarán a una distancia de 10 m, por lo menos, de la admisión de aire o de la abertura más próximas que den a espacios de alojamiento o de servicio, puestos de control u otros espacios a salvo del gas.

8.2.11. Todos los demás respiraderos de la carga no considerados en otros capítulos se dispondrán de acuerdo con lo dispuesto en 8.2.9 y 8.2.10.

8.2.12. Si se transportan a la vez cargas que entre sí reaccionen de un modo peligroso para cada una de ellas se instalará un distinto sistema aliviador de presión.

8.2.13. En el sistema de tuberías de respiración se instalarán los medios necesarios para apotar líquido de los lugares en que pueda haberse acumulado. Las válvulas aliviadoras de presión y las tuberías se dispondrán de modo que en ningún caso pueda acumularse líquido en dichas válvulas o cerca de ellas.

8.2.14. En los respiraderos se instalarán pantallas protectoras que eviten la penetración de cuerpos extraños.

8.2.15. Todas las tuberías de respiración se proyectarán y dispondrán de modo que no sufran daños por las variaciones de temperatura a que puedan quedar sometidas ni por los movimientos del buque.

8.2.16. En la determinación de la capacidad de conducción prescrita en 8.5 habrá que tener en cuenta la contrapresión ejercida en los conductos de respiración desde las válvulas aliviadoras de presión.

8.2.17. Las válvulas aliviadoras de presión irán situadas sobre el tanque de carga de modo que permanezcan en la fase de vapor dados un ángulo de escora de 15° y un asiento de 0,015 L, tomando L según se le define en 1.3.23.

8.3 Sistema aliviador de presión complementario para controlar el nivel del líquido

8.3.1. Cuando así se prescriba en 15.1.4.2, en cada tanque se instalará un sistema aliviador de presión complementario que impida que el tanque se lleve completamente de líquido en ningún momento mientras se esté procediendo a aliviar la presión en las condiciones de exposición al fuego a que se hace referencia en 8.5. Este sistema aliviador de presión consistirá de:

1. una o varias válvulas aliviadoras de presión taradas a una presión correspondiente a la presión manométrica del vapor de la carga a la temperatura de referencia definida en 15.1.4.2; y
2. medios de neutralización siempre que sean necesarios, que impidan el funcionamiento del sistema en circunstancias normales. Dichos medios comprenderán elementos fusibles proyectados de modo que se fundan a las temperaturas comprendidas entre 98°C y 104°C y hagan que la válvula o las válvulas aliviadoras de presión indicadas en 8.3.1.1 comiencen a funcionar. Los elementos fusibles se emplazarán especialmente en las proximidades de las válvulas aliviadoras de presión. El sistema comenzará a funcionar si falla la fuente de energía, dado que la haya. Los medios de neutralización no dependerán de ninguna fuente de energía del buque.

8.3.2. La capacidad aliviadora total del sistema aliviador de presión complementario a la presión mencionada en 8.3.1.1 no será inferior a:

$$Q' = FG' \Lambda^{0.62} \quad (m^3/s)$$

donde

Q' = régimen mínimo de descarga de aire exigido, dadas las condiciones normalizadas de 273 K y 1,013 bar;

$$G' = \frac{12.4}{(L + \rho_r m) D} \sqrt{\frac{ZT'}{M}}$$

en que

ρ_r = densidad relativa de la fase líquida del producto en condiciones de alivio de la presión ($\rho_r = 1,0$ para agua dulce);

m = $-di/d\rho_r$ = gradiente de disminución de la entalpia de la fase líquida comparada con el aumento de la densidad de esa fase (kJ/kg) en las condiciones de alivio de la presión. Para presiones de tarado no superiores a 2,0 bar podrán utilizarse los valores de la tabla 8.1. Para productos no enumerados en la tabla y para presiones de tarado superiores, el valor de m se calculará tomando como base los datos termodinámicos del propio producto;

i = entalpia del líquido (kJ/kg);

T' = temperatura en kelvins (K) en las condiciones de alivio de la presión, es decir, a la presión de tarado del sistema aliviador de presión complementario;

F, A, L, D, Z y M están definidas en 8.5.2.

8.3.3. El cumplimiento de lo prescrito en 8.3.1.1 exige variar el tarado de las válvulas aliviadoras de presión indicadas en la presente sección. Se efectuará esta variación de conformidad con lo dispuesto en 8.2.6 y 8.2.7.

8.3.4. Las válvulas aliviadoras de presión mencionadas en 8.3.1.1 podrán ser las mismas que se mencionan en 8.2, a condición de que la presión de tarado y la capacidad aliviadora se ajusten a lo prescrito en la presente sección.

8.3.5. El escape de las citadas válvulas aliviadoras de presión podrá acabar en el sistema de respiración a que se hace referencia en 8.2.9. Si se instalan medios de respiración distintos, éstos se ajustarán a lo prescrito en 8.2.9 a 8.2.15.

TABLA 8.1 - FACTOR m

Producto	$m = -di/d\rho_r$ (kJ/kg)
Amoniaco anhidro	3400
Butadieno	1800
Butano	2000
Butileno	1900
Cloruro de metilo	816
Cloruro de vinilo	900
Etano	2100
Etileno	1500
Metano	2300
Nitrógeno	400
Oxido de propileno	1550
Propano	2000
Propileno	1600

Los valores de esta tabla podrán utilizarse para las presiones de tarado que no sean superiores a 2,0 bar.

8.4 Sistemas de protección por alivio de vacío

8.4.1. Los tanques de carga proyectados para resistir una presión diferencial exterior máxima de más de 0,25 bar y que puedan resistir la presión diferencial exterior máxima alcanzable a los regímenes de descarga máximos sin retorno de vapor a los tanques de carga o mediante el funcionamiento de un sistema de refrigeración de la carga, no necesitan protección por alivio de vacío.

8.4.2. Los tanques de carga proyectados para resistir una presión diferencial exterior máxima que no exceda de 0,25 bar o los tanques que no puedan resistir la presión diferencial exterior máxima alcanzable a los regímenes de descarga máximos sin retorno de vapor a los tanques de carga o mediante el funcionamiento de un sistema de refrigeración de la carga, o mediante el envío del gas de evaporación a los espacios de máquinas, irán provistos de:

1. dos conmutadores de presión independientes que den primero la alarma y a continuación detengan toda aspiración de líquido o vapor del tanque de carga, y el equipo de refrigeración, si lo hubiere, por medios adecuados, a una presión suficientemente inferior a la presión diferencial exterior máxima de proyecto del tanque de carga; o
2. válvulas aliviadoras de vacío cuya capacidad de flujo gaseoso sea por lo menos igual al régimen máximo de descarga de cada tanque de carga, taradas de modo que se abran a una presión inferior en grado suficiente a la presión diferencial exterior máxima de proyecto del tanque de carga; o
3. otros sistemas aliviadores de vacío que la Administración juzgue aceptables.

8.4.3. A reserva de lo prescrito en el capítulo 17, las válvulas aliviadoras de vacío deberán estar provistas de un dispositivo que evite la admisión de un gas inerte, vapor de agua u otro gas que pueda ser peligroso para el tanque de carga o para instalaciones de modo que la posibilidad de que lleguen a un nivel sea mínima. Si admiten vapor de la carga, éste deberá proceder de una fuente ajena a los conductos de vapor de la carga.

8.4.4. El sistema aliviador de vacío podrá ser objeto de pruebas con las que verificar que funciona a la presión exigida.

8.5 Tamaño de las válvulas

La capacidad conjunta de las válvulas aliviadoras de presión de cada tanque de carga permitirá, sin que la presión del tanque aumente más de un 20% por encima del MARVS, efectuar la descarga correspondiente al mayor de los dos valores siguientes:

1. la capacidad máxima del sistema de inertización del tanque de carga si la presión máxima de trabajo alcanzable de dicho sistema de inertización rebasa el MARVS de los tanques de carga; o

2. los vapores generados por la exposición al fuego, calculados con la fórmula siguiente:

$$Q = FGA^{0,52} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

donde

Q = régimen mínimo de descarga de aire exigido dadas las condiciones normalizadas de 273 K y 1,013 bar.

F = factor de exposición al fuego para distintos tipos de tanque de carga:

- F = 1,0 para tanques sin aislamiento situados en cubierta;
- F = 0,5 para tanques situados por encima de la cubierta con aislamiento aprobado por la Administración (considerada la utilización de un material ignífugo aprobado, la termoconductancia del aislamiento y su estabilidad, expuesto al fuego);
- F = 0,5 para tanques independientes no aislados situados en las bodegas;
- F = 0,2 para tanques independientes aislados situados en las bodegas (o tanques independientes no aislados situados en bodegas aisladas);
- F = 0,1 para tanques independientes aislados situados en bodegas inertizadas (o tanques independientes no aislados situados en bodegas aisladas e inertizadas);
- F = 0,1 para tanques de membrana y de semimembrana.

Para los tanques independientes que sobresalgan parcialmente atravesando la cubierta expuesta, el factor de exposición al fuego se determinará tomando como base las áreas de las superficies situadas encima y debajo de la cubierta.

G = factor de gas

$$G = \frac{12,4}{L \cdot D} \sqrt{\frac{Z \cdot T}{M}}$$

donde

T = temperatura en kelvins (K) en las condiciones correspondientes al alivio de la presión, es decir, al 120% de la presión de tarado de la válvula aliviadora de presión;

L = calor latente de las sustancias que se evaporan en las condiciones correspondientes al alivio de la presión, en kJ/kg;

D = constante basada en la relación de calores específicos k, que muestra la tabla 8.2, si se desconoce el valor de k, se considerará que D = 0,606. La constante D puede calcularse también mediante la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{k \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

Z = factor de compresibilidad del gas en las condiciones correspondientes al alivio de la presión; si se desconoce su valor, se considerará que Z = 1,0;

M = masa molecular del producto.

A = área de la superficie exterior del tanque en m² para distintos tipos de tanque:

para tanques del tipo de cuerpo de revolución:

A = área de la superficie exterior;

para tanques que no sean del tipo de cuerpo de revolución

A = área de la superficie exterior menos área de la superficie del fondo que se proyecta;

para tanques que consisten en un conjunto de tanques del tipo de recipientes de presión

— aislamiento sobre la estructura del buque:

A = área de la superficie exterior de la bodega menos área de la superficie que se proyecta;

— aislamiento sobre la estructura del tanque:

A = área de la superficie exterior del conjunto de recipientes de presión, excluido el aislamiento, menos área de la superficie del fondo que se proyecta, como indica la figura 8.1.

TABLA 8.2 — CONSTANTE D

k	D	k	D
1,00	0,606	1,52	0,704
1,02	0,611	1,54	0,707
1,04	0,615	1,56	0,710
1,06	0,620	1,58	0,713
1,08	0,624	1,60	0,716
1,10	0,628	1,62	0,719
1,12	0,633	1,64	0,722
1,14	0,637	1,66	0,725
1,16	0,641	1,68	0,728
1,18	0,645	1,70	0,731
1,20	0,649	1,72	0,734
1,22	0,652	1,74	0,736
1,24	0,656	1,76	0,739
1,26	0,660	1,78	0,742
1,28	0,664	1,80	0,745
1,30	0,667	1,82	0,747
1,32	0,671	1,84	0,750
1,34	0,674	1,86	0,752
1,36	0,677	1,88	0,755
1,38	0,681	1,90	0,758
1,40	0,685	1,92	0,760
1,42	0,688	1,94	0,763
1,44	0,691	1,96	0,765
1,46	0,695	1,98	0,767
1,48	0,698	2,00	0,770
1,50	0,701	2,02	0,772
		2,20	0,782

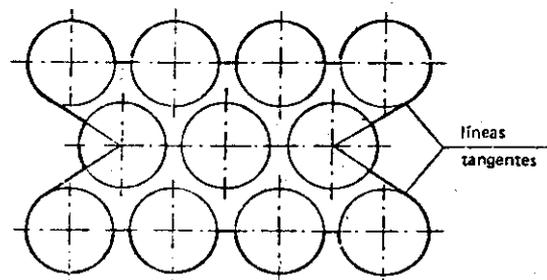


Figura 8.1

CAPITULO 9 - CONTROL AMBIENTAL

9.1 Control ambiental en el interior de los tanques de carga y de los sistemas de tuberías de la carga

9.1.1 Se instalará un sistema de tuberías que permita desgasificar sin riesgos cada tanque de carga y, también sin riesgos, purgarlo con gas de la carga cuando se halle desgasificado. La disposición del sistema será tal que la posibilidad de que queden bolsas de gas o de aire después de la desgasificación o de la purga sea mínima.

9.1.2 Se proveerá un número suficiente de puntos de muestreo de gas por cada tanque de carga a fin de monitorizar adecuadamente los procesos de purga y desgasificación. Las conexiones destinadas al muestreo de gas irán provistas de válvulas y de tapas que las cierren por encima de la cubierta principal.

9.1.3 Para gases inflamables el sistema quedará dispuesto de modo que sea mínima la posibilidad de que en el tanque de carga haya una mezcla inflamable en cualquier momento de la operación de desgasificación realizada con un agente inertizador como etapa intermedia. Además, el sistema permitirá purgar el tanque de carga con un agente inertizador antes de que se le llene con carga gaseosa o líquida, sin permitir que en ningún momento haya en su interior una mezcla inflamable.

9.1.4 En los sistemas de tuberías que puedan contener carga se podrá efectuar la desgasificación y la purga prescritas en 9.1.1 y 9.1.3.

9.1.5 El gas inerte utilizado para estas operaciones podrá ser suministrado desde tierra o desde el buque.

9.2 Control ambiental en el interior de los espacios de bodega (sistemas de contención de la carga que no sean tanques independientes de tipo C)

9.2.1 Los espacios interbarreras y los de bodega relacionados con sistemas de contención de la carga destinados a gases inflamables que exijan barreras secundarias completas se inertizarán con un gas inerte seco y adecuado, y se mantendrán en ese estado con un gas de relleno suministrado por un sistema generador de gas inerte instalado a bordo, o tomado de una reserva almacenada a bordo, la cual habrá de ser suficiente para un consumo normal de 30 días por lo menos.

9.2.2.1 Los espacios interbarreras y los de bodega relacionados con sistemas de contención de la carga destinados a gases inflamables que exijan barreras secundarias parciales se inertizarán con un gas inerte seco y adecuado, y se mantendrán en este estado con un gas de relleno suministrado por un sistema generador de gas inerte instalado a bordo o tomado de una reserva almacenada a bordo, la cual habrá de ser suficiente para un consumo normal de 30 días por lo menos.

9.2.2.2 Como posibilidad distinta, y a reserva de las restricciones señaladas en el capítulo 17, la Administración podrá permitir que los espacios a que se hace referencia en 9.2.2.1 se llenen con aire seco, a condición de que el buque mantenga almacenada una reserva de gas inerte o esté provisto de un sistema generador de gas inerte suficiente para inertizar el mayor de dichos espacios, y a condición de que la ventilación de los espacios y los oportunos sistemas detectores de vapor, juntamente con la actividad de los medios inertizadores provistos, garanticen que toda fuga de los tanques de carga será detectada inmediatamente y que se evitará cualquier riesgo de que surja una situación peligrosa. Se instalará el equipo y el gas de aire seco en cantidad suficiente y de calidad adecuada para situarse en la reserva prevista.

9.2.3 Para gases no inflamables, los espacios a que se hace referencia en 9.2.1 y 9.2.2.1 se podrán mantener con una atmósfera de aire o de gas inerte, secos y adecuados.

9.2.4 En el caso de los tanques de aislamiento interno, no se necesitarán medios de control ambiental para los espacios interbarreras y los espacios situados entre la barrera secundaria y la parte interior del casco o las estructuras de tanques independientes, cuando estén completamente llenos de material de aislamiento que cumpla con lo dispuesto en 4.9.7.2.

9.3 Control ambiental de los espacios que rodean los tanques independientes de tipo C

Los espacios que rodean los tanques de carga refrigerados en los que no hay barreras secundarias se llenarán con gas inerte seco o aire seco adecuados y se mantendrán en este estado con un gas de relleno suministrado por un sistema generador de gas inerte instalado a bordo o tomado de una reserva de gas inerte almacenado a bordo, o bien con aire seco suministrado por un equipo apropiado secador de aire.

9.4 Inertización

9.4.1 Por inertización se entiende el proceso que hace incombustible un medio ambiente añadiéndole gases compatibles, que se pueden transportar en recipientes de almacenamiento, producir a bordo del buque o suministrar desde tierra. Los gases inertes deberán de ser compatibles químicamente y desde un punto de vista operacional, a todas las temperaturas que pueda esperarse en el interior de los espacios que se vayan a inertizar, con los materiales de construcción de dichos espacios y con la carga. Habrá que tener en cuenta los puntos de condensación de los gases.

9.4.2 Cuando también haya que llevar almacenado, un gas inerte para la extinción de incendios, se transportará en recipientes distintos y no se hará uso de ellos en servicios relacionados con la carga.

9.4.3 Cuando se almacene un gas inerte a temperaturas inferiores a 0°C, ya en estado líquido, ya en estado gaseoso, el sistema de almacenamiento y suministro estará proyectado de modo que la temperatura de la estructura del buque no descienda por debajo de los valores limitadores que le hayan sido impuestos.

9.4.4 Se tomarán las medidas, adecuadas para la carga transportada, que eviten que los valores de esta regresen por contraflujo en el sistema de gas inerte.

9.4.5 Se dispondrá lo necesario para que cada espacio que se esté inertizando pueda quedar aislado, y se instalarán los mandos, las válvulas aliviantoras de presión, etc., que hagan falta para regular la presión dentro de esos espacios.

9.5 Producción de gas inerte a bordo

9.5.1 El equipo habrá de poder producir gas inerte con un contenido de oxígeno que no rebase nunca el 5% del volumen de gas, a reserva de las prescripciones especiales del capítulo 17. En el sistema de suministro de gas inerte se instalará un indicador del contenido de oxígeno de lectura continua con dispositivo de alarma que funcione de modo que de la oportuna señal cuando la proporción de oxígeno presente como máximo el 5% del volumen total, a reserva de lo prescrito en el capítulo 17. Además, cuando se produzca el gas inerte a bordo por un procedimiento de destilación fraccionaria de aire que suponga el almacenamiento de nitrógeno licuado por medios criogénicos y destinado a ser liberado después, el gas licuado que entre en el recipiente de almacenamiento será objeto de monitorización a fin de detectar posibles vestigios de oxígeno y así evitar un elevado enriquecimiento inicial en oxígeno del gas cuando se libere éste a fines de inertización.

9.5.2 Todo sistema de gas inerte contará con mandos reguladores de presión y medios de monitorización apropiados para el sistema de contención de la carga. En la zona de la carga se instalarán mandos, que la Administración habrá de juzgar aceptables, destinados a impedir el contraflujo del gas de la carga.

9.5.3 Los espacios que contengan instalaciones generadoras de gas inerte no tendrán acceso directo a los espacios de alojamiento o de servicio ni a los puestos de control, pero podrán estar situados en los espacios de máquinas. Si dichas instalaciones están situadas en los espacios de máquinas o en otros que quedan fuera de la zona de los tanques de carga, en el conducto principal de gas inerte situado en la zona de la carga se instalarán, de conformidad con lo prescrito en 9.5.2, dos válvulas de retención u otros dispositivos equivalentes. Las tuberías de gas inerte no atravesarán espacios de alojamiento o de servicio ni puestos de control.

9.5.4 El equipo quemador de llama utilizado para generar gas inerte no estará situado en la zona de la carga. Se podrá estudiar especialmente el emplazamiento que proceda dar al equipo generador de gas inerte que utilice el proceso de combustión catalítica.

CAPITULO 10 - INSTALACIONES ELECTRICAS

10.1 Generalidades

10.1.1 Las disposiciones del presente capítulo rigen para los buques que transporten productos inflamables y se aplicarán juntamente con la parte D del capítulo 17 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS.

10.1.2 Las instalaciones eléctricas serán tales que se reduzca al mínimo el riesgo de incendio y las explosión debido a la presencia de productos inflamables. No será necesario comprobar las instalaciones eléctricas que cumplan con el presente capítulo durante los tests de verificación de los capítulos 3.

10.1.3 Las Administraciones tomarán las medidas apropiadas para garantizar la conformidad de la implantación y en la aplicación de las disposiciones del presente capítulo respecto de las instalaciones eléctricas.*

10.1.4 No se instalará equipo ni cableado eléctrico en espacios o zonas peligrosas a causa del gas, a menos que sean esenciales a fines operacionales, en cuyo caso se tomarán las excepciones enumeradas en 10.2.

10.1.5 Cuando se instale equipo eléctrico en espacios o zonas peligrosas a causa del gas, no podrá funcionar con lo dispuesto en 10.1.4, la instalación habrá de ser satisfactoria a juicio de la Administración y aprobada para funcionar en la atmósfera inflamable a la que se trate por las autoridades que la Administración reconozca como competentes.

10.2 Tipos de equipo

En los espacios y zonas peligrosas a causa del gas podrá instalarse equipo eléctrico, a condición de que cumpla como seguro de conformidad con las disposiciones que a continuación se detallan.

10.2.1 Espacios y zonas peligrosas a causa del gas - generalidades

En todos los espacios y zonas peligrosas a causa del gas, según quedan éstos definidos en 1.3.17, podrán instalarse equipo y cableado eléctricos intrínsecamente seguros.

10.2.2 Sistemas de contención de la carga

En los sistemas de contención de la carga podrán instalarse motores de las bombas para la carga, de tipo sumergido, y los cables de alimentación correspondientes. Se dispondrá lo necesario para poder parar automáticamente los motores si el líquido desciende a un nivel bajo. Para ello cabrá detectar una baja presión de descarga de la bomba, corriente baja de los motores o nivel bajo de líquido. En el punto de control de la carga se instalará un dispositivo de alarma que indique esa parada. Los motores de las bombas de la carga podrán quedar aislados del suministro de corriente durante las operaciones de desgasificación.

* Véanse las recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional especialmente en la Publicación 92-502.

1. Espacios de bodega y algunos otros espacios

10.2.3.1 En los espacios de bodega, cuando la carga se transporte en un sistema de contención que exija una barrera secundaria, podrán instalarse cables de alimentación para motores de las bombas de la carga, de tipo sumergido.

10.2.3.2 En los espacios de bodega, cuando la carga se transporte en un sistema de contención que no exija una barrera secundaria, y en los espacios descritos en 1.3.17.5, podrá instalarse lo siguiente:

1. cables pasantes;
2. accesorios de alumbrado en cajas presionizadas o del tipo antideflagrante. El sistema de alumbrado se dividirá entre dos circuitos derivados, por lo menos. Todos los interruptores y los dispositivos protectores habrán de poder interrumpir todos los polos o fases y estarán ubicados en un espacio a salvo del gas; y
3. sondas o correderas eléctricas y ánodos o electrodos de sistemas de protección catódica por diferencia de potencial eléctrico. Estos dispositivos irán alojados en cajas herméticas;

y únicamente en los espacios descritos en 1.3.17.5.

4. motores antideflagrantes para el accionamiento de las válvulas de los sistemas de carga o de lastre; y
5. indicadores acústicos de alarma general antideflagrantes.

10.2.4 Cámaras de bombas para la carga y cámaras de compresores para la carga

10.2.4.1 Los accesorios de alumbrado irán en cajas presionizadas o serán del tipo antideflagrante. El sistema de alumbrado se dividirá entre dos circuitos derivados, por lo menos. Todos los interruptores y los dispositivos protectores habrán de poder interrumpir todos los polos o fases y estarán ubicados en un espacio a salvo del gas.

10.2.4.2 Los motores eléctricos de las bombas o de los compresores para la carga estarán separados de estos espacios por un mamparo o una cubierta herméticos. Se instalarán acoplamientos flexibles u otros medios para mantener la alineación en los ejes de transmisión, entre el equipo impulsado y sus motores, aparte de que donde los ejes atraviesen el mamparo o la cubierta herméticos se proveerán prensaestopas adecuados. Los citados motores eléctricos y el equipo relacionado con ellos irán alojados en un compartimiento que cumpla con el capítulo 12.

10.2.4.3 Si las prescripciones relativas al funcionamiento o a estructuras son de una índole tal que impidan aplicar el método descrito en 10.2.4.2, se podrán instalar los motores certificados como seguros indicados a continuación:

1. del tipo de seguridad incrementada, con cierre antideflagrante; y
2. del tipo presionizado.

10.2.4.4 Los indicadores acústicos de alarma general irán en cajas del tipo antideflagrante.

10.2.5 Zonas situadas en cubiertas o en zonas y espacios que no están expuestos a la bodega

10.2.5.1 En zonas situadas en cubiertas expuestas o en espacios no cerrados, se instalarán en dichas cubiertas a menos de 3 m de cualquier orificio de salida de tanque, de cámara, orificio de salida de gas o vapor, brida de tubería de la carga, válvulas de entrada para la carga y apertura de ventilación de las cámaras de bombas para la carga, o de las cámaras de compresores para la carga; en zonas situadas en la cubierta expuesta a un mínimo de la zona de la carga y 3 m a proa y a popa de la zona de la carga situada en la cubierta expuesta y a una altura de hasta 2,4 m por encima de la cubierta; y en zonas situadas a menos de 2,4 m de la superficie exterior de un sistema de contención de la carga, cuando dicha superficie esté expuesta a la intemperie, se podrá instalar lo siguiente:

1. equipo de tipo certificado como seguro; y
2. cables pasantes.

10.2.5.2 En espacios cerrados o semicerrados en los que haya tuberías que contengan productos llevados como carga y en compartimientos destinados a los conductos flexibles para la carga se podrá instalar lo siguiente:

1. accesorios de alumbrado en cajas presionizadas o del tipo antideflagrante. El sistema de alumbrado se dividirá entre dos circuitos derivados, por lo menos. Todos los interruptores y los dispositivos protectores habrán de poder interrumpir todos los polos o fases y estarán ubicados en un espacio a salvo del gas; y
2. cables pasantes.

10.2.5.3 En los espacios cerrados o semicerrados que tengan una abertura directa a cualquier espacio o zona peligrosos a causa del gas habrá instalaciones eléctricas que satisfagan las prescripciones aplicables al espacio o zona a los que da la abertura.

10.2.5.4 El equipo eléctrico situado dentro de espacios protegidos por esclusas neumáticas será de tipo certificado como seguro, a menos que esté dispuesto de modo que se le pueda aislar de la corriente aplicando los medios prescritos en 3.8.4.

CAPITULO 11 - PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

11.1 Medidas de seguridad contra incendios

11.1.1 Lo prescrito acerca de los buques tanque en el capítulo 11-2 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS se aplicará a los buques regidos por el Código, independientemente de su arque, incluido los de arque bruto inferior a 500 toneladas, con las siguientes salvedades:

1. la regla 56.4 no será aplicable;
2. la regla 4, en la medida en que sea aplicable a los buques de carga, y la regla 7, se aplicarán tal como se aplicarían a los buques tanque de arque bruto igual o superior a 2 000 toneladas;
3. las reglas del capítulo 11-2 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS relativas a los buques tanque indicadas a continuación no son aplicables y quedan sustituidas por los capítulos y las secciones del Código siguientes:

Regla	Sustituida por
17	11.6
56.1 y 56.2	capítulo 3
60, 61, 62	11.3 y 11.4
63	11.5

11.1.2 Se eliminarán todas las fuentes de ignición de los espacios en que pueda haber vapores inflamables, salvo lo que en otro sentido se disponga en los capítulos 10 y 16.

11.1.3 Lo dispuesto en la presente sección se aplica juntamente con el capítulo 3.

11.1.4 Para los fines de la lucha contra incendios, toda zona de la cubierta expuesta situada por encima de los coferdanes, de los espacios para lastre y de los espacios perdidos situados en el extremo popel del espacio de bodega que esté más a popa o en el extremo proel del espacio de bodega que esté más a proa quedarán incluídos en la zona de la carga.

11.2 Equipo del colector contraincendios

11.2.1 Todos los buques, independientemente de su tamaño, que transporten productos regidos por el presente Código, cumplirán con lo prescrito en las reglas 11-2/4 y 11-2/7 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS, aunque lo prescrito en cuanto a cantidad de las bombas contraincendios y al diámetro del colector y de las tuberías contraincendios no estará limitado por lo dispuesto en las reglas 4.2.1 y 4.4.1 cuando la bomba y el colector contraincendios se empleen como parte del sistema aspersor de agua de conformidad con lo permitido en 11.3.3. Además, lo prescrito en la regla 4.4.2 se cumplirá a una presión manométrica mínima de 5,0 bar.

11.2.2 Los medios instalados serán tales que por lo menos dos chorros de agua puedan llegar a cualquier parte de la cubierta que quede en la zona de la carga, así como a las partes del sistema de contención de la carga y de las tapas de los tanques

situados por encima de la cubierta. Para que la disposición sea esa y a fin de cumplir con lo prescrito en las reglas 11-2/4.5.1 y 11-2/1.8 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS, se instalará el número necesario de bocas contraincendios, con una longitud máxima que no excederá de 33 m.

11.2.3 Se instalarán válvulas de cierre en todos los cruzamientos provistos, así como en los colectores situados en la parte delantera de la toldilla y a trechos de no más de 40 m entre las bocas contraincendios situadas en cubierta, en la zona de la carga, a fin de poder aislar las secciones averiadas del colector.

11.2.4 Todas las lanzas que se provean para la extinción de incendios serán de doble acción y de un tipo aprobado, podrán lanzar agua por aspersión o en chorro. Todas las tuberías, válvulas, lanzas y demás accesorios de los sistemas contraincendios serán resistentes a la acción corrosiva del agua del mar, a cuyo fin podrá emplearse el galvanizado, por ejemplo, y a los efectos del fuego.

11.2.5 En los casos en que la cámara de máquinas no tenga dotación permanente, se instalarán las medidas necesarias para poner en marcha y conectar al colector contraincendios al menos una bomba contraincendios, por telemando, desde el puente de maniobra o desde otro puesto de control situado fuera de la zona de carga.

11.3 Sistema de aspersión de agua

11.3.1 En los buques que transporten productos inflamables o tóxicos, o unos y otros, se instalará un sistema aspersor de agua a fines de enfriamiento, prevención de incendios y protección de la tripulación, el cual abarcará:

1. las bovedas de los tanques de carga expuestos y cualquier parte expuesta de dichos tanques;
2. los recipientes de almacenamiento expuestos, situados en cubierta y destinados a productos inflamables o tóxicos;
3. los colectores de descarga y de carga de productos líquidos y gaseosos, la zona de sus válvulas de control y cualesquiera otras zonas en que haya instalados válvulas de control esenciales y que serán por lo menos iguales al área de las bandejas de goteo provistas; y
4. los mamparos límite de las superestructuras y de las casetas en que habitualmente haya dotación, de las cámaras de compresores de la carga, de las cámaras de bombas de la carga, de los porches en los que haya artículos que presenten gran riesgo de incendio y de las cámaras de control de la carga, cercadas con la zona de carga. Los mamparos límite

de estructuras del castillo de proa sin dotación en los que no haya artificio o equipo que presenten gran riesgo de incendio no necesitarán estar protegidos por el sistema aspersor de agua.

11.3.2 El sistema tendrá la capacidad necesaria para cubrir todas las zonas mencionadas en 11.3.1 con una aspersión mínima de agua uniformemente distribuida de 10 l/m² por minuto para superficies de proyección horizontal y de 4 l/m² por minuto para las superficies verticales. Por lo que respecta a estructuras con cualquier superficies horizontales o verticales claramente definidas, la capacidad del sistema aspersor de agua vendrá determinada por:

1. La superficie proyectada horizontalmente multiplicada por 10 l/m² por minuto, o
2. La superficie real multiplicada por 4 l/m² por minuto.

En las superficies verticales, para el espaciado que ha de mediar entre las boquillas aspersoras que protegen las zonas inferiores cabrá tener en cuenta la caída prevista de agua desde las zonas situadas a mayor altura. Se instalarán válvulas de cierre a trechos en el colector de aspersión a fin de poder aislar las secciones averiadas. Como posibilidad distinta cabrá dividir el sistema en dos o más secciones accionables independientemente, a condición de que los mandos necesarios queden instalados juntos a popa de la zona de carga. Una sección que proteja cualquiera de las zonas citadas en 11.3.1 y 2 habrá de cubrir todo el conjunto transversal de tanques que abarque dicha zona.

11.3.3 La capacidad de las bombas empleadas para la aspersión deberá bastar para enviar simultáneamente a todas las zonas la cantidad de agua prescrita, o bien, cuando el sistema esté dividido en secciones, los medios provistos y la capacidad serán tales que simultáneamente se pueda suministrar agua a una cualquiera de las secciones y a las superficies indicadas en 11.3.1 y 4. Como posibilidad distinta cabrá utilizar para este servicio las bombas contraincendios principales, a condición de que se incremente su capacidad total en la medida necesaria para el sistema aspersor. En cualquiera de ambos casos, a través de una válvula de cierre se efectuará una conexión entre el colector contraincendios y el colector para la aspersión de agua, fuera de la zona de la carga.

11.3.4 Sujeto esto a la aprobación de la Administración, las bombas de agua normalmente utilizadas para otros servicios se podrán emplear para alimentar el colector del sistema aspersor de agua.

11.3.5 Todas las tuberías, válvulas, boquillas y demás accesorios de los sistemas aspersores serán resistentes a la acción corrosiva del agua del mar, a cuyo fin podrá emplearse tubo galvanizado, por ejemplo, y a los efectos del fuego.

11.4 Sistemas de productos químicos en polvo para la extinción de incendios

11.4.1 Los buques en los que se proyecte transportar productos inflamables irán provistos de sistemas fijos del tipo de productos químicos en polvo para la extinción de incendios en la parte de cubierta correspondiente a la zona de la carga y, según proceda, en las zonas proel o popel de manipulación de la carga. El sistema y el producto químico en polvo habrán de ser adecuados para este fin y satisfactorios a juicio de la Administración.

11.4.2 El sistema podrá lanzar el polvo por dos mangueras, al menos, o por una combinación de cañón/mangueras a cualquier parte de la zona de la carga expuesta que quede por encima de la cubierta, incluidas las tuberías de la carga situadas por encima de la cubierta. Se activará el sistema mediante un gas inerte, como nitrógeno, que se utilizará exclusivamente para este fin y que irá almacenado en recipientes de presión adyacentes a los recipientes de polvo.

11.4.3 El sistema destinado a la zona de la carga estará constituido al menos por dos cañones independientes y autónomos de producto químico en polvo con sus respectivos mandos, tuberías fijas del agente presurizado y cañones o mangueras. En buques cuya capacidad de carga sea inferior a 2 000 m³ la Administración podrá permitir que sólo se instale uno de dichos cañones/mangueras, dispuesto de modo que proteja las zonas del colector de carga y, si es necesario, que el cañón sea orientable por telemando si desde una sola estación se puede descargar la cantidad de polvo necesaria para cubrir todas las zonas que haya de proteger. Se podrán accionar todas las mangueras y todos los cañones desde el carrete de arrollamiento o desde el cañón. En el extremo popel de la zona de la carga se empleará por lo menos una manguera o un cañón.

11.4.4 Todo dispositivo extintor de incendios que cuente con dos o más cañones, mangueras o combinaciones de aquellos y éstas irá provisto de tuberías independientes con un colector en el recipiente de polvo, a menos que se instale otro medio aprobado por la Administración que garantice un funcionamiento correcto. Cuando haya conectadas dos o más tuberías a uno de esos dispositivos se tomarán las medidas necesarias para que cualquiera de los cañones y mangueras o la totalidad de unos y otras puedan operar simultánea o consecutivamente a sus capacidades de régimen.

11.4.5 La capacidad de un cañón no será inferior a 10 kg/s. Las mangueras serán del tipo que no hace coras e irán provistas de una lanza que pueda funcionar intermitentemente y arrojar polvo a razón de, al menos, 3,5 kg/s. El régimen de descarga máximo será tal que un hombre pade para manejar la manguera. La longitud de la manguera no excederá de 33 m. Cuando entre el recipiente de polvo y una manguera o un cañón se instalen tuberías fijas, la longitud de éstas no excederá de la que permita conservar el polvo en un estado fluidizado durante la utilización continua o intermitente y extraer el polvo de la tubería cuando se pare el sistema. Las mangueras y las lanzas serán resistentes a la intemperie o se guardarán en alojamientos o bajo cubiertas resistentes a la intemperie y ocuparán posiciones fácilmente accesibles.

11.4.6 En cada recipiente de producto químico en polvo se almacenará una cantidad de este suficiente para hacer posible un tiempo mínimo de descarga de

45 segundos por todos los cañones y mangueras conectados a cada extintor de producto químico en polvo. El rendimiento de los cañones fijos se ajustará a los valores siguientes:

Capacidad de cada cañón fijo (kg/s)	10	25	45
Distancia máxima de cobertura (m)	10	30	40

Se considerará que la distancia máxima de cobertura efectiva de cada manguera es igual a la longitud de la manguera. Se considerarán de modo especial los casos en que las zonas que vayan a ser protegidas se hallan a una altura considerablemente superior que los cañones o carretes de manguera.

11.4.7 Los buques provistos de medios de carga y descarga por la proa o por la popa llevarán un equipo complementario de producto químico en polvo, provisto de un cañón y una manguera al menos, que cumplan con lo prescrito en 11.4.1 a 11.4.6. Este equipo irá situado de modo que proteja los medios de carga y descarga por la proa o por la popa. La zona de la tubería de la carga a proa o a popa de la zona de la carga estará protegida por mangueras.

11.6 Espacios cerrados peligrosos a causa del gas

11.6.1 Los espacios cerrados a los que normalmente haya acceso y en los que puedan haber fugas de líquido o de vapor inflamables, como las cámaras de bombas y de compresores para la carga, estarán provistos de una instalación fija que pueda extinguir un incendio declarado en dichos espacios. Además, este sistema u otro sistema fijo habrán de poder inertizar el espacio de que se trate después de un incendio para que éste no vuelva a producirse. Para los fines del proyecto se supondrá que los límites del espacio permanecen intactos. Se evitarán los sistemas extintores por anhídrido carbónico y vapor, a menos que se estudie como es debido el peligro originado por la electricidad estática.

11.6.2 Se tomarán las medidas necesarias para que las aberturas de ventilación y de cualquier otra índole del espacio de que se trate queden cerradas y para que, en los casos necesarios, suene en dicho espacio una señal de alarma que permita al personal que se encuentre en su interior efectuar una evacuación de emergencia antes de que se dé entrada al agente inertizador/extintor.

11.6 Equipos de bombero

11.6.1 Todo buque que transporte productos inflamables llevará equipos de bombero en la proporción que a continuación se indica, ajustados a lo prescrito en la regla 11-2/17 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS.

Capacidad total de carga	Número de equipos
inferior a 2 000 m ³	2
entre 2 000 m ³ y 5 000 m ³	4
superior a 5 000 m ³	5

11.6.2 En el capítulo 14 se dan prescripciones complementarias relativas al equipo de seguridad.

11.6.3 Todo aparato respiratorio exigido como parte del equipo de bombero será un aparato autónomo de aire cuya capacidad mínima sea de 1 200 l de aire libre.

CAPÍTULO 12 — VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA ZONA DE LA CARGA

Las prescripciones del presente capítulo sustituyen a las de la regla 11-2/19.2 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS.

12.1 Espacios en los que es necesario penetrar durante las operaciones normales de manipulación de la carga

12.1.1 Las cámaras de motores eléctricos, de bombas y de compresores para la carga, otros espacios cerrados que contengan equipo de manipulación de la carga y espacios análogos en los que se realicen operaciones de manipulación de la carga, estarán provistos de sistemas de ventilación mecánica que se puedan controlar desde el exterior. Se dispondrá lo necesario para ventilar dichos espacios antes de que haya que penetrar en ellos y accionar el equipo, y en su exterior se fijará una nota de advertencia en la que se diga que es obligatorio utilizar dicha ventilación.

12.1.2 Los orificios de admisión y salida de la ventilación mecánica estarán dispuestos de modo que garanticen un movimiento suficiente de aire por el espacio de que se trate para evitar la acumulación de vapores inflamables o tóxicos, así como un medio ambiente de trabajo sin riesgos, y el sistema de ventilación no tendrá en ningún caso una capacidad de menos de 30 renovaciones de aire por hora, tomando como base el volumen total del espacio. Como excepción, para las cámaras de control de la carga a salvo del gas podrá haber 8 renovaciones de aire por hora.

12.1.3 Los sistemas de ventilación serán fijos y si son del tipo de depresión permitirán que la extracción se produzca por la parte alta de los espacios, por la parte, baja o por ambas partes, dependerá esto de la densidad de los vapores de los productos transportados.

12.1.4 En las cámaras de los motores eléctricos de compresores o de bombas para la carga, los espacios, exceptuados los espacios de máquinas, en que haya generadores de gas inerte, las cámaras de control de la carga si están consideradas como espacios a salvo del gas, y otros espacios a salvo del gas situados en la zona de la carga, se utilizará ventilación del tipo de presión positiva.

12.1.5 En las cámaras de bombas y de compresores para la carga, y en las de control de la carga si están considerados como espacios peligrosos a causa del gas, se utilizará ventilación del tipo de depresión.

12.1.6 Los conductos de extracción del aire de ventilación de los espacios peligrosos a causa del gas descargarán hacia arriba en emplazamientos situados a 10 m por lo menos, en sentido horizontal, de las tomas de ventilación y las aberturas que den a espacios de alojamiento, espacios de servicio, puestos de control y otros espacios a salvo del gas.

12.1.7 Las tomas de ventilación estarán dispuestas de modo que se reduzca al mínimo la posibilidad de que los vapores peligrosos procedentes de toda abertura de descarga de ventilación sean reutilizados.

12.1.8 Los conductos de ventilación que arranquen de espacios peligrosos a causa del gas no atravesarán espacios de alojamiento, de servicio o de máquinas, ni puestos de control, salvo en los casos permitidos en el capítulo 16.

12.1.9 Los motores eléctricos de los ventiladores se instalarán fuera de los conductos de ventilación si existe el peligro de transportar productos inflamables. Los ventiladores no crearán fuentes de inflamación de vapores en los espacios ventilados, ni en el sistema de ventilación de estos espacios. Los ventiladores y, salvo en el caso de enfriamiento de éstos, los conductos que les correspondan, destinados a espacios peligrosos a causa del gas, estarán contruidos de modo que no desprendan chispas, como a continuación se indica:

- 1 ventiladores impulsores o alojamiento, no metálicos, prestando la atención necesaria a la eliminación de electricidad estática.
- 2 ventiladores impulsores y alojamiento, de materiales no ferrosos.
- 3 ventiladores impulsores y alojamiento, de acero austenítico inoxidable; y
- 4 ventiladores impulsores y alojamiento ferrosos, proyectados con huelgo no inferior a 13 mm en las puntas de las palas.

Se considerará que toda combinación de un componente fijo o giratorio de aleación de aluminio o magnesio con un componente fijo o giratorio ferroso, sea cual fuere el huelgo en las puntas de las palas, es peligrosa por la posible emisión de chispas y no se utilizará en estos lugares.

12.1.10 Para cada tipo de ventilador a que se hace referencia en el presente capítulo se llevarán a bordo piezas de repuesto.

12.1.11 En las aberturas exteriores de los conductos de ventilación se instalarán rejillas protectoras cuyas mallas sean de 13 mm de lado como máximo.

12.2 Espacios en los que habitualmente no se penetra

Los espacios de bodega, espacios interbarreras, espacios perdidos, coferdanes, espacios que contengan las tuberías de la carga y otros espacios en los que se puedan acumular los vapores de ésta, habrán de poder ser ventilados con el fin de garantizar un medio ambiente sin riesgos cuando sea necesario entrar en ellos. Si no se ha provisto un sistema de ventilación permanente para estos espacios, se instalarán dispositivos aprobados y amovibles de ventilación mecánica. Cuando lo exija la disposición de espacios tales como los de bodega e interbarreras, los conductos esenciales para la citada ventilación serán de instalación permanente. Los ventiladores o ventiladores impelentes estarán apartados de las aberturas de acceso para el personal y se ajustarán a lo dispuesto en 12.1.9.

CAPITULO 13 - INSTRUMENTOS (DE MEDICION, DE DETERMINACION DE GAS)

13.1 Generalidades

13.1.1 Cada tanque de carga irá provisto de dispositivos indicadores del nivel, la presión y la temperatura de la carga. Los manómetros y los indicadores de temperatura se instalarán en los sistemas de tuberías para líquido y vapor, en las instalaciones refrigeradoras de la carga y en los sistemas de gas inerte, tal como se detalla en el presente capítulo.

13.1.2 Cuando sea necesario establecer una barrera secundaria se instalarán con carácter permanente instrumentos para detectar si la barrera primaria deja de ser estanca en un punto cualquiera o si la carga líquida entra en contacto con la barrera secundaria en un punto cualquiera. Estos instrumentos consistirán en dispositivos detectores de gas adecuados que se ajusten a lo dispuesto en 13.6. No es necesario, sin embargo, que puedan localizar la zona en que haya fugas de carga líquida a través de la barrera primaria o en que la carga líquida haya entrado en contacto con la barrera secundaria.

13.1.3 Si las operaciones de carga y descarga del buque se realizan con válvulas y bombas telemandadas, todos los mandos y los indicadores relacionados con un tanque de carga determinado estarán agrupados en un mismo puesto de control.

13.1.4 Los instrumentos se someterán a pruebas que garanticen su seguridad funcional en las condiciones de trabajo previstas, y se calibrarán a intervalos regulares. Los procedimientos de prueba de los instrumentos y los intervalos entre recalibraciones consecutivas habrán de ser aprobados por la Administración.

13.2 Indicadores de nivel para tanques de carga

13.2.1 Todo tanque de carga irá provisto al menos de un indicador de nivel de líquido proyectado de modo que funcione a presiones no inferiores a las del MARSV del tanque y a temperaturas comprendidas en la gama de temperaturas de régimen de la carga. Cuando sólo se instale un indicador de nivel de líquido, su disposición será tal que permita efectuar toda operación de mantenimiento necesaria mientras el tanque de carga esté prestando servicio.

13.2.2 Los indicadores de nivel de líquido de los tanques de carga podrán ser de los tipos expuestos a continuación, a reserva de cualesquiera prescripciones espe-

ciales relativas a determinadas cargas que se señalen en la columna "g" de la tabla del capítulo 19.

- 1 dispositivos indirectos, que determinan la cantidad de carga utilizando medios tales como el peso de ésta o indicaciones de flujómetros;
- 2 dispositivos cerrados que no penetran en el tanque de carga, como los que se sirven de radioisótopos o medios ultrasónicos;
- 3 dispositivos cerrados que penetran en el tanque de carga pero que forman parte de un sistema cerrado e impiden que la carga se saiga, tales como los sistemas de flotador, sondas electrónicas, sondas magnéticas e indicadores de burbuja. Si el dispositivo indicador cerrado no está montado directamente en el tanque, irá provisto de una válvula de seccionamiento situada lo más cerca posible del tanque; y
- 4 dispositivos de paso reducido, que penetran en el tanque y que cuando se está haciendo uso de ellos permiten que una cantidad pequeña de la carga gaseosa o líquida escape a la atmósfera, tales como los medidores de tubo fijo y de tubo deslizante. Cuando no se esté haciendo uso de ellos se mantendrán completamente cerrados. El proyecto y la instalación del dispositivo serán tales que impidan que al abrir éste se produzca una fuga peligrosa de la carga. Estos indicadores habrán sido proyectados de modo que su abertura máxima no exceda de 1,5 mm de diámetro o de un área equivalente, a menos que estén dotados de una válvula limitadora del flujo.

13.2.3 La Administración podrá permitir mirillas provistas de una tapa protectora adecuada y situadas por encima del nivel del líquido, con una escala interior, como medio secundario de medición destinado a tanques de carga que tengan una presión de vapor de proyecto de no más de 0,7 bar.

13.2.4 No se instalarán tubos de vidrio indicadores de nivel. La Administración podrá permitir para los tanques situados en cubierta, a reserva de las disposiciones pertinentes del capítulo 17, tubos de nivel de gran resistencia, del tipo que se instala en calderas de alta presión provistos de válvulas limitadoras del flujo.

13.3 Control de reboses

13.3.1 Salvo en los casos señalados en 13.3.2, todo tanque de carga irá provisto de un avisador de nivel alto de líquido que funcione independientemente de los otros indicadores de nivel de líquido y que cuando sea activado dé una señal acústica y óptica. Otro detector independiente del avisador de nivel alto de líquido accionará automáticamente una válvula de seccionamiento de modo que, a la vez que evite la presión excesiva del líquido en el conducto de carga, impida que el tanque se llene completamente de líquido. A este fin cabrá utilizar la válvula de cierre de emergencia a que se hace referencia en 5.6.4. Si para ello se utiliza alguna otra válvula, tendrá que haber a bordo la misma información que se menciona en 5.6.4. Durante la carga, siempre que la utilización de esas válvulas pueda dar lugar a un aumento brusco y excesivo de presión en el sistema de carga, la Administración y la Administración portuaria podrán acordar otras medidas, tales como limitar la velocidad de carga, etc.

13.3.2 No se exigirá avisador de nivel alto de líquido ni dispositivo de interrupción automática del llenado del tanque de carga, si éste:

- 1 es un tanque de presión cuyo volumen no excede de 200 m³, o
- 2 ha sido proyectado de modo que resista la máxima presión posible durante la operación de carga y tal presión es inferior a aquella a la cual comienza a actuar la válvula aliviadora de presión del tanque de carga.

13.3.3 Los circuitos eléctricos, si los hubiera, de los avisadores de nivel podrán estar desactivados antes de que comiencen las operaciones de carga.

13.4 Manómetros

13.4.1 El espacio para vapor de cada tanque de carga irá provisto de un manómetro al que corresponda un indicador en el puesto de control indicado en 13.1.4. Además, en el puente de navegación se instalará un dispositivo de alarma contra presiones elevadas y, si se exige protección contra el vacío, también contra presiones bajas. Las presiones máxima y mínima admisibles aparecerán señaladas en los indicadores. La activación de los dispositivos de alarma se producirá antes de que se alcancen las presiones de tarado. Para los tanques de carga provistos de válvulas aliviadoras de presión que, de conformidad con 8.2.6, puedan reglarse a más de una presión de tarado, se proveerán dispositivos de alarma de alta presión por cada uno de esas presiones.

13.4.2 Cada conducto de descarga de bomba para la carga y cada colector de carga líquida y de vapor irá provisto de un manómetro por lo menos.

13.4.3 Se instalarán manómetros de colector de lectura directa que indiquen la presión existente entre las válvulas de cierre y las conexiones de los conductos flexibles a tierra.

13.4.4 Los espacios de bodega y los espacios interbarreras carentes de conexiones abiertas con la atmósfera irán provistos de manómetros.

13.5 Indicadores de temperatura

13.5.1 Todo tanque de carga irá provisto de por lo menos dos indicadores de la temperatura de la carga, uno situado al fondo del tanque y el otro cerca de la parte superior del mismo, con un rango del más alto nivel de líquido admisible. Los citados indicadores estarán marcados de modo que muestren la temperatura más baja para la cual el tanque de carga ha sido aprobado por la Administración.

13.6.2 Cuando se transporte la carga en un sistema de contención con barrera secundaria a una temperatura inferior a -55°C , se instalarán indicadores de temperatura dentro del aislamiento o sobre la parte de la estructura del casco adyacente al sistema de contención de la carga. Los dispositivos indicarán la temperatura a intervalos regulares y, si procede, darán una señal acústica cuando las temperaturas se acerquen al límite inferior para el cual es apropiado el acero del casco.

13.6.3 Cuando se vaya a transportar carga a temperaturas inferiores a -55°C , las paredes de los tanques de carga irán provistas de indicadores de temperatura tal como a continuación se indica, si esto es adecuado para el proyecto del sistema de contención de la carga:

1. dispositivos en número suficiente para comprobar que no se produce un gradiente de temperatura anormal;
2. en uno de los tanques, varios dispositivos, además de los indicados en 13.6.1, para verificar que el procedimiento de enfriamiento inicial es correcto. Estos dispositivos podrán ser temporales o permanentes. Cuando se construya una serie de buques semejantes entre sí, el segundo buque y los que siguen éste no necesitarán cumplir con lo prescrito en el presente subapartado;
3. el número y la ubicación de los indicadores de temperatura serán los que la Administración juzgue satisfactorios.

13.6 Prescripciones relativas a la detección de gas

13.6.1 Se proveerá el equipo detector de gas que la Administración juzgue aceptable y que sea adecuado para los gases que se vayan a transportar, de conformidad con lo indicado en la columna "f" de la tabla del capítulo 19.

13.6.2 En toda instalación la ubicación de los cabezales muestreadores fijos se determinará prestando la atención necesaria a la densidad de los vapores de los productos que se proyecte transportar y la dilución resultante de la purga o la ventilación de los compartimientos.

13.6.3 Los tramos de tuberías que partan de los cabezales muestreadores no atravesarán espacios a salvo del gas, excepto en los casos permitidos en 13.6.5.

13.6.4 Los dispositivos de alarma acústica y óptica del equipo detector de gas, si la presente sección los exige, estarán situados en el puente de navegación, en el puesto de control indicado en 13.1.3 y en la posición de lectura del detector de gas.

13.6.5 El equipo detector de gas podrá situarse en el puesto de control indicado en 13.1.3, en el puente de navegación o en otros emplazamientos adecuados. Cuando tal equipo esté situado en un espacio a salvo del gas se satisfarán las condiciones siguientes:

1. los conductos de muestreo de gas irán provistos de válvulas de seccionamiento o dispositivos análogos para impedir la intercomunicación con espacios peligrosos a causa del gas; y
2. el gas de escape del detector saldrá a la atmósfera en un emplazamiento que no presente riesgos.

13.6.6 El equipo detector de gas estará proyectado de modo que pueda ser sometido a pruebas fácilmente. Las pruebas y la calibración se efectuarán a intervalos regulares. Para ello se llevará a bordo el equipo y el gas apropiados. En la medida de lo posible se instalarán conexiones permanentes para dicho equipo.

13.6.7 Se instalará con carácter permanente un sistema detector de gas y dispositivos de alarma acústica y óptica destinados a:

1. cámaras de bombas de carga;
2. cámaras de compresores para la carga;
3. cámaras de motores de las máquinas de manipulación de la carga;
4. cámaras de control de la carga, a menos que su designación haga que se les considere a salvo del gas;
5. otros espacios cerrados de la zona de la carga en los que se pueda acumular vapor, incluidos los espacios de bodega y los espacios interbarreras destinados a tanques independientes que no sean de tipo C;
6. conductos de ventilación y conductos de gas, en los casos en que se indique en el capítulo 16, y;
7. esclusas de aire.

13.6.8 El equipo detector de gas habrá de poder tomar muestras de cada cabezal muestreador y de analizarlas de modo consecutivo a intervalos que no excedan de 30 min, aunque en el caso de la detección de gas para los tambuchos de ventilación y conductos gaseosos a que se hace referencia en 13.6.7.6 el muestreo tendrá que ser continuo. No se instalarán conductos de muestreo comunes con el equipo detector.

13.6.9 Por lo que respecta a productos tóxicos o tóxicos e inflamables la Administración podrá autorizar, salvo cuando en la columna "h" de la tabla del capítulo 19 se haga referencia a 17.9, el empleo de equipo amovible para detectar productos tóxicos en vez de un sistema instalado permanentemente, si dicho equipo se utiliza antes de que el personal entre en los espacios enumerados en 13.6.7 y cada 30 min mientras el personal permanezca en dichos espacios.

13.6.10 Para los espacios enumerados en 13.6.7, la activación de los dispositivos de alarma se producirá, en relación con los productos inflamables, cuando la concentración de vapor alcance el 30% del límite inferior de inflamabilidad.

13.6.11 Por lo que respecta a productos inflamables, cuando se utilicen sistemas de contención de la carga que no sean tanques independientes, los espacios de bodega y los espacios interbarreras irán provistos de un sistema detector de gas instalado permanentemente que pueda medir concentraciones de gas en una gama de 0 a 100%, en volumen. El equipo detector, dotado de dispositivos de alarma acústica y óptica, habrá de poder detectar y tomar muestras de gas del emplazamiento correspondiente a cada cabezal muestreador de modo consecutivo a intervalos que no excedan de 30 min. La activación de los dispositivos de alarma se producirá cuando la concentración de vapor alcance el equivalente del 30% del límite inferior de inflamabilidad en el aire, u otro límite aprobado por la Administración, considerados los particulares medios destinados a la contención de la carga. No se instalarán conductos de muestreo comunes con el equipo detector.

13.6.12 Por lo que respecta a gases tóxicos, los espacios de bodega y los espacios interbarreras irán provistos de un sistema de tuberías instalado permanentemente que extraiga de tales espacios muestras gaseosas. El gas será extraído de cada cabezal muestreador y analizado por medio de un equipo fijo o amovible a intervalos que no excedan de 4 h y en todo caso antes de que el personal entre en el espacio de que se trate, y a intervalos de 30 min mientras permanezca en ellos.

13.6.13 Todo buque irá provisto al menos de dos juegos amovibles de equipo detector de gas que la Administración juzgue aceptables y que sean adecuados para los productos que se vayan a transportar.

13.6.14 Se proveerá un instrumento adecuado para medir niveles de oxígeno en atmósferas inertes.

CAPÍTULO 14 — PROTECCION DEL PERSONAL

14.1 Equipo protector

Para la protección de los tripulantes ocupados en las operaciones de carga y descarga se proveerá equipo adecuado, que preserve también los ojos, teniendo en cuenta la naturaleza de los productos de que se trate.

14.2 Equipo de seguridad

14.2.1 Además de los equipos de bombero que prescribe 11.6.1 se proveerá un número suficiente, que nunca será inferior a dos, de juegos completos de equipo de seguridad, cada uno de los cuales habrá de permitir al personal entrar en un espacio lleno de gas y trabajar en él.

14.2.2 Un juego completo de equipo de seguridad comprenderá:

1. un aparato respiratorio autónomo que no funcione con oxígeno almacenado y cuya capacidad sea de 1 200 l por lo menos, de aire libre;
2. indumentaria protectora, botas, guantes y gafas de ajuste seguro;
3. un cable de rescate, de alma de acero, con cinturón; y
4. una lámpara antideflagrante.

14.2.3 Se proveerá el abastecimiento de aire comprimido adecuado, que consistirá en:

1. un juego de botellas de aire comprimido completamente cargadas para cada aparato respiratorio prescrito en 14.2.1, un compresor de aire especial adecuado para suministrar aire a alta presión de la pureza necesaria, y un colector de carga que pueda llenar suficientes botellas de aire comprimido de respeto para los aparatos respiratorios prescritos en 14.2.1; o
2. botellas de aire comprimido de respeto totalmente cargadas, cuya capacidad total de aire libre sea por lo menos de 6 000 l por cada aparato respiratorio prescrito en 14.2.1.

14.2.4 Como posibilidad distinta la Administración podrá aceptar un sistema de conductos de aire a baja presión con conexiones de conducto flexible adecuadas para utilización con los aparatos respiratorios prescritos en 14.2.1. Este sistema habrá de tener una capacidad de aire a alta presión suficiente para suministrar, mediante dispositivos reductores de presión, aire a baja presión en la cantidad necesaria para que dos hombres puedan trabajar en un espacio peligroso a causa del gas durante 1 h al menos sin utilizar las botellas del aparato respiratorio. Se proveerán medios que permitan recargar las botellas de aire fijas y las botellas de los aparatos respiratorios utilizando un compresor especial de aire adecuado para suministrar a alta presión de la pureza necesaria.

14.2.5 El equipo protector prescrito en 14.1 y el equipo de seguridad prescrito en 14.2.1 se guardarán en taquillas adecuadas, marcadas claramente y situadas en lugares de fácil acceso.

14.2.6 El equipo de seguridad prescrito en 14.2.1 se mantendrá en condiciones de funcionamiento, conservándose la integridad en el almacenamiento y en la manipulación y siendo comprobado por un experto al menos una vez al año.

14.3 Equipo de primeros auxilios

14.3.1 En un lugar fácilmente accesible se guardará una parihuela adecuada para llevar a una persona lesionada desde los espacios situados debajo de la cubierta.

14.3.2 Habrá a bordo equipo de primeros auxilios sanitarios, incluido un aparato de respiración artificial por oxígeno y, dado que los haya, antidotos contra los productos transportados.

14.4 Prescripciones relativas a la protección del personal contra distintos productos

14.4.1 Las disposiciones establecidas en 14.4 serán aplicables a los buques que transporten productos respecto de los cuales los párrafos en los que figuran esas disposiciones se enumeran en la columna "h" de la tabla del capítulo 19.

14.4.2 Por cada persona que pueda haber a bordo se proveerán medios de protección respiratorios y para los ojos, adecuados para casos de evacuación de emergencia y ajustados a lo siguiente:

- 1.1 los medios respiratorios del tipo de filtro se aceptarán únicamente cuando un solo filtro sirva para todas las cargas designadas que el buque pueda transportar en virtud de su certificado
- 1.2 los aparatos respiratorios autónomos habrán de poder funcionar normalmente durante 15 min por lo menos.
- 2 los medios de protección respiratorios destinados a evacuaciones de emergencia no se utilizarán a fines de extinción de incendios ni de manipulación de la carga, y a este efecto llevarán la oportuna indicación;
- 3 en el puente de navegación habrá permanentemente dos juegos complementarios de los citados medios de protección respiratorios y para los ojos.

14.4.3 En cubierta, en lugares apropiados, se proveerán duchas de descontaminación adecuadamente indicadas y un lavavojos. Las duchas y el lavavojos habrán de poder utilizarse en todas las condiciones ambientales.

14.4.4 Los buques cuya capacidad de carga sea igual o superior a 2 000 m³ llevarán, además del equipo prescrito en 11.6.1 y 14.2.1, dos juegos completos de equipo de seguridad. Se proveerán al menos tres botellas de aire cargadas, de respecto, por cada aparato respiratorio autónomo prescrito en el presente párrafo.

14.4.5 El personal estará protegido contra los efectos de escapes considerables procedentes de la carga mediante la provisión, dentro de la zona de alojamiento, de un espacio proyectado y equipado de modo que la Administración juzgue satisfactorio.

14.4.6 Para ciertos productos muy peligrosos las cámaras de control de la carga serán únicamente del tipo a salvo del gas.

418

CAPITULO 15 - LIMITES DE LLENADO DE LOS TANQUES DE CARGA

15.1 Generalidades

15.1.1 Ningún tanque de carga se llenará tanto que el líquido ocupe más del 98% de su capacidad, a la temperatura de referencia, con las excepciones indicadas en 15.1.3.

15.1.2 El volumen máximo al cual se podrá llenar un tanque de carga será el dado por la fórmula siguiente:

$$V_L = 0,98 V \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

donde

- V_L = volumen máximo al cual se podrá llenar el tanque
 V = volumen del tanque
 ρ_R = densidad relativa de la carga a la temperatura de referencia
 ρ_L = densidad relativa de la carga a la temperatura y a la presión correspondientes a la operación de cargar.

15.1.3 La Administración podrá autorizar un límite de llenado superior al límite del 98% indicado en 15.1.1 y 15.1.2 a la temperatura de referencia, teniendo en cuenta la forma del tanque, la disposición de las válvulas aliviadoras de presión, la precisión obtenida en la indicación de nivel y de temperatura y la diferencia existente entre las temperaturas que correspondan respectivamente a la operación de cargar y a la presión del vapor de la carga, a la presión de tarado de las válvulas aliviadoras de presión, a condición de que se cumplan las condiciones especificadas en 8.2.1.7.

15.1.4 Solamente a los efectos del presente capítulo, "temperatura de referencia" significa:

- 1 la temperatura correspondiente a la presión del vapor de la carga a la presión de tarado de las válvulas aliviadoras de presión, cuando no se haya provisto lo necesario para controlar la presión y la temperatura del vapor de la carga tal como se indica en el capítulo 7;
- 2 la temperatura de la carga que, bien al final de la operación de cargar, bien durante el transporte o mientras se efectúe la descarga, sea la más elevada, cuando se haya provisto lo necesario para controlar la presión y la temperatura del vapor de la carga tal como se indica en el capítulo 7. Si esta temperatura de referencia es causa de que el tanque de carga se llene completamente de líquido antes de que la carga alcance una temperatura que corresponda a la presión del vapor de la carga a la presión de tarado de las válvulas aliviadoras de presión prescritas en 8.2, se instalará una válvula aliviadora de presión complementaria que cumpla con lo dispuesto en 8.3.

15.2 Información que se deberá facilitar al capitán

Se indicarán en una lista, que necesitará la aprobación de la Administración, los límites máximos admisibles de llenado correspondientes a cada tanque de carga, respecto de cada producto que pueda ser transportado, de cada temperatura que cubra a la operación de cargar y de la temperatura de referencia máxima aplicable. En la lista figurarán asimismo las presiones a las cuales se hayan tarado las válvulas aliviadoras de presión, incluidas las válvulas indicadas en 8.3. El capitán tendrá siempre a bordo un ejemplar de esa lista.

CAPITULO 16 - EMPLEO DE LA CARGA COMO COMBUSTIBLE

16.1 Generalidades

16.1.1 La carga constituida por metano (gas natural licuado) es la única cuyo vapor o gas de evaporación podrá utilizarse en los espacios de máquinas propulsoras principales y en las cámaras de calderas, y en dichos espacios o cámaras sólo podrá utilizarse en calderas, generadores de gas inerte y motores de combustión.

16.1.2 Las disposiciones del presente capítulo no excluyen la posibilidad de utilizar vapor o gas de evaporación en otros emplazamientos para otros servicios, tales como los de reliquiación de la carga y generación de gas inerte, a condición de que tales servicios y emplazamientos sean especialmente examinados por la Administración.

16.2 Suministro de combustible gaseoso

16.2.1 Los conductos de combustible gaseoso no atravesarán espacios de alojamiento o de servicio ni puestos de control. Podrán atravesar otros espacios o penetrar en ellos, a condición de que se dé uno de los supuestos siguientes:

- 1 el conducto de combustible gaseoso será un sistema de doble tubería, con la tubería interior destinada a contener dicho combustible. El espacio que medie entre las tuberías concéntricas estará presionizado con gas inerte a una presión superior a la del combustible. Se instalarán dispositivos de alarma adecuados que indiquen toda pérdida de presión que se produzca entre las tuberías; o
- 2 los conductos de combustible gaseoso irán instalados en una tubería o un conducto ventilado mecánicamente por aspiración. Para el espacio de aire comprendido entre las paredes exterior e interior de las tuberías o los conductos habrá ventilación mecánica que pueda dar al menos 30 renovaciones de aire por hora. El sistema de ventilación estará dispuesto de modo que mantenga una presión inferior a la atmosférica. Los motores de los ventiladores estarán situados fuera de la tubería o del conducto ventilados. La salida de ventilación estará situada en una posición en la que no pueda encenderse ninguna mezcla inflamable de gas y aire. La entrada de ventilación estará dispuesta de modo que en el sistema no penetren por aspiración gas ni mezclas de gas y aire. No cesará la ventilación mientras haya gas en la tubería de alimentación. Se proveerán medios de detección continua de gas que indiquen fugas y que interrumpan el suministro de combustible gaseoso al espacio de máquinas, de conformidad con 16.2.9. El ventilador aspirante de este conducto estará instalado de modo que se corte el suministro de combustible gaseoso al espacio de máquinas si no se establece y se mantiene la corriente de aire necesaria.

16.2.2 Si se produce una fuga de gas, el suministro de combustible gaseoso cesará hasta que se haya encontrado la fuga y se efectúe la reparación necesaria. A este efecto se fijarán instrucciones en un lugar bien visible del espacio de máquinas.

16.2.3 El sistema de doble tubería o el conducto ventilado provistos para los conductos de combustible gaseoso terminarán en el tambucho o envuelta de ventilación prescritos en 16.2.4.

16.2.4 Se proveerá un tambucho o envuelta de ventilación para las tuberías o conductos por bridas, válvulas, etc., y para las tuberías de combustible gaseoso que estén encerradas en el sistema de doble tubería o en el conducto ventilado, en las condiciones consumidoras de gas, tales como calderas, motores diesel o turbinas, etc. Si a dichos tambucho o envuelta no les da servicio el ventilador aspirante que da servicio a un conducto tal como se especifica en 16.2.1.2, habrá que dotarlo de un sistema de ventilación aspirante y habrá que proveer medios de detección continua de gas que indiquen fugas y que interrumpan el suministro de combustible gaseoso al espacio de máquinas, de conformidad con 16.2.9. El ventilador aspirante estará dispuesto de modo que se corte el suministro de combustible gaseoso al espacio de máquinas si el sistema de ventilación aspirante no está funcionando de manera que produzca la corriente de aire necesaria. El tambucho o la envuelta irán instalados o montados de forma que el aire de ventilación pueda recorrer la instalación consumidora de gas y ser evacuado por la parte superior del tambucho o de la envuelta.

16.2.5 Tanto el emplazamiento de donde se tome el aire de relleno destinado al sistema de ventilación prescrito como el de descarga del aire procedente de dicho sistema habrán de carecer de riesgos.

16.2.6 Cada una de las instalaciones consumidoras de gas irá provista de un juego de tres válvulas automáticas. Dos de ellas se instalarán en serie en la tubería de combustible gaseoso abastecedora de la instalación. La otra se instalará en una tubería por la que pueda descargar, en un emplazamiento exento de riesgos situado al aire libre, la parte de la tubería de combustible gaseoso comprendida entre las dos válvulas instaladas en serie. Estas válvulas se dispondrán de modo que el fallo del necesario tiro forzado, la extinción de la flama en los quemadores de caldera, una presión anormal en el conducto de suministro de combustible gaseoso o el fallo del medio accionador del mando de las válvulas, provoquen el cierre automático de las dos válvulas de combustible gaseoso instaladas en serie y la abertura automática de la válvula de ventilación. Como posibilidad distinta cabrá que la función de una,

de las válvulas instaladas en serie y la de la instalada en la tubería de ventilación queden reunidas en el cuerpo de una sola válvula dispuesta de modo que, si surge alguna de las situaciones citadas, se corte el paso del gas hacia la instalación consumidora de gas y se aúre la salida de ventilación.

16.2.7. Fuera del espacio de máquinas se instalará para el combustible gaseoso una válvula manra que se pueda cerrar desde el interior de dicho espacio, dispuesta de modo que se cierre automáticamente si se detecta una fuga de gas o se produce la falta de ventilación del conducto o de la envuelta, o pérdida de presiónización en la doble tubería del combustible gaseoso.

16.2.8. Se proveerán los medios necesarios para inertizar y desgasificar la parte del sistema de tuberías de combustible gaseoso situada en el espacio de máquinas.

16.2.9. Los sistemas de detección de gas provistos de conformidad con lo prescrito en los 2.1 y 16.2.4 darán la alarma cuando se alcance el 30% del límite inferior de inflamabilidad e interrumpirán el suministro de combustible gaseoso al espacio de máquinas antes de que la concentración de gas llegue al 60% del límite inferior de inflamabilidad.

16.2.10. Todos los componentes del sistema de combustible gaseoso serán compatibles con el medio ambiente y no deberán ser corrosivos.

CAPÍTULO 17 - PRESCRIPCIONES ESPECIALES

17.1. Generalidades

17.1.1. Las disposiciones del presente capítulo son aplicables cuando en la columna "h" de la tabla del capítulo 19 se hace referencia a las mismas. Constituyen prescripciones complementarias de las prescripciones generales del Código.

17.2. Materiales de construcción

Los materiales que puedan quedar expuestos a los efectos de la carga durante las operaciones normales serán resistentes a la acción corrosiva de los gases. Además, los materiales que se enumeran a continuación para los tanques de carga y para las tuberías, las válvulas, los accesorios y demás elementos correspondientes no se utilizarán para ciertos productos, indicados en la columna "h" de la tabla del capítulo 19:

1. mercurio, cobre, aleaciones de cobre, y cinc;
2. cobre, plata, mercurio, magnesio y otros metales que puedan formar acetiluros;
3. aluminio y aleaciones de aluminio;
4. cobre, aleaciones de cobre, cinc y acero galvanizado;
5. aluminio, cobre y aleaciones de uno u otro;
6. cobre y aleaciones de cobre que tengan más del 1% de cobre.

17.3. Tanques independientes

17.3.1. Los productos se transportarán únicamente en tanques independientes.

17.3.2. Los productos se transportarán en tanques independientes tipo C y se aplicará lo dispuesto en 7.1.3. En la fijación de la presión de proyecto se tendrá en cuenta toda posible presión de relleno o la presión del vapor durante la descarga.

17.4. Sistemas de refrigeración

17.4.1. Sólo se utilizará el sistema indirecto descrito en 7.2.4.2.

17.4.2. En los buques dedicados al transporte de productos que formen fácilmente peróxidos peligrosos no se permitirá que la carga recondensada forme bolsas estancadas de líquido no inhibido. Se conseguirá esto utilizando:

1. el sistema indirecto descrito en 7.2.4.2, con el condensador dentro del tanque de carga, o bien
2. el sistema directo o el sistema combinado descritos respectivamente en 7.2.4.1 y 3. o el sistema indirecto descrito en 7.2.4.2 con el condensador fuera del tanque de carga, y proyectando el sistema del condensado de modo que se evite todo empapamiento en que el líquido pueda acumularse y quedar retenido. En los casos en que esto sea imposible se instalará líquido inhibido más arriba del emplazamiento de que se trate.

17.4.3. Cuando se va a transportar en viajes consecutivos productos como los enumerados en 17.4.2, con un viaje intermedio en lastre, antes de efectuar éste se extraerá todo el líquido no inhibido. Si en el viaje intermedio se va a transportar una segunda carga, antes de embarcar ésta se agotará y se purgará por completo el sistema de recuperación. Para la purga se empleará gas inerte o vapor de la segunda carga, si es compatible. Se tomarán las medidas pertinentes para que en el sistema de la carga no se acumulen polímeros ni peróxidos.

17.5. Tuberías de la carga situadas en cubierta

Se exigirá la radiografía total de todas las uniones soldadas a tope de las tuberías de la carga cuyo diámetro exceda de 75 mm.

17.6. Exclusión del aire de los emplazamientos en que haya vapor

Antes de cargar se extraerá el aire que haya en los tanques de carga y en las tuberías correspondientes, y a continuación se excluirá dicho aire mediante:

1. la introducción de gas inerte a fin de mantener una presión positiva. La capacidad de almacenamiento o de producción de gas inerte habrá de bastar para satisfacer las necesidades de funcionamiento normales y compensar las fugas de las válvulas aliviadoras de presión. El contenido de oxígeno del gas inerte no excederá en ningún momento del 0,2%, en volumen o bien
2. el control de la temperatura de la carga de modo que en todo momento se mantenga una presión positiva.

17.7. Eliminación de la humedad

Para los gases que no sean inflamables y que puedan convertirse en corrosivos o reaccionar peligrosamente con el agua se proveerán medios de eliminación de la humedad que garanticen que los tanques de carga estarán secos antes de la operación de carga y que durante la de descargar se introducirá aire seco o vapor de la carga en cantidades de depresiones. A los efectos del presente párrafo, aire seco será aquel cuyo punto de condensación se dé a una temperatura de -45°C o inferior, a la presión atmosférica.

17.8. Inhibición

Se tomarán medidas que garanticen que la carga esté inhibida en grado suficiente para evitar la polimerización en todo momento en el curso del viaje. El fabricante expedirá a los buques un certificado en el que se consignen los siguientes datos:

1. nombre y fórmula del inhibidor añadido;
2. fecha en que se añadió el inhibidor y duración normal de su eficacia, según lo que normalmente quepa esperar;
3. toda limitación de temperatura que afecte al inhibidor;
4. medidas que procederá adoptar si la duración del viaje es mayor que la de la eficacia de los inhibidores.

17.9. Detectores de gases tóxicos instalados permanentemente

17.9.1. Los conductos de muestreo de gas no acabarán en espacios a salvo del gas ni atravesarán éstos. Los dispositivos de alarma mencionados en 13.6.7 funcionarán cuando la concentración de vapor alcance el valor límite mínimo.

17.9.2. No se autorizará, como posibilidad distinta, la utilización de equipo amovible ajustado a lo dispuesto en 13.6.9.

17.10. Pantallas cortallamas en los respiraderos

Los respiraderos de los tanques de carga irán provistos de pantallas cortallamas eficaces y fácilmente renovables o de caperuzas de seguridad de un tipo aprobado cuando se transporte una de las cargas mencionadas en la presente sección. En el proyecto de las pantallas cortallamas y de las caperuzas de ventilación se prestará atención a la posibilidad de que estos dispositivos queden obstruidos a causa de la congelación del vapor de la carga o de la formación de hielo en condiciones meteorológicas adversas. Se instalarán pantallas de protección ordinarias después de retirar las pantallas cortallamas.

17.11. Cantidad máxima admisible de carga por tanque

Cuando se transporte uno de los tipos de carga a los que se hace referencia en la presente sección, la cantidad de la carga contenida en cualquier tanque no excederá de 3 000 m³.

17.12. Bombas eléctricas para la carga, de tipo sumergido

El espacio ocupado por vapor en los tanques de carga provistos de bombas de motor eléctrico sumergido se inertizará y habrá de tener una presión positiva antes de cargar líquidos inflamables y durante el transporte y la descarga de éstos.

17.13. Amoniaco

Como las grandes concentraciones de amoniaco en espacios reducidos pueden ser inflamables, se aplicarán las disposiciones del capítulo 10 relativas a productos inflamables, salvo en las zonas situadas en la cubierta expuesta. Nunca se recibirá amoniaco líquido en un tanque que contenga aire, toda vez que se correría el riesgo de tener una carga electrostática que podría ser causa de inflamación. Para reducir al mínimo el riesgo de fisuración por tensocorrosión, que aparece cuando se transporta amoniaco a una temperatura superior a -20°C (presión de vapor de 1,9 bar), se instalará en todo lo posible el contenido de oxígeno del espacio ocupado por vapor en los recipientes a presión y en las tuberías fabricadas con acero al carbono, manganeso (y con otros aceros que exijan una consideración especial) antes de introducir amoniaco líquido. El sistema de condensación instalado para los tanques que se utilicen a -33°C puede verse afectado a menos que éstos hayan sido termoestabilizados.

17.14. Cloro

17.14.1. Sistema de contención de la carga

17.14.1.1. La capacidad de cada tanque no excederá de 600 m³ y la capacidad total de todos los tanques de carga no excederá de 1 200 m³.

17.14.1.2. La presión de vapor de proyecto del tanque no será inferior a 13,5 bar (véanse también 7.1.3 y 17.3.2).

17.14.1.3 Las partes de los tanques que sobresalgan de la cubierta alta irán protegidas contra la radiación térmica teniendo en cuenta la posibilidad de que queeen totalmente envueltos en llamas.

17.14.1.4 Se proveerá a cada tanque de dos válvulas aliviadoras de presión. Se instalará un diafragma protector de ruptura, de material apropiado, entre el tanque y las válvulas aliviadoras de presión. La presión de ruptura de este diafragma será de 1 bar menos que la presión de apertura de la válvula aliviadora de presión, la cual habrá de ir tarada a la presión de vapor de proyecto del tanque y en ningún caso a una presión manométrica de menos de 13,5 bar. El espacio que quede entre el diafragma protector y la válvula de seguridad se conectará, por medio de una válvula limitadora del flujo, a un manómetro y a un sistema detector de gas. Se adoptarán las medidas necesarias para conservar este espacio a una presión que sea la atmosférica u otra próxima a ésta en condiciones normales de utilización.

17.14.1.5 Los orificios de salida de las válvulas aliviadoras de presión se dispondrán de un diseño tal que los riesgos para el buque y para el medio ambiente queden reducidos al mínimo. Las fugas de dichas válvulas se conducirán hacia la instalación de absorción a fin de reducir cuanto sea posible la concentración de gas. El requisito de escape de las válvulas de seguridad se dispondrá en el extremo proel del buque de modo que la descarga se efectúe al exterior a nivel de la cubierta con una válvula que permita seleccionar el costado de babor o el de estribor, y un enclavamiento mecánico que garantice que uno de los conductos estará siempre abierto.

17.14.1.6 La Administración y la Administración portuaria podrán exigir que el cloro se transporte en estado refrigerado a una presión máxima especificada.

17.14.2 Sistemas de tuberías de la carga

17.14.2.1 El desembarque de la carga se realizará por medio de vapor de cloro condensado desde tierra, de aire seco o de cualquier otro gas aceptable, o utilizando bombas completamente sumergidas. La presión manométrica del espacio ocupado por vapor en el tanque durante la descarga no excederá de 10,5 bar. La Administración no deberá aceptar compresores de descarga instalados a bordo.

17.14.2.2 La presión manométrica de proyecto del sistema de tuberías de la carga será inferior a 21 bar. El diámetro interior de dichas tuberías no excederá de 100 mm. Sólo se aceptarán codos para compensar las alteraciones dimensionales de origen térmico en las tuberías. El empleo de juntas con bridas se reducirá al mínimo, y cuando se haga uso de ellas las bridas serán del tipo de collar para conexiones soldadas, con lengüeta y ranura.

17.14.2.3 Las válvulas aliviadoras de presión del sistema de tuberías de la carga se conectarán en la instalación de absorción (véase también 8.2.16).

17.14.3 Materiales

17.14.3.1 Los tanques de carga y los sistemas de tuberías de la carga se fabricarán con acero apropiado para la carga de que se trata y para una temperatura de -40°C , incluso si se proyecta que la temperatura de transporte sea más elevada.

17.14.3.2 Los tanques estarán termoestabilizados. No se aceptará la mecanoestabilización como equivalente.

17.14.4 Instrumentos — dispositivos de seguridad

17.14.4.1 Se dotará al buque de una instalación de absorción de cloro que tenga conexiones con el sistema de tuberías de la carga y los tanques de carga. La instalación de absorción habrá de poder neutralizar al menos el 2% de la capacidad de carga máxima a un régimen de absorción razonable.

17.14.4.2 Durante la desgasificación de los tanques de carga los vapores no se descargarán en la atmósfera.

17.14.4.3 Se proveerá un sistema de detección de gas que pueda monitorizar concentraciones de cloro de al menos 1 ppm, en volumen. Los puntos de aspiración se situarán

- 1 cerca del fondo de los espacios de bodegas de carga.
- 2 en las tuberías de las válvulas de seguridad.
- 3 en la salida de la instalación de absorción de gas.
- 4 en los orificios de admisión de los sistemas de ventilación de los espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas y de los puestos de control.
- 5 en las tres posiciones siguientes de cubierta: el extremo proel, la sección central y el extremo popel de la zona de la carga. (Sólo será necesaria la detección en estos puntos durante las operaciones de manipulación de la carga y de desgasificación.)

El sistema detector de gas irá provisto de un dispositivo de alarma acústica y óptica que actúe cuando se alcance una concentración de 5 ppm.

17.14.4.4 Cada uno de los tanques de carga irá provisto de un avisador de alta presión que dé una alarma acústica cuando la presión manométrica sea de 10,5 bar.

17.14.5 Protección del personal

Además de cumplir con las prescripciones del capítulo 14 se deberán satisfacer las siguientes:

- 1 el espacio cerrado que se prescribe en 14.4.5 habrá de ser fácil y rápidamente accesible desde la cubierta expuesta y desde los espacios de alojamiento y podrá cerrarse con rapidez y quedar convertido en espacio

hermético. El acceso a este espacio desde la cubierta y desde los espacios de alojamiento se efectuará por medio de una esclusa neumática. El espacio estará proyectado con miras a dar cabida a toda la tripulación del buque e irá provisto de una fuente de suministro de aire no contaminado que pueda abastecerlo durante 4 h por lo menos. Una de las duchas de descontaminación prescritas en 14.4.3 se situará cerca de la esclusa neumática que dé al espacio.

- 2 se proveerán un compresor y el equipo necesario para llenar las botellas de aire
- 3 en el espacio citado en 17.14.5.1 se llevará un aparato de oxigenoterapia.

17.14.6 Límites de llenado de los tanques de carga

17.14.6.1 Cuando se proyecte transportar cloro, no será aplicable lo prescrito en 15.1.4.2.

17.14.6.2 El contenido de cloro del gas que haya en el espacio de vapor del tanque de carga después de efectuar el embarque de ésta habrá de ser superior al 80% del volumen total.

17.15 Eter dietílico y éter etilvinílico

17.15.1 La carga sólo podrá desembarcarse con bombas para pozos profundos o con bombas sumergidas de accionamiento hidráulico. Estas bombas serán de un tipo proyectado con miras a evitar la presión del líquido contra el prensaestopas del eje.

17.15.2 Para desembarcar carga de tanques independientes de tipo C podrá utilizarse el desplazamiento mediante gas inerte, a condición de que el sistema de carga esté proyectado para la presión prevista.

17.16 Óxido de etileno

17.16.1 Lo prescrito en 17.20 se aplicará al transporte de óxido de etileno con las adiciones y modificaciones indicadas en la presente sección.

17.16.2 No se utilizarán tanques de cubierta para el transporte de óxido de etileno.

17.16.3 No se utilizarán aceros inoxidables de los tipos 416 y 442 ni hierro colado en los sistemas de contención de la carga ni en los de tuberías que se destinen a óxido de etileno.

17.16.4 Antes de cargar los tanques se limpiarán cuidadosamente para eliminar de ellos y de las correspondientes tuberías todo vestigio de las cargas anteriores, salvo en los casos en que la carga inmediatamente anterior haya estado constituida por óxido de etileno, óxido de propileno o mezclas de estos productos. Se tendrá un cuidado especial en el caso del amoníaco transportado en tanques de acero que no sea acero inoxidable.

17.16.5 El óxido de etileno se descargará sólo con bombas para pozos profundos o por desplazamiento mediante gas inerte. La disposición de las bombas cumplir con lo dispuesto en 17.20.6.3.

17.16.6 El óxido de etileno solamente se transportará refrigerado y se mantendrá a temperaturas inferiores a -30°C .

17.16.7 Las válvulas aliviadoras de presión se tararán a una presión manométrica de no menos de 5,5 bar. La presión de tarado máxima habrá de ser especialmente aprobada por la Administración.

17.16.8 La capa protectora de nitrógeno prescrita en 17.20.15 será tal que la concentración de nitrógeno en el espacio ocupado por vapor en el tanque de carga no sea en ningún momento inferior al 45%, en volumen.

17.16.9 El tanque de carga se inertizará con nitrógeno antes de proceder a cargarlo y deberá hallarse inertizado con nitrógeno en todo momento en que contenga óxido de etileno líquido o gaseoso.

17.16.10 El sistema aspersor de agua prescrito en el párrafo 17.20.17 y el prescrito en 11.3 funcionarán automáticamente al declararse un incendio que afecte al sistema de contención de la carga.

17.16.11 Se instalarán medios de echazón que permitan efectuar una descarga de emergencia del óxido de etileno si se produce una reacción autónoma incontrolable.

17.17 Isopropilamina y monoetilamina

Se proveerán sistemas separados de tuberías ajustados a lo definido en 1.3.32.

17.18 Mezclas de metilacetileno y propadieno

17.18.1 Las mezclas de metilacetileno y propadieno se estabilizarán de manera adecuada para el transporte. Además se especificarán respecto de ellas los límites superiores de temperatura y presión que habrá que observar durante la refrigeración.

17.18.2 Ejemplos de composiciones aceptables y estabilizadas:

- 1 Composición 1
 - 1.1 razón molar máxima metilacetileno propadieno, 3 a 1;
 - 1.2 concentración molar máxima combinada de metilacetileno y propadieno, 65%.

- 1.3 concentración molar mínima combinada de propano, butano e isobutano, 24%, en la cual por lo menos un tercio (sobre una base molar) ha de estar integrado por butanos y otro tercio por propano; y
- 1.4 concentración molar máxima combinada de propileno y butadieno, 10%.
- 2 Composición 2
- 2.1 concentración molar máxima combinada de metilacetileno y propadieno, 30%;
- 2.2 concentración molar máxima de metilacetileno, 20%;
- 2.3 concentración molar máxima de propadieno, 20%;
- 2.4 concentración molar máxima de propileno, 45%;
- 2.5 concentración molar máxima combinada de butadieno y buteno, 2%;
- 2.6 concentración molar mínima de hidrocarburos saturados C_4 , 4%; y
- 2.7 concentración molar mínima de propano, 25%.

17 18.3 Podrán aceptarse otras composiciones a condición de que, realizada la oportuna demostración, la estabilidad de la mezcla sea satisfactoria a juicio de la Administración.

17 18.4 Un buque que transporte mezclas de metilacetileno y propadieno estará preferentemente provisto de un sistema de refrigeración indirecta como el especificado en 7.2.4.2. Otra posibilidad, en buques no provistos de refrigeración indirecta, será utilizar un sistema de refrigeración a base de condensación directa del vapor, con sujeción a las limitaciones de presión y de temperatura que imponga la composición. Para las composiciones citadas a título de ejemplo en 17 18.2, se proveerán los medios indicados a continuación:

1. Un compresor de vapor que no eleve la temperatura y la presión manométrica del vapor por encima de 60°C y 17,5 bar cuando esté funcionando, y que no permita que el vapor se estanque en él mientras siga funcionando.
2. Las tuberías de descarga de cada etapa del compresor o de cada cilindro de la misma etapa de un compresor de pistón irán dotadas de:
 - 2.1 dos interruptores de parada accionados por la temperatura, reglados para funcionar a 60°C o menos;
 - 2.2 un interruptor de parada accionado por la presión, reglado para funcionar a 17,5 bar o menos; y
 - 2.3 una válvula de seguridad tarada para reducir la presión a 18,0 bar o menos.
3. La válvula de seguridad prescrita en 17 18.4.2.3 descargará en un mástil de respiración que se ajuste a lo prescrito en 8.2.9, 8.2.10, 8.2.13 y 8.2.14 y no en el conducto de aspiración del compresor.
4. Un dispositivo de alarma acústica hará que ésta suene en el punto de control de la carga y en el puente de navegación cuando actúe un interruptor de alta presión o de alta temperatura.

17 18.5 El sistema de tuberías, incluido el sistema de refrigeración de la carga, de los tanques que hayan de cargarse con una mezcla de acetileno y propadieno, habrá de ser independiente (en el sentido dado a este término en 1.3.20) o estar separado (en el sentido dado a este término en 1.3.3.3) de los sistemas de tuberías y de refrigeración de los demás tanques. La señal de alta presión fijada para todos los conductos de ventilación de líquidos y vapores y todas las demás conexiones posibles, tales como los conductos de suministro de gas inerte, será:

17 19 Nitrógeno

Los materiales de construcción y elementos auxiliares, como el de aislamiento, habrán de ser resistentes a los efectos de las grandes concentraciones de nitrógeno provocadas por la condensación y el enriquecimiento a las bajas temperaturas que se alcanzan en algunas partes del sistema de carga. Se prestará una atención especial a la ventilación en zonas en que podría producirse condensación, a fin de evitar la estratificación de la atmósfera enriquecida con un exceso de oxígeno.

17 20 Óxido de propileno y mezclas de óxido de etileno/óxido de propileno cuyo contenido de óxido de etileno no exceda del 30%, en peso

17 20.1 Los productos que se transporten con arreglo a lo dispuesto en la presente Sección habrán de estar exentos de acetileno.

17 20.2.1 No se transportarán estos productos en tanques de carga que no hayan sido objeto de una limpieza adecuada, si una de las tres cargas previamente transportadas en ellos ha estado constituida por un producto del que se sepa que cataliza la polimerización, como:

1. amoníaco anhidro y soluciones amoniacales;
2. aminas y soluciones de aminas;
3. sustancias comburentes (por ejemplo, cloro).

17 20.2.2 Antes de cargar los tanques se limpiarán cuidadosamente para eliminar de ellos y de las correspondientes tuberías todo vestigio de las cargas anteriores, salvo en los casos en que la carga inmediatamente anterior haya estado constituida por óxido de propileno o mezclas de óxido de etileno/óxido de propileno. Se tendrá un cuidado especial en el caso del amoníaco transportado en tanques de acero que no sea acero inoxidable.

17 20.2.3 En todos los casos se verificará la eficacia de los procedimientos de limpieza de los tanques y de las correspondientes tuberías efectuando las pruebas o las inspecciones adecuadas para confirmar que no han quedado vestigios de materias ácidas o alcalinas que en presencia de esos productos pudieran crear una situación peligrosa.

17 20.2.4 Antes de efectuar cada embarque inicial de estos productos se entrará en los tanques a fines de inspección para comprobar que no están contaminados y que no hay en ellos acumulaciones considerables de herrumbre ni defectos estructurales visibles. Cuando los tanques de carga estén continuamente dedicados al transporte de estos productos, se efectuarán las inspecciones a intervalos no superiores a 2 años.

17 20.2.5 Los tanques destinados al transporte de estos productos se construirán con acero o acero inoxidable.

17 20.2.6 Los tanques que hayan contenido estos productos podrán utilizarse para otras cargas una vez que, junto con sus correspondientes sistemas de tuberías, hayan sido objeto de una limpieza a fondo por lavado o purga.

17 20.3.1 La totalidad de las válvulas, bridas, accesorios y equipo auxiliar habrá de ser de tipo apropiado para utilización con estos productos y se fabricará con acero o acero inoxidable u otros materiales que la Administración juzgue aceptables. Se dará a conocer a la Administración la composición química de todos los materiales que hayan de utilizarse a fines de aprobación previa a la fabricación. Los sellos, juntas, juntas de los puertos, los asientos y demás partes de las válvulas que se hayan fabricado con acero inoxidable que contenga como mínimo un 11% de cromo.

17 20.3.2 Las juntas fríasadas se harán con materiales que no reaccionen con estos productos ni se disuelvan en ellos o hagan descender su temperatura de autoignición, y que sean pirorresistentes y tengan un comportamiento mecánico adecuado. La superficie que quede en contacto con la carga será de politetrafluoroetileno (PTFE) o de materiales que ofrezcan un grado análogo de seguridad por su inertidad. La Administración podrá aceptar como material apropiado acero inoxidable en forma de espirales con un relleno de PTFE o de algún polímero fluorado análogo.

17 20.3.3 El aislamiento y la empaquetadura, si se hace uso de ellos, serán de materiales que no reaccionen con estos productos ni se disuelvan en ellos o hagan descender su temperatura de autoignición.

17 20.3.4 Los materiales enumerados a continuación no se consideran en general satisfactorios para juntas, empaquetaduras ni aplicaciones análogas en los sistemas de contención de estos productos, y será necesario someterlos a pruebas para que la Administración pueda aprobarlos:

1. neopreno o caucho natural, cuando entren en contacto con los productos;
2. amianto o aglutinantes utilizados con amianto;
3. materiales que contengan óxidos de magnesio, como las lanas minerales.

17 20.4 Las tuberías de llenado y de descarga alcanzarán tal profundidad que disten menos de 100 mm del fondo del tanque o de cualquier sumidero.

17 20.5.1 Los productos se cargarán y descargarán de mansa que no vayan a la atmósfera vapores emanados de los tanques. Si se hace uso del retorno de vapores a tierra durante la carga de los tanques, el sistema de retorno de vapores conectado al sistema de contención del producto de que se trate será independiente de todos los demás sistemas de contención.

17 20.5.2 Durante las operaciones de descarga habrá que mantener el tanque de carga a una presión manométrica superior a 0,07 bar.

17 20.5.3 La carga sólo podrá desembarcarse utilizando bombas para pozos profundos, bombas sumergidas de accionamiento hidráulico o el desplazamiento mediante gas inerte. Cada una de las bombas para la carga estará dispuesta de manera que el producto no se caliente excesivamente si el conducto de descarga se cierra o queda obstruido por cualquier causa.

17 20.6 Los tanques que lleven estos productos se ventilarán independientemente de los que lleven otros productos. Se habrán de tomar medidas para inyectar el contenido de los tanques sin tener que abrir éstos a la atmósfera.

17 20.7 Los conductos flexibles de la carga utilizados para el trasvase de estos productos llevarán esta indicación: "PARA EL TRASVASE DE OXIDO DE ETILENO/OXIDO DE PROPILENO".

4.2.2.6 Los tanques destinados al transporte de los productos de la Sección 17.20.1 habrán de ser resistentes a las explosiones de los gases que resulten en los tanques por acumulación de oxígeno. El contenido de oxígeno de estos espacios se mantendrá por debajo del 20% para utilizar equipo de muestreo portátil.

17 20.9 Antes de desconectar los conductos que vayan a tierra se reducirá la presión de los conductos de líquido y vapor mediante válvulas adecuadas instaladas en el selector de carga. No se descargarán en la atmósfera ni líquido ni vapores procedentes de esos conductos.

17 20.10 Los tanques estarán proyectados para la presión máxima que quepa esperar durante la carga, el transporte y la descarga.

17 20.11 Los tanques destinados al transporte de óxido de propileno cuya presión manométrica de proyecto sea inferior a 0,6 bar y los destinados al transporte de mezclas de óxido de etileno/óxido de propileno cuya presión manométrica de proyecto sea inferior a 1,2 bar contarán con un sistema de refrigeración para mantener la carga a una temperatura inferior a la de referencia. Respecto a la temperatura de referencia véase 15.1.4.1.

17.20.12 Las válvulas aliviadoras de presión de los tanques independientes de tipo C estarán taradas a una presión manométrica no inferior a 0,2 bar ni superior a 7,0 bar para el transporte de óxido de propileno, ni superior a 5,3 bar para el transporte de mezclas de óxido de etileno/óxido de propileno.

17.20.13.1 El sistema de tuberías de los tanques que hayan de cargarse con estos productos estará completamente separado de todos los demás sistemas de tuberías correspondientes a todos los demás tanques, incluso los vacíos, y de todos los compresores para la carga. Si el sistema de tuberías de los tanques que hayan de cargarse con estos productos no es independiente, según se define este término en 1.3.20, la separación de las tuberías prescrita se efectuará retirando carretes, válvulas u otras secciones de tubería e instalando bridas ciegas en sus respectivos emplazamientos. La separación prescrita rige para todos los conductos de líquidos y de vapores, todos los conductos de ventilación de líquidos y vapores y todas las demás conexiones posibles, tales como los conductos de suministro de gas inerte comunes.

17.20.13.2 Los productos de que se trate sólo se transportarán de conformidad con los planes de manipulación de la carga que haya aprobado la Administración. Cada disposición que se proyecte adoptar para el embarque de la carga irá indicada en un plan separado de manipulación. En los planes de manipulación de la carga figurará todo el sistema de tuberías de la carga y los puntos de instalación de las bridas ciegas necesarias para cumplir con las prescripciones arriba indicadas acerca de la separación de tuberías. A bordo del buque se conservará un ejemplar de cada plan de manipulación de la carga que haya sido aprobado. El Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel llevará una referencia a los planes aprobados de manipulación de la carga.

17.20.13.3 Antes de cargar el producto se obtendrá, de una persona designada como responsable que la Administración portuaria juzgue aceptable, una certificación en la que se haga constar que se ha efectuado la separación de las tuberías prescrita, certificación que el buque llevará a bordo. La citada persona responsable colocará un hilo metálico y un precinto en cada conexión que haya efectuado, y una brida de tuberías, de modo que sea imposible retirar la presión de vapor inmanejable.

17.20.14 Se indicarán en una lista, que necesitará la aprobación de la Administración, los límites máximos admisibles de llenado de cada tanque de carga correspondientes a cada temperatura de embarque de carga y a la temperatura de referencia máxima aplicable. El capitán tendrá siempre a bordo un ejemplar de esta lista.

17.20.15 Se transportará esta carga bajo un adecuado relleno aislante de gas de protección constituido por nitrógeno. Se instalará un sistema automático de compensación de nitrógeno para evitar que la presión manométrica del tanque descienda a menos de 0,07 bar si se produce un descenso de la temperatura del producto debido a condiciones ambientales o a un funcionamiento defectuoso del sistema de refrigeración. Habrá de disponerse a bordo de nitrógeno en cantidad suficiente para satisfacer la demanda del control automático de presión. Para el citado relleno aislante se usará nitrógeno de calidad comercialmente pura (99,9% en volumen). Una batería de botellas de nitrógeno conectadas a los tanques de carga por medio de una válvula reductora de presión se ajusta al concepto de sistema "automático" en el presente contexto.

17.20.16 Antes y después del embarque el espacio ocupado por vapor en el tanque de carga será objeto de pruebas para verificar que el contenido de oxígeno no excede del 2%, en volumen.

17.20.17 Se proveerá un sistema de aspersión de agua de capacidad suficiente para proteger eficazmente la zona circundante del colector de carga, las tuberías de cubierta expuestas que se utilicen en la manipulación del producto y las bóvedas de los tanques. Las tuberías y las boquillas estarán dispuestas de manera que hagan posible un régimen de distribución uniforme a razón de 10 l/m² por min. El sistema de aspersión de agua podrá accionarse manualmente, tanto en su emplazamiento como por telemando, y su disposición será tal que el agua arrastre cualquier derrame de carga. Además, cuando las temperaturas atmosféricas lo permitan se conectará una manguera para agua con presión en la boquilla, lista para utilización inmediata durante las operaciones de carga y descarga.

17.21 Cloruro de vinilo

En caso de que se impida la polimerización del cloruro de vinilo añadiendo un inhibidor, será aplicable lo dispuesto en 17.8. Si no se ha añadido inhibidor o si la adición es insuficiente, ningún gas inerte utilizado para los fines señalados en 17.6 habrá de contener más del 0,1% de oxígeno. Antes de iniciar la operación de cargar se analizarán muestras del gas inerte tomadas de los tanques y las tuberías. Cuando se transporte cloruro de vinilo y durante los viajes en lastre realizados entre dos viajes consecutivos de transporte, se mantendrá una presión positiva en los tanques.

CAPÍTULO 18 — PRESCRIPCIONES DE ORDEN OPERACIONAL

18.1 Información sobre la carga

18.1.1 A bordo y a la disposición de todos los interesados habrá de haber información con los datos necesarios para efectuar sin riesgos el transporte de la carga. Figurará en esa información, respecto de cada producto transportado:

- 1 una descripción completa de las propiedades físicas y químicas, necesaria para la seguridad en la contención de la carga.
- 2 las medidas procedentes en caso de derrames o de fugas.
- 3 las medidas procedentes en caso de que alguien sufra un contacto accidental.

- 4 los procedimientos, y los medios utilizados para combatir incendios;
- 5 los procedimientos de trasvase de carga, desgasificación, lastreado, limpieza de tanques y cambio de cargas;
- 6 el equipo especial necesario para manipular sin riesgos la carga de que se trate;
- 7 las temperaturas mínimas del acero de la parte interior del casco; y
- 8 procedimientos en casos de emergencia.

18.1.2 Se rechazarán los productos cuya inhibición sea obligatoria si no se hace entrega del certificado prescrito en 17.8.

18.1.3 A bordo de todo buque regido por el presente Código se llevará un ejemplar de este o de las reglamentaciones nacionales que recaen las disposiciones del presente Código.

18.2 Compatibilidad

18.2.1 El capitán se cerciorará de que la cantidad y la naturaleza de cada producto destinado a ser cargado se ajustan a lo especificado en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel que se cita en 1.5 y en el cuadernillo relativo a carga y estabilidad estipulado en 2.2.5, y que los productos aparecen citados en el Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel, si se prescribe esto en virtud de la sección 3 del certificado.

18.2.2 Se tomarán las precauciones necesarias para evitar reacciones químicas peligrosas si las cargas se mezclan. Esto reviste importancia especial respecto de:

- 1 los procedimientos de limpieza prescritos entre transportes sucesivos de cargas para los tanques que lleven esas cargas, y
- 2 el transporte simultáneo de cargas que, mezcladas, reaccionen. Sólo se permitirá ese tipo de transporte cuando los sistemas de carga completos, incluidos los sistemas de tuberías de la carga, los tanques y los sistemas de ventilación y refrigeración, sin considerar exhaustiva esta enumeración, estén separados en el sentido dado a este término en 1.3.32.

18.3 Formación del personal*

18.3.1 El personal que intervenga en operaciones relacionadas con la carga de gases licuados a granel se ajustará sobre los procedimientos de manipulación.

18.3.2 Todos los miembros del personal recibirán una formación adecuada sobre el uso del equipo protector provisto a bordo y formación básica en cuanto a los procedimientos apropiados para sus respectivos cometidos que correspondan seguir en situaciones de emergencia.

18.3.3 Los oficiales recibirán formación sobre los procedimientos de emergencia que haya que seguir si se producen fugas, derrames o un incendio que afecte a la carga, y a un número suficiente de ellos se les instruirá y tomará en los aspectos esenciales de los primeros auxilios apropiados para las cargas transportadas.

18.4 Entrada en los distintos espacios

18.4.1 El personal no entrará en tanques de carga, espacios de bodega, espacios perdidos, espacios de manipulación de la carga ni otros espacios cerrados en los que pueda acumularse el gas, a menos que:

- 1 se mida el contenido gaseoso de la atmósfera del espacio de que se trate mediante equipo fijo o portátil, para asegurar la presencia de oxígeno suficiente y la ausencia de una atmósfera tóxica; o
- 2 el personal lleve aparatos respiratorios y el equipo protector necesario y la operación completa se realice bajo la estrecha vigilancia de un oficial competente.

18.4.2 El personal que entre en cualquier espacio designado como peligroso a causa del gas en un buque que transporte productos inflamables no introducirá en dicho espacio ninguna posible fuente de ignición, a menos que se haya certificado que el espacio está exento de gas y se le mantenga así.

18.4.3.1 Respecto de los tanques de aislamiento interno se adoptarán precauciones especiales contra incendios cuando haya que realizar trabajos en caliente cerca de dichos tanques. Al efecto habrá que tener en cuenta las características de absorción y desorción de gas del material de aislamiento.

18.4.3.2 Las reparaciones que haya que efectuar en los tanques de aislamiento interno se ajustarán a los procedimientos indicados en el párrafo 4.4.7.6.

18.5 Transporte de carga a baja temperatura

18.5.1 Cuando se transporten cargas a bajas temperaturas:

- 1 los medios de calefacción, dado que los haya, correspondientes a los sistemas de contención de la carga, funcionarán de modo que la temperatura no descienda por debajo de la temperatura para la cual se proyectó el material de la estructura del casco;
- 2 se embarcará la carga de modo que no se produzcan gradientes inadecuados de temperatura en ningún tanque de carga, tubería ni elemento auxiliar; y

* Véase lo dispuesto en el Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, y especialmente los "Requisitos mínimos aplicables a la formación y competencia de capitanes, oficiales y marineros de buques tanque para gases licuados" (regla 4/3 del capítulo V del Anexo del citado Convenio), y la resolución 11 de la Conferencia internacional sobre formación y titulación de la gente de mar, 1978.

3 cuando se refrigeran tanques descendiendo desde temperaturas que coincidan con la temperatura ambiente o que se acerquen a ésta, se seguirá con toda exactitud el procedimiento de refrigeración prescrito para el tanque, la tubería y el equipo auxiliar de que se trate.

18.6 Equipo protector

Se informará al personal de cuáles son los riesgos relacionados con la carga que se esté manipulando y se le darán las instrucciones necesarias para que en las operaciones de manipulación tome precauciones y lleve el equipo protector citado en 14.1.

18.7 Sistemas y mandos

Los sistemas de parada de emergencia y de alarma que pueda haber que utilizar en casos de emergencia durante el trasvase de la carga, se probarán y verificarán antes de que comiencen las operaciones de manipulación de la carga. También los mandos esenciales para tal manipulación se probarán y verificarán antes de que comiencen las operaciones de trasvase.

18.8 Operaciones de trasvase de la carga

18.8.1 Las operaciones de trasvase, incluidos los procedimientos de emergencia, se estudiarán juntamente por el personal del buque y el de la instalación de tierra encargado de dichas operaciones, antes de que comiencen éstas, y durante su realización se mantendrán en todo momento las comunicaciones.

18.8.2 El tiempo de cierre de la válvula a que se hace referencia en 13.3.1 (es decir, el tiempo que transcurre desde la iniciación de la señal de cierre hasta el cierre completo de la válvula) no habrá de exceder de

$$\frac{3600 U}{LR} \quad (s)$$

donde U = volumen del espacio vacío del tanque al nivel en que se acciona la señal (m³)

LR = régimen máximo de carga acordado entre el buque y la instalación de tierra (m³/h).

El régimen de carga se calculará de modo que limite a un valor aceptable el aumento de presión debido al cierre de la válvula, teniendo en cuenta el conducto flexible o el brazo utilizados para la carga y los sistemas de tuberías del buque y de tierra, según proceda.

18.9 Prescripciones de orden operacional complementarias

En el Código se encontrarán prescripciones de orden operacional complementarias, en

3.9.4, 3.8.5, 7.1.1.5, 9.2.5, 8.2.7, 9.4.2, 12.1.1, 12.1.10, 13.1.4, 14.2.5, 14.2.6, 14.3.1, 15.1, 15.2, 16.2.2, 17.4.2, 17.6, 17.7, 17.12, 17.13, 17.14, 17.15, 17.16, 17.17, 17.18, 17.20

CAPITULO 19 - RESUMEN DE PRESCRIPCIONES MINIMAS

Notas aclaratorias del resumen de prescripciones mínimas

Números ONU		Los números ONU que figuran en la tabla de este capítulo 19 se indican únicamente a título de información.
Detección de vapor exigida (columna f)	F	- Detección de vapor inflamable
	T	- Detección de vapor tóxico
	O	- Analizador de oxígeno
	F+T	- Detección de vapores inflamables y tóxicos
Medición: tipos de dispositivos autorizados (columna g)	I	- Indirectos o cerrados, descritos en 13.2.2.1 y .2
	C	- Indirectos o cerrados, descritos en 13.2.2.1, .2 y .3
	R	- Indirectos, cerrados o de paso reducido, descritos en 13.2.2.1, .2, .3 y .4
Gases refrigerantes		Gases atóxicos e inflamables tales como: diclorodifluorometano (1028) dicloromonofluorometano (1029) diclorotetrafluoroetano (1958) monoclorodifluorometano (1018) monoclorotetrafluoroetano (1021) monoclorotrifluorometano (1022)

Salvo indicación en otro sentido, las mezclas de gases que contengan menos del 5% de acetileno en total podrán transportarse sin sujeción a otras prescripciones que las establecidas para los componentes principales.

a	b	c	d	e	f	g	h
Nombre del producto	Número ONU	Tipo de buque	Se exige tanque independiente de tipo C	Control del espacio de vapor dentro de los tanques de carga	Detección de vapor	Dispositivos de medición	Prescripciones especiales
Acetaldehído	1089	2G/ 2PG	—	Inerte	F + T	C	14.4.3, 14.4.4, 17.4.1, 17.6.1
Acetato anhidro	1005	2G/ 2PG	—	—	T	C	14.4.2, 14.4.3, 14.4.4, 17.2.1, 17.13
Azúfre, dióxido de	1079	1G	Sí	Seco	T	C	14.4, 17.3.2, 17.4.1, 17.5, 17.7, 17.9
Butadieno	1010	2G/ 2PG	—	—	F	R	17.2.2, 17.4.2, 17.6, 17.8
Butano	1011	2G/ 2PG	—	—	F	R	
Butano/propano, mezclas de	1011/ 1978	2G/ 2PG	—	—	F	R	
Butilenos	1012	2G/ 2PG	—	—	F	R	
Cloro	1017	1G	Sí	Seco	T	I	14.4, 17.3.2, 17.4.1, 17.5, 17.7, 17.9, 17.14
Dimetilamina	1032	2G/ 2PG	—	—	F + T	C	14.4.2, 14.4.3, 14.4.4, 17.2.1
Etano	1961	2G	—	—	F	R	
Eter dietílico*	1155	2G/ 2PG	—	Inerte	F + T	C	14.4.2, 14.4.3, 17.2.6, 17.3.1, 17.6.1, 17.10, 17.11, 17.15
Eter etilvinílico*	1302	2G/ 2PG	—	Inerte	F + T	C	14.4.2, 14.4.3, 17.2.2, 17.3.1, 17.6.1, 17.8, 17.10, 17.11, 17.15
Etileno	1038	2G	—	—	F	R	
Etileno, óxido de	1040	1G	Sí	Inerte	F + T	C	14.4.2, 14.4.3, 14.4.4, 14.4.6, 17.2.2, 17.3.2, 17.4.1, 17.5, 17.6.1, 17.16
Etilo, cloruro de	1037	2G/ 2PG	—	—	F + T	R	
Isopreno*	1218	2G/ 2PG	—	—	F	R	14.4.3, 17.3, 17.10, 17.12
Isopropilamina*	1221	2G/ 2PG	—	—	F + T	C	14.4.2, 14.4.3, 17.2.4, 17.10, 17.11, 17.12, 17.17
Metano (GNL)	2043	2G	—	—	F	C	
Metilacetileno/propadieno, mezclas de	1060	2G/ 2PG	—	—	F	R	17.8
Metilo, bromuro de	1062	1G	Sí	—	F + T	C	14.4, 17.2.3, 17.3.2, 17.4.1, 17.5, 17.9
Metilo, cloruro de	1063	2G/ 2PG	—	—	F + T	C	17.2.3
Monoetilamina*	1036	2G/ 2PG	—	—	F + T	C	14.4.2, 14.4.3, 14.4.4, 17.2.1, 17.3.1, 17.10, 17.11, 17.12, 17.17
Nitrógeno	2040	3G	—	—	0	C	17.19
Oxido de etileno/óxido de propileno en mezcla cuyo contenido de óxido de etileno no exceda del 30%, en peso	2983	2G/ 2PG	—	Inerte	F + T	C	14.4.3, 17.3.1, 17.4.1, 17.6.1, 17.10, 17.11, 17.20
Propano	1978	2G/ 2PG	—	—	F	R	

* Este carga esta regida también por el Código CIO.

**SUPLEMENTO AL CAPITULO 19
RESUMEN DE PRESCRIPCIONES MINIMAS
QUE FIGURAN EN EL CODIGO CIG**

En la segunda columna de la siguiente tabulación se indican los números de cuadros de la Guía de primeros auxilios que son de aplicación a productos incluidos en el Resumen de prescripciones mínimas del Código CIG. Se ofrecen con objeto de proporcionar información acerca del tratamiento de urgencia recomendado si se produce un suceso en que se hallen involucrados productos regidos por el Código CIG. Cuando alguno de los productos enumerados se transporte a temperaturas inferiores a las que pueden provocar congelación en el ser humano, también será aplicable a ese producto el cuadro N° 620 de la GPA.

a	b	c
Nombre del producto	N° ONU	N° Cuadro GPA
Acetaldehído	1089	300
Amoniaco anhidro	1005	725
Bromuro de metilo	1062	345
Butadieno	1010	310
Butano	1011	310
Butano y propano, en mezcla	1011/ 1978	310
Butilenos	1012	310
Cloro	1017	740
Cloruro de etilo	1037	340

a	b	c
Nombre del producto	N° ONU	N° Cuadro GPA
Cloruro de metilo	1063	340
Cloruro de vinilideno ^{1/}	1303	340
Cloruro de vinilo	1086	330
Dimetilamina	1072	320
Dióxido de azufre	1079	635
Etano	1981	310
Eter dietílico ^{1/}	1155	330
Eter etilvinílico ^{1/}	1302	330
Etileno	1038	310

a	b	c
Nombre del producto	N° ONU	N° Cuadro GPA
Gases refrigerantes (véanse notas)		350
Isocetano ^{1/}	1218	310
Isopropilamina ^{1/}	1221	320
Metano (GNL)	1972	620
Metilacetileno y propadieno, en mezcla	1060	310
Monocloramina ^{1/}	1036	320
Nitrógeno	2040	620
Oxido de etileno	1040	365

a	b	c
Nombre del producto	N° ONU	N° Cuadro GPA
Oxido de etileno y óxido de propileno, en mezcla, (con no más de un 30% en peso de óxido de etileno)	2983	365
Oxido de propileno ^{1/}	1280	365
Propano	1978	310
Propileno	1077	310

^{1/} Producto también regido por el Código CIG.

A fin de tener en cuenta esta tabulación se incluirá la siguiente nota al pie de la página 118 del Código CIG, con el correspondiente asterisco de referencia en el párrafo 14.3.2.

* Véase la Guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas (GPA), que incluye los números de cuadro GPA de productos regidos por el Código y el tratamiento de urgencia recomendado si se produce un suceso en que se hallen involucrados dichos productos. Los números de cuadro GPA correspondientes a productos regidos por el presente Código figuran en un suplemento a éste.

a	b	c	d	e	f	g	h
Nombre del producto	Número ONU	Tipo de buque	Se exige tanque independiente de tipo C	Control del espacio de vapor dentro de los tanques de carga	Detección de vapor	Dispositivos de medición	Prescripciones especiales
Propileno	1077	2G/ 2PG	-	-	F	R	
Propileno, óxido de*	1280	2G/ 2PG	-	Inerte	F + T	C	14.4.3, 17.3.1, 17.4.1, 17.6.1, 17.10, 17.11, 17.20
Refrigerantes, gases (véanse notas)	-	3G	-	-	-	R	
Vinilideno, cloruro de*	1303	2G/ 2PG	-	Inerte	F + T	R	14.4.2, 14.4.3, 17.2.5, 17.6.1, 17.8, 17.10, 17.11
Vinilo, cloruro de	1086	2G/ 2PG	-	-	F + T	C	14.4.2, 14.4.3, 17.2.2, 17.2.3, 17.3.1, 17.6, 17.21

* Esta carga está regida también por el Código CIQ.

