



1746

en los que cabe esperar una alta temperatura ambiente, la de funcionamiento de los rociadores se podrá aumentar hasta en 30°C por encima de la máxima prevista para la parte superior del local de que se trate.

2.5 Junto a cada indicador habrá una lista o un plano que muestre los espacios protegidos y la posición de la zona con respecto a cada sección. Se dispondrá de instrucciones adecuadas para pruebas y operaciones de mantenimiento.

3 Los rociadores irán colocados en la parte superior y espaciados según una disposición apropiada para mantener un régimen medio de aplicación de por lo menos 5 l/m<sup>2</sup> por minuto sobre el área nominal de la zona que protegen. Sin embargo, la Administración podrá permitir el uso de rociadores cuyo caudal de agua, siendo distinto de éste, esté distribuido de modo que a juicio suyo no sea menos eficaz.

4.1 Se instalará un tanque de presión que tenga un volumen igual, como mínimo, al doble de la carga de agua especificada en el presente apartado. Contendrá permanentemente una carga de agua dulce equivalente a la que descargaría en un minuto la bomba indicada en el párrafo 5.2, y la instalación será tal que en el tanque se mantenga una presión de aire suficiente para asegurar que, cuando se haya utilizado el agua dulce almacenada en él, la presión no será menor en el sistema que la presión de trabajo del rociador más la presión ejercida por una columna de agua medida, desde el fondo del tanque hasta el rociador más alto del sistema. Existirán medios adecuados para reponer el aire a presión y la carga de agua dulce del tanque. Se instalará un indicador de nivel, de vidrio, que muestre el nivel correcto del agua en el tanque.

4.2 Se proveerán medios que impidan la entrada de agua de mar en el tanque.

5.1 Se instalará una bomba motorizada independiente, sólo destinada a mantener automáticamente la descarga continua de agua de los rociadores. Comenzará a funcionar automáticamente ante un descenso de presión en el sistema, antes de que la carga permanente de agua dulce del tanque a presión se haya agotado completamente.

5.2 La bomba y el sistema de tuberías tendrán la capacidad adecuada para mantener la presión necesaria al nivel del rociador más alto, de modo que se asegure un suministro continuo de agua en cantidad suficiente para cubrir un área mínima de 280 m<sup>2</sup> al régimen de aplicación especificado en el párrafo 3.

5.3 La bomba tendrá en el lado de descarga una válvula de prueba con un tubo corto de extremo abierto. El área efectiva de la sección de la válvula y del tubo permitirá la descarga del caudal de bomba prescrito, sin que cese la presión del sistema especificada en el párrafo 4.1.

5.4 La toma de agua de mar de la bomba estará situada, si es posible, en el mismo espacio que la bomba, y dispuesta de modo que cuando el buque esté a flote no sea necesario cortar el abastecimiento de agua de mar para la bomba, como no sea a fines de inspección o reparación de ésta.

6 La bomba de los rociadores y el tanque correspondiente estarán situados en un lugar suficientemente alejado de cualquier espacio de categoría A para máquinas y fuera de todo espacio que el sistema de rociadores haya de proteger.

7.1 En los buques de pasaje habrá por lo menos dos fuentes de energía para la bomba de agua de mar y el sistema automático de alarma y detección. Cuando las fuentes de energía para la bomba sean eléctricas, consistirán en un generador principal y una fuente de energía de emergencia. Para abastecer la bomba habrá una conexión con el cuadro de distribución principal y otra con el cuadro de distribución de emergencia, establecidas mediante alimentadores independientes reservados exclusivamente para este fin. Los alimentadores no atravesarán cocinas, espacios de máquinas ni otros espacios cerrados que presenten un elevado riesgo de incendio, excepto en la medida en que sea necesario para llegar a los cuadros de distribución correspondientes, y terminarán en un conmutador inversor automático situado cerca de la bomba de los rociadores. Este conmutador permitirá el suministro de energía desde el cuadro principal mientras se disponga de dicha energía, y estará proyectado de modo que, si falla ese suministro, cambie automáticamente al procedente del cuadro de emergencia. Los conmutadores de ambos cuadros, el principal y el de emergencia, claramente designados por placas indicadoras, irán normalmente cerrados. No se permitirá ningún otro conmutador en estos alimentadores. Una de las fuentes de energía para el sistema de alarma y detección será una fuente de emergencia. Si una de las fuentes de energía para accionar la bomba es un motor de combustión interna, éste, además de cumplir con lo dispuesto en el párrafo 6 estará situado de modo que un incendio declarado en un espacio protegido no dificulte el suministro de aire.

7.2 En los buques de carga habrá no menos de dos fuentes de energía para la bomba de agua de mar y el sistema automático de alarma y detección. Si la bomba es de accionamiento eléctrico estará conectada a la fuente de energía eléctrica principal, que podrá alimentarse por lo menos con dos generadores. Los alimentadores no atravesarán cocinas, espacios de máquinas ni otros espacios cerrados que presenten un elevado riesgo de incendio, excepto en la medida en que sea necesario para llegar a los cuadros de distribución correspondientes. Una de las fuentes de energía para el sistema de alarma y detección será una fuente de emergencia. Si una de las fuentes de energía para accionar la bomba es un motor de combustión interna, éste, además de cumplir con lo dispuesto en el párrafo 6 estará situado de modo que un incendio declarado en un espacio protegido no dificulte el suministro de aire.

8 El sistema, en la parte que concierne a los rociadores, estará conectado al colector contraincendios del buque por medio de una válvula de retención con cierre de rosca, colocada en la conexión, que impida el retorno del agua desde el sistema hacia el colector.

9.1 Se dispondrá de una válvula de prueba para comprobar la alarma automática de cada sección de rociadores descargando una cantidad de agua equivalente a la de un rociador en funcionamiento. La válvula de prueba de cada sección estará cerca de la de cierre de la misma sección.

9.2 Se proveerán medios para comprobar el funcionamiento automático de la bomba, dado un descenso en la presión del sistema.

9.3 En la posición correspondiente a uno de los indicadores mencionados en el párrafo 1.2 habrá interruptores para comprobar la alarma y los indicadores de cada sección de rociadores.

10 Para cada sección del sistema se dispondrá de los cabezales rociadores de respeto que la Administración considere suficiente.

### Regla 13

#### *Sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contra incendios*

##### 1 *Prescripciones generales*

1.1 Todo sistema prescrito de detección de incendios y de alarma contra incendios provisto de puestos de llamada de accionamiento manual deberá poder entrar en acción en cualquier momento.

1.2 Las fuentes de energía y los circuitos eléctricos necesarios para que funcione el sistema estarán monitorizados de modo que se detecten pérdidas de energía o anomalías, según sea el caso. Si se produce una anomalía, en el cuadro de control se iniciará una señal óptica y acústica que será distinta de la señal de incendio.

1.3 El equipo eléctrico que se emplee para hacer funcionar el sistema de detección de incendios y de alarma contra incendios tendrá al menos dos fuentes de energía, una de las cuales será de emergencia. Para el suministro de energía habrá alimentadores distintos, destinados exclusivamente a este fin. Estos alimentadores llegarán hasta un conmutador inversor automático situado en el cuadro de control correspondiente al sistema de detección o junto al mismo.

1.4 Los detectores y los puestos de llamada de accionamiento manual estarán agrupados por secciones. La activación de uno cualquiera de los detectores o puestos de llamada de accionamiento manual iniciará una señal de incendio óptica y acústica en el cuadro de control y en los indicadores. Si las señales no han sido atendidas al cabo de 2 minutos, sonará automáticamente una señal de alarma en todos los espacios de alojamiento y de servicio de la tripulación, puestos de control y espacios de categoría A para máquinas. No es necesario que el sistema que hace sonar esta alarma sea parte integrante del sistema de detección.

1.5 El cuadro de control estará situado en el puente de navegación o en el puesto principal de control contra incendios.

1.6 Los indicadores señalarán la sección en la cual haya entrado en acción un detector o un puesto de llamada de accionamiento manual. Al menos un indicador estará situado de modo que sea accesible en cualquier momento para los tripulantes responsables, bien en la mar bien en puerto, salvo cuando el buque esté fuera de servicio. Habrá un indicador situado en el puente de navegación si el cuadro de control se encuentra en el puesto principal de control contra incendios.

1.7 En cada indicador o junto a él habrá información clara que indique los espacios protegidos y la posición de las secciones.

1.8 Normalmente no se autorizará que ninguna sección que dé servicio a más de una cubierta sea instalada en espacios de alojamiento o de servicio ni en puestos de control, salvo cuando la sección comprenda una escalera cerrada. A fin de evitar retrasos en la identificación del foco del incendio, el número de espacios cerrados que comprenda cada sección estará limitado según determine la Administración. En ningún caso se autorizará que en una sección cualquiera haya más de 50 espacios cerrados.

1.9 En buques de pasaje ninguna sección de detectores dará servicio a espacios situados en ambas bandas ni en más de una cubierta, como tampoco estará instalada en más de una zona vertical principal. No obstante, la Administración podrá autorizar que una misma sección abarque ambas bandas y más de una cubierta si considera que con ello no disminuye la protección del buque contra los incendios.

1.10 Una sección de detectores de incendios que dé servicio a un puesto de control, un espacio de servicio o un espacio de alojamiento no comprenderá un espacio de categoría A para máquinas.

1.11 Los detectores entrarán en acción por efecto del calor, el humo u otros productos de la combustión, la llamas o cualquier combinación de estos factores. Los detectores accionados por otros factores que indiquen un comienzo de incendio podrán ser tomados en consideración por la Administración a condición de que no sean menos sensibles que aquéllos. Los detectores de llamas sólo se utilizarán además de los detectores de humo y de calor.

1.12 Se dispondrá de instrucciones adecuadas y de componentes de respeto para pruebas y operaciones de mantenimiento.

1.13 El funcionamiento del sistema de detección será sometido a pruebas periódicas que a juicio de la Administración sean satisfactorias por medio de equipo que produzca aire caliente a la temperatura adecuada, o humo cuya densidad se halle en la gama adecuada o partículas de aerosol cuyo tamaño se halle asimismo en la gama adecuada, y otros fenómenos asociados con comienzos de incendio en presencia de los cuales el detector esté proyectado para reaccionar. Todos los detectores serán de un tipo tal que quepa comprobar su correcto funcionamiento y dejarlos de nuevo en su posición de detección normal sin renovar ningún componente.

1.14 El sistema de detección de incendios no se utilizará para ningún otro fin, pero podrá permitirse el cierre de puertas contraincendios o funciones análogas desde el cuadro de control.

## 2 *Prescripciones relativas a la instalación*

2.1 Se instalarán puestos de llamada de accionamiento manual en todos los espacios de alojamiento o de servicio y en los puestos de control. En cada salida habrá un puesto de llamada de accionamiento manual. En los pasillos de cada cubierta habrá puestos de llamada de accionamiento manual fácilmente accesibles, de manera que ninguna parte del pasillo diste más de 20 m de uno de dichos puestos.

2.2 Se instalarán detectores de humo en todas las escaleras, todos los pasillos y todas las vías de evacuación situados en el interior de los espacios de alojamiento. Se estudiará la posibilidad de instalar detectores de humo para fines especiales en el interior de los conductos de ventilación.

2.3 Cuando se prescriba un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contraincendios para proteger espacios que no sean los indicados en el párrafo 2.2, en cada uno de dichos espacios se instalará al menos un detector que cumpla con el párrafo 1.11.

2.4 Los detectores estarán situados de modo que den un rendimiento óptimo. Se evitará colocarlos próximos a baos y conductos de ventilación o en puntos en que el

curso seguido por el aire en circulación pueda influir desfavorablemente en su rendimiento o donde estén expuestos a recibir golpes o a sufrir daños. En general, los detectores colocados en posiciones elevadas quedarán a una distancia mínima de 0,5 m de los mamparos.

2.5 La separación máxima entre los detectores será la indicada en el cuadro siguiente:

Tipo de detector	Superficie máxima de piso abarcada por detector	Distancia máxima entre centros	Distancia máxima con respecto a los mamparos
Calor	37 m <sup>2</sup>	9 m	4,5 m
Humo	74 m <sup>2</sup>	11 m	5,5 m

La Administración podrá prescribir o autorizar otras separaciones tomando como base datos de pruebas que determinen las características de los detectores.

2.6 Los cables eléctricos que formen parte del sistema estarán tendidos de modo que no atraviesen cocinas, espacios de categoría A para máquinas ni otros espacios cerrados que presenten un elevado riesgo de incendio, salvo cuando sea necesario que en ellos se puedan detectar incendios o alarmas contra incendios o efectuar conexiones con la fuente de energía apropiada.

### 3 Prescripciones relativas al proyecto

3.1 El sistema y el equipo estarán proyectados de modo que resistan las variaciones de tensión y sobretensiones, los cambios de temperatura ambiente, las vibraciones, la humedad, los choques, los golpes y la corrosión que se dan normalmente a bordo de los buques.

3.2 Los detectores de humo prescritos en el párrafo 2.2 estarán homologados de modo que entren en acción antes de que la densidad del humo exceda del 12,5 por ciento de oscurecimiento por metro pero no hasta que haya excedido del 2 por ciento. Los detectores de humo que vayan a instalarse en otros espacios funcionarán dentro de los límites de sensibilidad que a juicio de la Administración sean satisfactorios teniendo en cuenta la necesidad de evitar tanto la insensibilidad como la sensibilidad excesiva de los detectores.

3.3 Los detectores de calor estarán homologados de modo que entren en acción antes de que la temperatura exceda de 78°C pero no hasta que haya excedido de 54°C, cuando la temperatura se eleve a esos límites a razón de menos de 1°C por minuto. A regímenes superiores de elevación de la temperatura, el detector de calor entrará en acción dentro de los límites de temperatura que a juicio de la Administración sean satisfactorios teniendo en cuenta la necesidad de evitar tanto la insensibilidad como la sensibilidad excesiva de los detectores.

3.4 En espacios de secado y análogos con temperatura ambiente normalmente alta, la Administración podrá autorizar que la temperatura admisible de funcionamiento de los detectores de calor aumente en 30°C por encima de la máxima prevista para la parte superior de esos locales.

#### Regla 14

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

- 1 *En los espacios de máquinas sin dotación permanente se instalará un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios que satisfaga las disposiciones aplicables de la Regla 13.*
- 2 El proyecto de este sistema detector de incendios y la ubicación de los detectores serán tales que se pueda percibir rápidamente todo comienzo de incendio producido en cualquier parte de los mencionados espacios y en todas las condiciones normales de funcionamiento de las máquinas y con las variaciones de ventilación que haga necesarias la gama posible de temperaturas ambiente. No se permitirán sistemas detectores que sólo utilicen termodetectores, salvo en espacios de altura restringida y en los puntos en que su utilización sea especialmente apropiada. El sistema detector originará señales de alarma acústicas y ópticas, distintas ambas de las de cualquier otro sistema no indicador de incendios, en tantos lugares como sea necesario para asegurar que sean oídas y vistas en el puente de navegación y por un oficial de máquinas responsable. Cuando en el puente de navegación no haya dotación, la alarma sonará en un lugar en que esté de servicio un tripulante responsable.
- 3 Una vez instalado, el sistema será objeto de pruebas en condiciones diversas de ventilación y de funcionamiento de las máquinas.

#### Regla 15

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

- 1 *Limitaciones en cuanto al uso de aceite como combustible*  
La utilización de un aceite como combustible estará sujeta a las siguientes limitaciones:
  - 1 Salvo en los casos que autorice el presente párrafo, no se utilizará ningún combustible líquido que tenga un punto de inflamación inferior a 60°C.
  - 2 En los generadores de emergencia se podrá utilizar combustible líquido cuyo punto de inflamación no sea inferior a 43°C.
  - 3 La Administración, a reserva de que se tomen las precauciones complementarias que a su juicio sean necesarias y se impida que la temperatura ambiente del espacio en que se almacene o se utilice el combustible ascienda hasta ser inferior en 10°C o en menos a la del punto de inflamación del combustible, podrá permitir el uso general de combustibles líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 60°C, pero no inferior a 43°C.

- 4 En buques de carga cabrá permitir el uso de combustibles cuyo punto de inflamación sea inferior a los especificados en el presente párrafo, como ocurre, por ejemplo, con el petróleo crudo, a condición de que el combustible de que se trate no vaya almacenado en ningún espacio de máquinas y a reserva de que la Administración apruebe la instalación correspondiente en su totalidad.

Se determinará el punto de inflamación de los aceites por un método de prueba en vaso cerrado que haya sido aprobado.

## 2 *Medidas relativas al combustible líquido*

En los buques en que se utilice combustible líquido, las medidas aplicables a almacenamiento, distribución y consumo del mismo serán tales que garanticen la seguridad del buque y de las personas que pueda haber a bordo, y cumplirán como mínimo con las siguientes disposiciones:

- 1 En la medida de lo posible, ninguna parte del sistema de combustible líquido en la que haya aceite calentado a una presión superior a  $0,18 \text{ N/mm}^2$  estará situada en una posición oculta de tal modo que impida la rápida observación de defectos y fugas. Los espacios de máquinas estarán debidamente iluminados en la zona en que se hallen estas partes del sistema de combustible.
- 2 La ventilación de los espacios de máquinas será suficiente para evitar en todas las condiciones normales la acumulación de vapores de petróleo.
- 3 En la medida de lo posible, los tanques de combustible formarán parte de la estructura del buque y estarán situados fuera de los espacios de categoría A para máquinas. Cuando los tanques de combustible, exceptuados los de doble fondo, hayan de ser forzosamente adyacentes a espacios de categoría A para máquinas o estar situados dentro de ellos, una al menos de sus caras verticales será contigua a los mamparos límite de los espacios de máquinas, y tendrán preferiblemente un mamparo límite común con los de doble fondo y el área del mamparo límite común a tanque y espacio de máquinas será la menor posible. Cuando dichos tanques estén situados dentro de los límites de los espacios de categoría A para máquinas, no podrán contener combustible líquido cuyo punto de inflamación sea inferior a  $60^\circ\text{C}$ . En general se evitará el uso de tanques de combustible amovibles. Cuando haya que emplearlos se prohibirá su utilización en los espacios de categoría A para máquinas de los buques de pasaje. En los casos en que estén permitidos, irán emplazados sobre un amplio colector de derrames estanco al petróleo y dotado de un tubo adecuado de descarga que dé a un tanque de capacidad suficiente, destinado a recoger el combustible derramado.
- 4 No se instalará ningún tanque de combustible donde sus fugas o derrames puedan constituir un peligro al caer sobre superficies calientes. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que el combustible que, sometido a presión, pueda escapar de una bomba, un filtro o un calentador, establezca contacto con superficies calientes.
- 5 Todas las tuberías de combustible líquido que si sufren daños pueden dejar escapar combustible de tanques de almacenamiento, sedimentación o servicio diario situados por encima del doble fondo, estarán dotadas en

el tanque de un grifo o una válvula susceptibles de ser cerrados desde un lugar seguro situado fuera del espacio de que se trate, si se declarase un incendio en el espacio en que están esos tanques. En el caso especial de tanques profundos situados en un túnel de eje o de tuberías, o espacio análogo, se colocarán válvulas en dichos tanques pero el accionamiento, en caso de incendio, se podrá efectuar mediante una válvula suplementaria instalada en la tubería o en las tuberías, fuera del túnel o espacio similar. Si la válvula suplementaria va instalada en el espacio de máquinas su accionamiento se efectuará desde una posición situada fuera de este espacio.

6. Se proveerán medios seguros y eficientes para determinar la cantidad de combustible existente en los tanques. Las sondas no terminarán en ningún espacio en que pueda haber riesgo de que se incendie un derrame procedente de ellas. En particular, no terminarán en espacios destinados a los pasajeros o a la tripulación. Cabrá utilizar otros medios para determinar la cantidad de combustible que contienen los tanques:
  - 6.1 en buques de pasaje, siempre que dichos medios no tengan que penetrar por debajo de la tapa del tanque y que en caso de que fallen o de que los tanques se llenen excesivamente, el combustible no pueda salir;
  - 6.2 en buques de carga, siempre que, en caso de que dichos medios fallen o de que los tanques se llenen excesivamente, el combustible no pueda salir. Está prohibido el empleo de tubos de vidrio indicadores de nivel. La Administración podrá permitir el empleo de indicadores de nivel de aceite provistos de vidrios planos y de válvulas de cierre automático situadas entre dichos indicadores y los tanques de combustible.

Estos otros medios habrán de ser aceptables para la Administración y estar mantenidos en buen estado a fin de asegurar que en condiciones de servicio seguirán funcionando con precisión.

7. Se proveerá lo necesario para evitar sobrepresiones en todo tanque o elemento del sistema de combustible, incluidas las tuberías de llenado. Todas las válvulas de desahogo y las tuberías de ventilación y rebose descargarán en un lugar que a juicio de la Administración no encierre riesgos.
8. Las tuberías de combustible y sus válvulas y accesorios serán de acero o de otro material aprobado, si bien se permitirá el uso limitado de tuberías flexibles en puntos en que la Administración considere que son necesarias. Estas tuberías flexibles y sus accesorios de extremo serán de materiales piroresistentes aprobados y de la necesaria resistencia, y estarán instalados de un modo que la Administración juzgue satisfactorio.

### 3 *Medidas relativas al aceite lubricante*

Las medidas correspondientes a almacenamiento, distribución y consumo del aceite empleado en los sistemas de lubricación a presión serán tales que garanticen la seguridad del buque y de las personas que pueda haber a bordo; en los espacios de categoría A para máquinas y, siempre que sea posible, en otros espacios de máquinas, esas medidas cumplirán al menos con lo dispuesto en los párrafos 2.1, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 y 2.8, si bien en los sistemas de lubricación podrán utilizarse indicadores de caudal, de vidrio, a condición de que, sometidos a prueba, demuestren tener la debida resistencia al fuego.

4 *Medidas relativas a otros aceites inflamables*

Las medidas correspondientes a almacenamiento, distribución y consumo de otros aceites inflamables sometidos a presión en sistemas de transmisión de fuerza, de accionamiento y de excitación, y de calefacción, serán tales que garanticen la seguridad del buque y de las personas que pueda haber a bordo. En los lugares en que haya posibles fuentes de ignición, dichas medidas satisfarán al menos lo dispuesto en los párrafos 2.4 y 2.6 así como en los párrafos 2.7 y 2.8 por lo que respecta a resistencia y construcción.

5 *Espacios de máquinas sin dotación permanente*

Además de satisfacer lo prescrito en los párrafos 1 a 4, los sistemas de combustible líquido y de aceite lubricante cumplirán con las disposiciones siguientes:

- 1 En los casos necesarios se protegerán las tuberías de combustible líquido y de aceite lubricante con pantallas u otros medios adecuados para evitar en lo posible que caigan salpicaduras o derrames de aceite en superficies calientes y en tomas de aire de maquinaria. En los sistemas constituidos por tales tuberías se reducirá al mínimo el número de uniones y, si es posible, se recogerá el combustible líquido que puedan perder debido a fugas las tuberías a alta presión y se proveerán medios que den una alarma.
- 2 Cuando los tanques de combustible líquido para servicio diario se llenen automáticamente o por telemando se proveerán medios con los que evitar reboses. También se evitarán éstos con los medios necesarios en otro equipo destinado a tratar automáticamente líquidos inflamables, por ejemplo depuradores de combustible líquido, que irán instalados siempre que sea posible en el espacio especial reservado para ellos y para sus calentadores.
- 3 Cuando los tanques de combustible líquido para servicio diario o los de sedimentación lleven medios calefactores se les proveerá de un dispositivo de alarma que señale altas temperaturas, si existe la posibilidad de que se exceda el punto de inflamación del combustible líquido.

**Regla 16**

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

1 Los conductos de ventilación serán de material incombustible. No obstante, los conductos cortos que en general no excedan de 2 m de longitud ni de 0,02 m<sup>2</sup> de sección transversal podrán no ser incombustibles, a reserva de que:

- 1 sean de un material que a juicio de la Administración no presente sino un riesgo de incendio reducido;
- 2 se utilicen solamente al extremo del dispositivo de ventilación;
- 3 no estén situados a menos de 600 mm, medida esta distancia en el sentido longitudinal del conducto, de una abertura practicada en una división de clase "A" o "B", incluidos cielos rasos continuos de clase "B".

2 En el caso de conductos de ventilación con una sección libre superior a  $0,02 \text{ m}^2$  que atraviesen mamparos de clase "A" o cubiertas, cada abertura de paso irá revestida con un manguito de chapa de acero, a menos que el conducto mismo sea de acero en el tramo que atravesase la cubierta o el mamparo. En este tramo los conductos y los manguitos habrán de cumplir las siguientes condiciones:

- .1 los manguitos tendrán por lo menos 3 mm de espesor y 900 mm de longitud. Cuando el manguito atraviese un mamparo se hará, si esto es posible, que de su longitud quede una porción de 450 mm a cada lado del mamparo. Los conductos o los manguitos de revestimiento para dichos conductos llevarán un aislamiento contra el fuego que tenga por lo menos la misma integridad al fuego que el mamparo o la cubierta atravesados. Se puede dar una protección equivalente, que a juicio de la Administración sea satisfactoria, a la perforación efectuada.
- .2 los conductos cuya sección libre exceda de  $0,075 \text{ m}^2$  llevarán válvulas de mariposa contraincendios, además de cumplir con lo prescrito en el párrafo 2.1. La válvula de mariposa funcionará automáticamente pero cabrá asimismo cerrarla a mano por ambos lados del mamparo o de la cubierta e irá provista de un indicador que señale si está abierta o cerrada. Estas válvulas de mariposa no serán necesarias, sin embargo, cuando los conductos atraviesen espacios limitados por divisiones de clase "A", sin dar servicio a éstos, a condición de que dichos conductos tengan la misma integridad al fuego que las divisiones que atraviesen.

3 Los conductos de ventilación de los espacios de categoría A para máquinas, cocinas o espacios de cubierta para automóviles, espacios de carga de los buques de transbordo rodado o espacios de categoría especial no atravesarán espacios de alojamiento o de servicio ni puestos de control a menos que tales conductos:

- .1.1 sean de acero, y de un grosor de por lo menos 3 mm si su anchura o su diámetro es de hasta 300 mm, o de un grosor de por lo menos 5 mm si su anchura o su diámetro es de 760 mm como mínimo, o bien tengan una anchura o un diámetro que oscile entre 300 mm y 760 mm, en cuyo caso el grosor se obtendrá por interpolación;
- .1.2 lleven adecuados soportes y refuerzos;
- .1.3 vayan provistos de válvulas automáticas de mariposa contraincendios, próximas al mamparo límite atravesado; y
- .1.4 lleven aislamiento ajustado a la norma "A-60" desde los espacios de máquinas, las cocinas, los espacios de cubierta para automóviles, los espacios de carga de los buques de transbordo rodado o los espacios de categoría especial hasta un punto que, situado más allá de cada válvula de mariposa, diste de ésta un mínimo de 5 m;  
o bien
- .2.1 sean de acero y satisfagan lo dispuesto en los párrafos 3.1.1 y 3.1.2; y
- .2.2 lleven aislamiento ajustado a la norma "A-60" en todos los espacios de alojamiento o de servicio y puestos de control;

ahora bien, los conductos que atraviesen las divisiones de zonas principales o la cubierta cumplirán también con lo prescrito en el párrafo 8.

4 Los conductos instalados para que den ventilación a espacios de alojamiento o de servicio o puestos de control no atravesarán espacios de categoría A para máquinas, cocinas, espacios de cubierta para automóviles, espacios de carga de los buques de transbordo rodado ni espacios de categoría especial, a menos que:

- .1.1 los conductos, donde atraviesen un espacio de categoría A para máquinas, una cocina, un espacio de cubierta para automóviles, un espacio de carga de los buques de transbordo rodado o un espacio de categoría especial, sean de acero y satisfagan lo dispuesto en los párrafos 3.1.1 y 3.1.2;
- .1.2 se instalen válvulas automáticas de mariposa contra incendios, próximas a los mamparos límite atravesados; y
- .1.3 en los puntos atravesados se mantenga la integridad de los mamparos límite del espacio de máquinas, la cocina, el espacio de cubierta para automóviles, el espacio de carga de los buques de transbordo rodado o el espacio de categoría especial;  
o bien
- .2.1 los conductos, donde atraviesen un espacio de categoría A para máquinas, una cocina, un espacio de cubierta para automóviles, un espacio de carga de los buques de transbordo rodado o un espacio de categoría especial, sean de acero y satisfagan lo dispuesto en los párrafos 3.1.1 y 3.1.2; y
- .2.2 lleven aislamiento ajustado a la norma "A-60" dentro del espacio de máquinas, la cocina, el espacio de cubierta para automóviles, el espacio de carga de los buques de transbordo rodado o el espacio de categoría especial;

ahora bien, los conductos que atraviesen las divisiones de zonas principales cumplirán también con lo prescrito en el párrafo 8.

5 Los conductos de ventilación con una sección libre superior a 0,02 m<sup>2</sup> que atraviesen mamparos de clase "B", irán revestidos con manguitos de chapa de acero de 900 mm de longitud y a menos que el conducto mismo sea de acero se hará, si esto es posible, que de su longitud quede una porción de 450 mm a cada lado de los mamparos.

6 Se tomarán todas las medidas posibles, en relación con los puestos de control situados fuera de los espacios de máquinas, para asegurar que en caso de incendio seguirá habiendo en dichos puestos ventilación y visibilidad y que no habrá humo, de manera que la maquinaria y el equipo que contengan puedan ser supervisados y continuar funcionando eficazmente. Se instalarán dos dispositivos distintos, completamente separados entre sí, para el suministro de aire, cuyas respectivas tomas de aire estarán dispuestas de manera que el peligro de que el humo se introduzca simultáneamente por ambas sea mínimo. A discreción de la Administración cabrá no exigir el cumplimiento de estas prescripciones en el caso de puestos de control situados en una cubierta expuesta, o que den a ella, o cuando se puedan utilizar dispositivos locales de cierre igualmente eficaces.

7 Cuando los conductos de extracción de los fogones de las cocinas atraviesen alojamientos o espacios que contengan materiales combustibles, estarán construidos con divisiones de clase "A". Cada conducto de extracción estará provisto de

- 1 un filtro de grasas fácilmente desmontable a fines de limpieza;
- 2 una válvula de mariposa contra incendios situada en el extremo inferior del conducto;
- 3 dispositivos, accionables desde el interior de la cocina, que permitan desconectar el extractor; y
- 4 medios fijos de extinción de fuego en el interior del conducto.

8 Cuando en un buque de pasaje sea necesario que un conducto de ventilación atraviese una división de zona vertical principal, se instalará junto a la división una válvula de mariposa de cierre automático, contra incendios y a prueba de fallos. Esta válvula se deberá poder cerrar también manualmente desde ambos lados de la división. Las posiciones de accionamiento serán fácilmente accesibles y estarán marcadas con pintura roja fotorrefletores. El conducto situado entre la división y la válvula será de acero o de otro material equivalente y, si es necesario, llevará un aislamiento que le permita cumplir con lo prescrito en la Regla 18.1.1. La válvula de mariposa tendrá, por lo menos a un lado de la división, un indicador visible que señale si está abierta.

9 Las aberturas principales de aspiración y descarga de todos los sistemas de ventilación podrán quedar cerradas desde el exterior del espacio destinado a ser ventilado.

10 La ventilación mecánica de los espacios de alojamiento, los de servicio, los de carga, los puestos de control y los espacios de máquinas podrá ser interrumpida desde un lugar fácilmente accesible situado fuera de dichos espacios. Este lugar será tal que quede fácilmente aislado en caso de incendio en los espacios a los que dé servicio. Los medios destinados a interrumpir la ventilación mecánica de los espacios de máquinas estarán totalmente separados de los medios instalados para interrumpir la ventilación de otros espacios.

#### Regla 17

##### *Equipo de bombero*

- 1 El equipo de bombero comprenderá:
  - 1.1 Un juego de equipo individual compuesto de:
    - 1 indumentaria protectora, de un material que preserve la piel contra el calor irradiado por el fuego y contra las quemaduras y escaldaduras que pudiera causar el vapor. Por su cara exterior será impermeable;
    - 2 botas y guantes de goma o de otro material que no sea electroconductor;
    - 3 un casco rígido que proteja eficazmente contra golpes;
    - 4 una lámpara eléctrica de seguridad (linterna de mano) de un tipo aprobado, que tenga un periodo mínimo de funcionamiento de 3 horas;
    - 5 un hacha de un tipo que la Administración considere satisfactorio.

1.2 Un aparato respiratorio de un tipo aprobado, que podrá ser:

- .1 un casco antihumo o una máscara antihumo provistos de una bomba de aire adecuada y un tubo flexible para aire, lo bastante largo como para alcanzar desde una posición de la cubierta expuesta bien distanciada de escotillas y puertas cualquier parte de las bodegas o de los espacios de máquinas. Si para cumplir con lo dispuesto en el presente apartado se necesitase un tubo de más de 36 m para aire, se empleará, ya en sustitución de este tubo o además del mismo, según decida la Administración, un aparato respiratorio autónomo; o bien
- .2 un aparato respiratorio autónomo accionado por aire comprimido, cuyos cilindros tengan una capacidad de 1 200 l de aire por lo menos, u otro aparato respiratorio autónomo que pueda funcionar durante 30 minutos como mínimo. Habrá a bordo la cantidad suficiente de cargas de respeto, apropiadas para utilización con los aparatos provistos, que a juicio de la Administración sea satisfactoria.

2 Cada aparato respiratorio llevará un cable de seguridad ignífugo de resistencia y longitud suficientes, susceptible de quedar sujeto por un gancho con muelle al arnés del aparato o a un cinturón separado, con objeto de impedir que el aparato se suelte cuando se maneje el cable de seguridad.

3 Todos los buques llevarán a bordo por lo menos dos equipos de bombero que cumplan con lo prescrito en el párrafo 1.

3.1 Además, se llevarán:

- .1 en los buques de pasaje, por cada 80 m o fracción de esa magnitud, de la eslora combinada de todos los espacios de pasajeros y de servicio, dos equipos de bombero y dos juegos de equipo individual, cada uno de estos constituido por los objetos indicados en los párrafos 1.1.1, 1.1.2 y 1.1.3, considerándose a estos fines la cubierta en que se hallen situados los citados espacios o, si hay más de una de tales cubiertas, aquella en que la eslora combinada sea la mayor;
- .2 en los buques tanque, dos equipos de bombero.

3.2 En los buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros, por cada par de aparatos respiratorios habrá un nebulizador de agua que se guardará junto a estos aparatos.

3.3 La Administración podrá exigir que se lleven juegos adicionales de equipo individual y aparatos respiratorios, teniendo debidamente en cuenta las dimensiones y el tipo de buque.

4 Los equipos de bombero y los juegos de equipo individual se guardarán, listos para utilización inmediata, en sitios fácilmente accesibles, y si son más de uno los equipos y juegos que se lleven, irán en posiciones muy distantes entre sí. En los buques de pasaje, en cualquiera de estas posiciones habrá disponible, cuando menos, dos equipos de bombero y un juego de equipo individual.

## Regla 18

### *Cuestiones diversas*

1.1 Cuando las divisiones de clase "A" estén perforadas para dar paso a cables eléctricos, tuberías, troncos, conductos, etc., o para aceptar esloras, baos u otros elementos estructurales, se tomarán las medidas necesarias para que no disminuya la resistencia al fuego de estas divisiones, a reserva de lo dispuesto en la Regla 30.5.

1.2 Cuando las divisiones de clase "B" estén perforadas para dar paso a cables eléctricos, tuberías, troncos, conductos, etc., o para la instalación de bocas de ventilación, aparatos de alumbrado y dispositivos análogos, se tomarán las medidas necesarias para que no disminuya la resistencia al fuego de estas divisiones.

2.1 Las tuberías que atraviesan divisiones de clase "A" o "B" serán de materiales aprobados por la Administración habida cuenta de la temperatura que esas divisiones deban soportar.

2.2 En los casos en que la Administración pueda autorizar la conducción de hidrocarburos y líquidos combustibles a través de espacios de alojamiento y de servicio, las tuberías conductoras serán de un material aprobado por la Administración habida cuenta del riesgo de incendio.

2.3 En la construcción de imbornales de banda, descargas de aguas sucias y demás orificios de evacuación próximos a la flotación, y donde si se estropease el material podría haber en caso de incendio un peligro de inundación, no se emplearán materiales que el calor pueda inutilizar rápidamente.

3 Los radiadores eléctricos, si los hubiere, serán fijos y estarán contruidos de modo que se reduzca al mínimo el peligro de incendio. No se instalarán radiadores de este tipo con elementos descubiertos en tal manera que puedan chamuscar ropas, cortinas o materiales análogos o prenderles fuego.

4 No se utilizarán películas con soporte de nitrato de celulosa en las instalaciones cinematográficas.

5 Todos los recipientes para desperdicios serán de materiales incombustibles y carecerán de aberturas en los laterales y en el fondo.

6 En los espacios en que puedan penetrar productos petrolíferos, la superficie de aislamiento será inatacable por los hidrocarburos y los vapores de éstos.

## Regla 19

### *Conexión internacional a tierra\**

1 Los buques de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas estarán provistos al menos de una conexión internacional a tierra que cumpla con lo dispuesto en el párrafo 3.

\* Véase la recomendación que figura en la resolución A.470(XII), aprobada por la Organización y titulada "Conexión internacional a tierra (lado de tierra)".

2 Se dispondrá de los medios necesarios para poder utilizar esa conexión en ambos costados del buque.

3 Las dimensiones normalizadas de las bridas de la conexión internacional a tierra serán las indicadas en el cuadro siguiente:

Descripción	Dimensiones
Diámetro exterior	178 mm
Diámetro interior	64 mm
Diámetro de círculo de pernos	132 mm
Ranuras en la brida	4 agujeros de 19 mm de diámetro espaciados con distancias intermedias iguales en el círculo de pernos del diámetro citado y prolongados por una ranura hasta la periferia de la brida
Espesor de la brida	14,5 mm como mínimo
Pernos y tuercas	4 juegos, 16 mm de diámetro y 50 mm de longitud

4 La conexión será de acero o de otro material adecuado y estará proyectada para una presión de 1,0 N/mm<sup>2</sup>. La brida será plana por un lado, y en el otro llevará permanentemente unido un acoplamiento que se adapte a las bocas contra incendios y mangueras del buque. La conexión se guardará a bordo con una junta de cualquier material adecuado para una presión de 1,0 N/mm<sup>2</sup> y con cuatro pernos de 16 mm de diámetro y 50 mm de longitud, y ocho arandelas.

### Regla 20

#### *Planos de lucha contra incendios*

1 En todos los buques habrá expuestos permanentemente, para orientación de los oficiales, planos de disposición general que muestren claramente respecto de cada cubierta los puestos de control, las distintas secciones de contención de incendios limitadas por divisiones de clase "A", las secciones limitadas por divisiones de clase "B" y detalles acerca de los sistemas de detección de incendios y de alarma contra incendios, instalación de rociadores, dispositivos extintores, medios de acceso a los distintos compartimientos, cubiertas, etc., y el sistema de ventilación, con detalles acerca de la ubicación de los mandos de los ventiladores y la de las válvulas de mariposa, así como los números de identificación de los ventiladores que haya al servicio de cada sección. O bien, si la Administración lo juzga oportuno, los pormenores que anteceden podrán figurar en un folleto del que se facilitará un ejemplar a cada oficial y del que siempre habrá un ejemplar a bordo en un sitio accesible. Los planos y folletos se mantendrán al día, y cualquier cambio producido se anotará en ellos tan pronto como sea posible. La exposición contenida en dichos

planos y folletos irá en el idioma del país a que pertenezca el buque. Si ese idioma no es el inglés ni el francés, se acompañará una traducción a uno de estos dos idiomas. Además, las instrucciones relativas al mantenimiento y al funcionamiento del equipo y a las instalaciones que haya a bordo para combatir y contener incendios se conservarán, encuadradas juntas y listas para ser utilizadas, en un sitio accesible.

2 En todos los buques se guardará permanentemente un duplicado de los planos de lucha contra incendios o un folleto que contenga dichos planos, en un estuche estanco a la intemperie claramente señalado y situado fuera de la caseta de cubierta, para ayuda del personal de tierra encargado de la lucha contra incendios.

#### Regla 21

##### *Disponibilidad inmediata de los dispositivos extintores de incendios*

En todos los buques se mantendrán los dispositivos extintores de incendios en buen estado de funcionamiento y listos para empleo inmediato durante todo el viaje.

#### Regla 22

##### *Aceptación de equipo distinto del especificado*

- 1 La presente Regla es aplicable a todos los buques.
- 2 Cada vez que en el presente Capítulo se especifique para cualquier buque un tipo determinado de dispositivo, aparato, agente extintor o instalación, se podrá utilizar cualquier otro tipo de dispositivo, aparato, etc., que a juicio de la Administración no sea menos eficaz.

### PARTE B – MEDIDAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN BUQUES DE PASAJE

#### Regla 23

##### *Estructura*

1 El casco, las superestructuras, los mamparos estructurales, las cubiertas y las casetas serán de acero o de otro material equivalente. A fines de aplicación de la expresión “de acero o de otro material equivalente” definida en la Regla 3.7 la “exposición al fuego” aplicable se ajustará a las normas de integridad y aislamiento consignadas en las tablas de las Reglas 26 y 27. Por ejemplo, cuando se permita que la integridad al fuego de divisiones tales como cubiertas, o mamparos de extremo y laterales de las casetas, sea igual a la de las divisiones de clase “B-0”, la “exposición al fuego” aplicable será de media hora.

2 No obstante, en los casos en que alguna parte de la estructura sea de aleación de aluminio, se aplicarán las siguientes prescripciones:



1762

- 1 El aislamiento de los componentes de aleación de aluminio de las divisiones de clases "A" y "B", salvo los de estructuras que a juicio de la Administración no soporten carga, será tal que la temperatura del alma del elemento estructural no rebase la temperatura ambiente, en ningún momento del ensayo estándar de exposición al fuego que proceda realizar, en más de 200°C.
- 2 Se prestará una especial atención al aislamiento de los componentes estructurales de aleación de aluminio de puntales, candeleros y otros elementos de soporte necesarios en las zonas de estiba y arriado de los botes y balsas salvavidas, y en las de embarco, así como al aislamiento de las divisiones de clases "A" y "B", a fin de asegurar que:
  - 2.1 en los elementos que dan soporte a las zonas de botes y balsas salvavidas y a divisiones de clase "A", el límite para la elevación de temperatura indicado en el párrafo 2.1 se siga observando al cabo de una hora; y
  - 2.2 en los elementos necesarios para dar soporte a divisiones de clase "B" el límite para la elevación de temperatura indicado en el párrafo 2.1 se siga observando al cabo de media hora.
- 3 Los techos y paredes de guardacalores de los espacios de categoría A para máquinas serán de acero debidamente aislado, y sus aberturas, si las tienen, estarán dispuestas y protegidas de modo que eviten la propagación del fuego.

#### Regla 24

##### *Zonas verticales principales y zonas horizontales*

- 1.1 En buques que transporten más de 36 pasajeros, el casco, las superestructuras y las casetas estarán divididos en zonas verticales principales por divisiones de clase "A". Habrá el menor número posible de bayonetas y nichos, pero cuando éstos sean necesarios estarán también constituidos por divisiones de clase "A". El valor de aislamiento de estas divisiones será el indicado en las tablas de la Regla 26.
- 1.2 En buques que no transporten más de 36 pasajeros, el casco, las superestructuras y las casetas situadas en las inmediaciones de los espacios de alojamiento y de servicio estarán compartimentados en zonas verticales principales por divisiones de clase "A". El valor de aislamiento de estas divisiones será el indicado en las tablas de la Regla 27.
- 2 En la medida de lo posible, los mamparos que limitan las zonas verticales principales situados por encima de la cubierta de cierre estarán en la misma vertical que los mamparos estancos de compartimentado situados inmediatamente debajo de la cubierta de cierre.
- 3 Estos mamparos se extenderán de cubierta a cubierta y hasta el forro exterior u otras partes constitutivas de límites.
- 4 Cuando una zona vertical principal esté subdividida en zonas horizontales por divisiones horizontales de clase "A" para formar una barrera adecuada entre las zonas del buque provistas de rociadores y las que carecen de ellos, las divisiones se

extenderán entre los mamparos de zonas verticales principales adyacentes, llegando hasta el casco o los mamparos exteriores, y estarán aisladas de acuerdo con los valores de aislamiento y de integridad al fuego dados en la tabla 26.3 o en la tabla 27.2.

5.1 En buques proyectados para fines especiales, como los transbordadores de automóviles y de vagones de ferrocarril, buques en los que la provisión de mamparos de zonas verticales principales sería incompatible con el fin al que se destinan, se instalarán, en sustitución de esos medios, otros equivalentes para combatir y contener incendios, previa aprobación expresa de la Administración.

5.2 No obstante, si un buque tiene espacios de categoría especial, todos ellos cumplirán con las disposiciones aplicables de la Regla 37, y en la medida en que tal cumplimiento esté en contradicción con el de otras prescripciones de la presente Parte, prevalecerá lo prescrito en la Regla 37.

#### Regla 25

##### *Mamparos situados en el interior de una zona vertical principal*

1.1 En buques que transporten más de 36 pasajeros, todos los mamparos que no hayan de ser necesariamente divisiones de clase "A" serán, al menos, divisiones de clase "B" o "C", tal como se prescribe en las tablas de la Regla 26.

1.2 En buques que no transporten más de 36 pasajeros, todos los mamparos situados dentro de los espacios de alojamiento y de servicio que no hayan de ser necesariamente divisiones de clase "A" serán, al menos, divisiones de clase "B" o "C", tal como se prescribe en las tablas de la Regla 27.

1.3 Todas estas divisiones pueden estar revestidas con materiales combustibles de conformidad con lo dispuesto en la Regla 34.

2 Todos los mamparos de los pasillos, cuando no hayan de ser necesariamente divisiones de clase "A", serán divisiones de clase "B" que se extiendan de cubierta a cubierta. Sin embargo:

- 1 si se instalan cielos rasos o revestimientos continuos de clase "B" a ambos lados del mamparo, la parte de mamparo que quede detrás del cielo raso o del revestimiento continuos será de un material de composición y espesor aceptables para la construcción de divisiones de clase "B", aunque sólo tendrá que satisfacer las normas de integridad exigidas para divisiones de clase "B" en la medida en que a juicio de la Administración sea razonable y posible;
- 2 si un buque está protegido por un sistema automático de rociadores que cumpla con lo dispuesto en la Regla 12, los mamparos de los pasillos construidos con materiales de clase "B" podrán terminar en el cielo raso del pasillo, a condición de que este cielo raso sea de un material de composición y espesor aceptable para la construcción de divisiones de la clase "B". No obstante lo prescrito en las Reglas 26 y 27, tales mamparos y cielos rasos sólo tendrán que satisfacer las normas de integridad exigidas



1764

para los de clase "B" en la medida en que a juicio de la Administración sea razonable y posible. Todas las puertas y los marcos situados en estos mamparos serán de materiales incombustibles, y su construcción y montaje tendrán una resistencia al fuego que a juicio de la Administración sea satisfactoria.

3 Todos los mamparos que necesariamente hayan de ser divisiones de clase "B", excepto los mamparos de los pasillos, se extenderán de cubierta a cubierta y hasta el forro exterior u otras partes constitutivas de límites, a menos que se instalen cielos rasos o revestimientos continuos de clase "B" a ambos lados del mamparo, en cuyo caso el mamparo podrá terminar en el cielo raso o revestimiento continuos.

#### Regla 26

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

1 Todos los mamparos y cubiertas, además de cumplir con las disposiciones específicas de integridad al fuego mencionadas en otros puntos de la presente Parte, tendrán como integridad mínima al fuego la indicada en las tablas 26.1 a 26.4. En los casos en que a causa de cualquier particularidad estructural del buque haya dificultades para determinar, aplicando las tablas, los valores mínimos de integridad de algunas divisiones, estos valores se determinarán de un modo que la Administración juzgue satisfactorio.

2 En la aplicación de las tablas se observarán las siguientes prescripciones:

.1 La tabla 26.1 se aplicará a mamparos límite de zonas verticales principales o de zonas horizontales.

La tabla 26.2 se aplicará a los mamparos que no limitan zonas verticales principales ni zonas horizontales.

La tabla 26.3 se aplicará a las cubiertas que forman bayonetas en zonas verticales principales o que limitan zonas horizontales.

La tabla 26.4 se aplicará a las cubiertas que no forman bayonetas en zonas verticales principales ni limitan zonas horizontales.

.2 Con objeto de determinar las normas adecuadas de integridad al fuego que deben regir para mamparos límite entre espacios adyacentes, estos espacios se clasifican según su riesgo de incendio en las categorías que, numeradas de la (1) a la (14), se indican a continuación. Si por su contenido y por el uso a que se le destina hay dudas respecto a la clasificación de un espacio determinado a efectos de aplicación de la presente Regla, se le tratará como a un espacio incluido en la categoría pertinente regida por las prescripciones más rigurosas en cuanto a mamparos límite. El título de cada categoría está destinado a ser representativo más bien que restrictivo. El número que, consignado entre paréntesis, precede a cada categoría, es el número de la columna o de la línea aplicables de las tablas.

(1) *Puestos de control*

Espacios en que están situados el equipo generador de energía y de alumbrado para casos de emergencia.

Caseta de gobierno y cuarto de derrota.

Espacios en que está situado el equipo radioeléctrico del buque.

Cámaras de equipo extintor de incendios y puestos de control de ese equipo y del equipo detector de incendios.

Cámara de mando de las máquinas propulsoras, si se halla situada fuera del espacio de éstas.

Espacios en que están los dispositivos centralizados de alarma contra incendios.

Espacios en que están los puestos y equipos centralizados del sistema de altavoces de emergencia.

(2) *Escaleras*

Escaleras interiores, ascensores y escaleras mecánicas (no ubicados totalmente en el interior de los espacios de máquinas) para pasajeros y tripulación, y los troncos correspondientes.

A este respecto, una escalera que esté cerrada en un nivel se considerará parte del entrepuente del que no esté separado por una puerta contraincendios.

(3) *Pasillos*

Pasillos y vestíbulos para el servicio de pasajeros y tripulación.

(4) *Puestos de manejo de botes y balsas salvavidas y de embarco en los mismos*

Espacios de cubierta expuesta y zonas protegidas del paseo de cubierta que sirven como puestos de embarco y de arriado de botes y balsas salvavidas.

(5) *Espacios de cubierta expuesta*

Espacios de cubierta expuesta y zonas protegidas del paseo de cubierta separadas de puestos de embarco y de arriado de botes y balsas salvavidas.

Espacio descubierto (el que queda fuera de las superestructuras y casetas).

(6) *Alojamientos con escaso riesgo de incendio*

Camarotes que contienen mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio es reducido.

Oficios y enfermerías que contienen mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio es reducido.

Espacios públicos que contienen mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio es reducido, y que ocupan una superficie de cubierta de menos de 50 m<sup>2</sup>.

(7) *Alojamientos con riesgo moderado de incendio*

Espacios como los clasificados en la categoría (6), pero con mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio no es reducido.

Espacios públicos que contienen mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio es reducido y que ocupan una superficie de cubierta de 50 m<sup>2</sup> o más.

Taquillas aisladas y pequeños pañoles situados en alojamientos.  
Tiendas.

Salas de proyecciones cinematográficas y pañoles de almacenamiento de películas.

Cocinas dietéticas (sin llama descubierta).

Pañoles de elementos de limpieza (en los que no se almacenan líquidos inflamables).

Laboratorios (en los que no se almacenan líquidos inflamables).

Farmacias.

Pequeños cuartos de secado (con una superficie de 4 m<sup>2</sup> o menos).

Cámaras de valores.

(8) *Alojamientos con considerable riesgo de incendio*

Espacios públicos que contienen mobiliario y enseres cuyo riesgo de incendio no es reducido y que ocupan una superficie de cubierta de 50 m<sup>3</sup> o más.

Peluquerías y salones de belleza.

(9) *Espacios para fines sanitarios y similares*

Instalaciones sanitarias comunes, duchas, baños, retretes, etc.

Pequeñas lavanderías.

Zona de piscinas cubiertas.

Salas de operaciones.

Oficios aislados, sin equipo para cocinar, en alojamiento.

Las instalaciones sanitarias privadas se considerarán parte del espacio en que estén situadas.

(10) *Tanques y espacios perdidos y de maquinaria auxiliar en los que el riesgo de incendio es pequeño o nulo*

Tanques de agua estructurales.

Espacios perdidos y coferdanes.

Espacios de maquinaria auxiliar en los que no hay maquinaria con lubricación a presión y está prohibido el almacenamiento de materiales combustibles, tales como:

compartimientos de ventilación y climatización; compartimiento del molinete; compartimiento del aparato de gobierno; compartimiento del equipo estabilizador; compartimiento del motor eléctrico de propulsión; compartimientos de cuadros eléctricos de distribución por secciones y equipo exclusivamente eléctrico no constitutivo de transformadores eléctricos en aceite (de más de 10 kVA); túneles de eje y túneles de tuberías, y cámaras de bombas y de maquinaria de refrigeración (no empleadas en la manipulación de líquidos inflamables y que no utilicen éstos).

Troncos cerrados al servicio de los espacios que se acaban de enumerar.

Otros troncos cerrados, tales como los de tuberías y cables.

- (11) *Espacios de maquinaria auxiliar, espacios de carga, espacios de categoría especial, tanques de hidrocarburos llevados como cargamento o para otros fines y demás espacios análogos con moderado riesgo de incendio*

Tanques para carga de hidrocarburos.

Bodegas de carga, troncos de acceso y escotillas.

Cámaras refrigeradas.

Tanques de combustible líquido (si están instalados en espacios aislados que no contengan maquinaria).

Túneles de ejes y túneles de tuberías en los que sea posible almacenar materiales combustibles.

Espacios de maquinaria auxiliar, como los indicados en la categoría (10), en los que hay maquinaria con sistemas de lubricación a presión o en los que se permite almacenar materiales combustibles.

Puestos de aprovisionamiento de combustible líquido.

Espacios que contienen transformadores eléctricos en aceite (de más de 10 kVA).

Espacios que contienen generadores auxiliares accionados por turbinas y máquinas alternativas de vapor, y pequeños motores de combustión interna con potencia de hasta 110 kW que accionen generadores de emergencia y bombas para rociadores y grifos de aspersión, bombas contraincendios, bombas de sentina, etc.

Espacios de categoría especial (a los que sólo se aplican las tablas 26.1 y 26.3).

Troncos cerrados, al servicio de los espacios que se acaban de enumerar.

(12) *Espacios de máquinas y cocinas principales*

Cámaras de máquinas propulsoras principales (no las cámaras de motores eléctricos de propulsión) y cámaras de calderas.

Espacios de maquinaria auxiliar no incluidos en las categorías (10) y (11), que contienen motores de combustión interna u otros dispositivos quemadores, calentadores o de bombeo de combustible.

Cocinas principales y anexos.

Troncos y guardacalores de los espacios que se acaban de enumerar.

(13) *Gambuzas o paños, talleres, despensas, etc.*

Oficios principales separados de las cocinas.

Lavandería principal.

Cuartos de secado grandes (con una superficie de cubierta de más de 4 m<sup>2</sup>).

Gambuzas o paños diversos.

Paños de correos y equipajes.

Paños de basuras.

Talleres (que no formen parte de los espacios de máquinas, cocinas, etc.).

(14) *Otros espacios en los que se almacenan líquidos inflamables*

Paños de luces.

Paños de pinturas.

Paños de pertrechos que contengan líquidos inflamables (incluidos colorantes, medicamentos, etc.).

Laboratorios (en los que se almacenen líquidos inflamables).

- 3 Cuando se indique un valor único para la integridad al fuego de un mamparo límite situado entre dos espacios, este valor será el aplicable en todos los casos.
- 4 Al determinar la norma de integridad al fuego aplicable a un mamparo límite situado entre dos espacios que queden dentro de una zona vertical principal u horizontal no protegida por un sistema automático de rociadores que cumpla con lo dispuesto en la Regla 12, o entre zonas de ese índole si ninguna de ellas está protegida por tal sistema, se aplicará el mayor de los dos valores dados en las tablas.
- 5 Al determinar la norma de integridad al fuego aplicable a un mamparo límite situado entre dos espacios que queden dentro de una zona vertical principal u horizontal protegida por un sistema automático de rociadores:

- que cumpla con lo dispuesto en la Regla 12, o entre zonas de esa índole, si ambas están protegidas por tal sistema, se aplicará el menor de los dos valores dados en las tablas. Cuando en el interior de espacios de alojamiento y de servicio una zona protegida por un sistema de rociadores se encuentre con otra no protegida de ese modo, a la división que medie entre estas zonas se le aplicará el mayor de los dos valores dados en las tablas.
- .6 No obstante lo dispuesto en la Regla 25, no hay prescripciones especiales respecto del material ni de la integridad característicos de los mamparos límite cuando en las tablas solamente aparece un guión.
  - .7 En cuanto a los espacios de categoría (5), la Administración determinará si procede aplicar a los extremos de casetas y superestructuras los valores de aislamiento de la tabla 26.1 o los de la tabla 26.2 y si a las cubiertas de intemperie hay que aplicarles los de la tabla 26.3 o los de la tabla 26.4. Las prescripciones relativas a la categoría (5) que figuran en las tablas 26.1 a 26.4 no obligarán en ningún caso a cerrar los espacios que a juicio de la Administración no necesiten estar cerrados.
- 3 Cabe aceptar que los cielos rasos o los revestimientos, continuos y de clase "B", junto con los correspondientes cubiertas o mamparos, dan total o parcialmente el aislamiento y la integridad prescritos respecto de una división.
  - 4 En su aprobación de particularidades estructurales para la prevención de incendios, la Administración tendrá en cuenta el riesgo de transmisión de calor en las intersecciones y en los puntos extremos de las barreras térmicas prescritas.

**TABLA 26.1 - MAMPAROS LIMITE DE ZONAS VERTICALES PRINCIPALES O DE ZONAS HORIZONTALES**

Espacios	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Puestos de control	(1) A-60	A-30	A-30	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60
Escaleras	(2)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-60 A-15	A-0	A-0	A-30	A-60	A-15 A-0	A-60
Pasillos	(3)		A-0	A-0	A-0	A-0	A-30 A-0	A-30 A-0	A-0	A-0	A-30	A-60	A-15 A-0	A-60
Puestos de manejo de botes y balsas salvavidas y de embarco en los mismos	(4)			-	-	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-60
Espacios de cubierta expuesta	(5)				-	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Alojamientos con escaso riesgo de incendio	(6)					A-15 A-0	A-30 A-0	A-30 A-0	A-0	A-0	A-15 A-0	A-30	A-15 A-0	A-30
Alojamientos con riesgo moderado de incendio	(7)						A-30 A-0	A-60 A-15	A-0	A-0	A-30 A-0	A-60	A-30 A-0	A-60
Alojamientos con considerable riesgo de incendio	(8)							A-60 A-15	A-0	A-0	A-60 A-15	A-60	A-30 A-0	A-60
Espacios para fines sanitarios y similares	(9)								A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Tanques y espacios perdidos y de maquinaria auxiliar con pequeño o nulo riesgo de incendio	(10)									A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Espacios de maquinaria auxiliar, espacios de carga, espacios de categoría especial; tanques de hidrocarburos llevados como cargamento o para otros fines y demás espacios análogos con moderado riesgo de incendio	(11)										A-0	A-60	A-0	A-60
Espacios de máquinas y cocinas principales	(12)											A-60	A-30b/ A-15	A-60
Gambuzas o pañoles, talleres, despensas, etc.	(13)												A-0	A-30
Otros espacios en los que se almacenan líquidos inflamables	(14)													A-60

*Véanse las notas a continuación de la tabla 26.4.*



1771

TABLA 26.2 - MAMPAROS QUE NO LIMITAN ZONAS VERTICALES PRINCIPALES NI ZONAS HORIZONTALES

Espacios	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Puestos de control	B-0a/ A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 B-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60
Escaleras		A-0a/ A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-0	A-0	A-15	A-30	A-15 A-0	A-30
Pasillos			C	A-0	A-0 B-0	B-0	B-15 B-0	B-15 B-0	B-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-30 A-0
Puestos de manejo de botes y balsas salvavidas y de embarco en los mismos				-	-	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15	A-0	A-15 A-0
Espacios de cubierta expuesta					-	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0	A-0	A-0	A-0 B-0	A-0 B-0
Alojamientos con escaso riesgo de incendio						B-0 C	B-15 C	B-15 C	B-0 C	A-0	A-15 A-0	A-30	A-0	A-30 A-0
Alojamientos con riesgo moderado de incendio							B-15 C	B-15 C	B-0 C	A-0	A-15 A-0	A-60	A-15 A-0	A-60 A-15
Alojamientos con considerable riesgo de incendio								B-15 C	B-0 C	A-0	A-30 A-0	A-60	A-15 A-0	A-60 A-15
Espacios para fines sanitarios y similares									C	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Tanques y espacios perdidos y de maquinaria auxiliar con pequeño o nulo riesgo de incendio										A-0a/ A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Espacios de maquinaria auxiliar, espacios de carga, tanques de hidrocarburos llevados como cargamento o para otros fines y demás espacios análogos con moderado riesgo de incendio											A-0a/ A-0	A-0	A-0	A-30b/ A-15
Espacios de máquinas y cocinas principales													A-0a/ A-0	A-60 A-0
Gambuzas o pañoles, talleres, despensas, etc.														A-30b/ A-15
Otros espacios en los que se almacenan líquidos inflamables														

Véanse las notas a continuación de la tabla 26.4.

TABLA 26.3 - CUBIERTAS QUE FORMAN BAYONETAS EN ZONAS VERTICALES PRINCIPALES  
O QUE LIMITAN ZONAS HORIZONTALES

Espacio inferior →	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Espacio superior →														
Puestos de control	(1) A-60	A-60	A-30	A-0	A-0	A-15	A-30	A-60	A-0	A-0	A-30	A-60	A-15	A-60
Escaleras	(2) A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15	A-15	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-60
Pasillos	(3) A-30	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15	A-15	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-60
Puestos de manejo de botes y balsas salvavidas y de embarco en los mismos	(4) A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Espacios de cubierta expuesta	(5) A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Alojamientos con escaso riesgo de incendio	(6) A-60	A-30	A-15	A-0	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-0	A-15	A-15	A-0	A-15
Alojamientos con riesgo moderado de incendio	(7) A-60	A-60	A-30	A-15	A-0	A-15	A-30	A-60	A-0	A-0	A-30	A-30	A-0	A-30
Alojamientos con considerable riesgo de incendio	(8) A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-30	A-60	A-60	A-0	A-0	A-30	A-60	A-15	A-60
Espacios para fines sanitarios y similares	(9) A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Tanques y espacios perdidos y de maquinaria auxiliar con pequeño o nulo riesgo de incendio	(10) A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Espacios de maquinaria auxiliar, espacios de carga, espacios de categoría especial, tanques de hidrocarburos llevados como cargamento o para otros fines y demás espacios análogos con moderado riesgo de incendio	(11) A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-30	A-60	A-60	A-0	A-0	A-0	A-30	A-30b/	A-30
Espacios de máquinas y cocinas principales	(12) A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60
Gambuzas o pañoles, talleres, despensas, etc.	(13) A-60	A-60	A-30	A-15	A-0	A-15	A-30	A-60	A-0	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30
Otros espacios en los que se almacenan líquidos inflamables	(14) A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60

Véanse las notas a continuación de la tabla 26.4.

**TABLA 26.4 - CUBIERTAS QUE NO FORMAN BAYONETAS EN ZONAS VERTICALES PRINCIPALES NI LIMITAN ZONAS HORIZONTALES**

Espacio inferior →	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Espacio superior →														
Puestos de control	(1) A-30 A-0	A-15 A-0	A-15 A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-60 A-30	A-0 A-0	A-60 A-15
Escaleras	(2) A-0 A-0	A-0 A-0	A-0 A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-30 A-0	A-0 A-0	A-30 A-0
Pasillos	(3) A-15 A-0	A-0 A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-15 B-0	A-15 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-30 A-0	A-0 A-0	A-30 A-0
Puestos de manejo de botes y balsas salvavidas y de embarco en los mismos	(4) A-0	A-0	A-0	A-0	-	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Espacios de cubierta expuesta	(5) A-0	A-0	A-0	A-0	-	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Alojamientos con escaso riesgo de incendio	(6) A-60 A-0	A-15 A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15	A-0	A-15
Alojamientos con riesgo moderado de incendio	(7) A-60 A-0	A-30 A-0	A-15 A-0	A-15 A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-15 B-0	A-30 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-0 A-0	A-30 A-0
Alojamientos con considerable riesgo de incendio	(8) A-60 A-15	A-60 A-0	A-60 A-0	A-30 A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-15 B-0	A-30 B-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-30 A-0	A-30 A-0	A-0 A-0	A-30 A-0
Espacios para fines sanitarios y similares	(9) A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Tanques y espacios perdidos y de maquinaria auxiliar con pequeño o nulo riesgo de incendio	(10) A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Espacios de maquinaria auxiliar, espacios de carga, tanques de hidrocarburos llevados como cargamento o para otros fines y demás espacios análogos con moderado riesgo de incendio	(11) A-60 A-15	A-60 A-15	A-60 A-15	A-30 A-0	A-0	A-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-30b/ A-15
Espacios de máquinas y cocinas principales	(12) A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-30	A-30b/	A-0	A-60
Gambuzas o pañoles, talleres, dependencias, etc.	(13) A-60 A-0	A-30 A-0	A-15 A-0	A-15 A-0	A-0 B-0	A-15 A-0	A-30 A-0	A-30 A-0	A-0 B-0	A-0 B-0	A-0	A-0	A-0	A-15b/ A-0
Otros espacios en los que se almacenan líquidos inflamables	(14) A-60 A-30	A-60 A-30	A-60 A-30	A-60	A-0	A-30	A-60 A-15	A-60 A-15	A-0	A-0	A-30b/ A-0	A-30b/ A-0	A-0	A-30b/ A-0

Notas: Aplicables a las tablas 26.1 a 26.4, según correspondia.  
a/ Cuando haya espacios adyacentes de la misma categoría numérica y aparezca el índice a/ no hará falta colocar mamparo o cubierta entre dichos espacios si la Administración no los considera necesarios. Por ejemplo, en la categoría (12) no hará falta colocar un mamparo entre una cocina y sus oficinas anexas, con tal que los mamparos y cubiertas de los edificios mantengan la integridad de los mamparos límites de la cocina. Sin embargo, entre una cocina y un espacio de máquinas deberá colocarse un mamparo, aunque ambos espacios figuren en la categoría (12).  
b/ Cuando aparezca el índice b/, se podrá tomar el valor menor de aislamiento, pero sólo cuando al menos uno de los espacios contiguos esté protegido por un sistema automático de rociadores que cumpla con lo dispuesto en la Regla 12.

### Regla 27

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

1 Todos los mamparos y cubiertas, además de cumplir con las disposiciones específicas de integridad al fuego mencionadas en otros puntos de la presente Parte, tendrán como integridad mínima al fuego la indicada en las tablas 27.1 y 27.2.

2 En la aplicación de las tablas se observarán las siguientes prescripciones:

- .1 Las tablas 27.1 y 27.2 se aplican respectivamente a los mamparos y cubiertas que separan espacios adyacentes.
- .2 Con objeto de determinar las normas adecuadas de integridad al fuego que deben regir para divisiones entre espacios adyacentes, estos espacios se clasifican según su riesgo de incendio en las categorías que, numeradas de la (1) a la (11), se indican a continuación. El título de cada categoría está destinado a ser representativo más bien que restrictivo. El número que, consignado entre paréntesis, precede a cada categoría, hace referencia a la columna o línea aplicables de las tablas.

(1) *Puestos de control*

Espacios en que están situados el equipo generador de energía y de alumbrado para casos de emergencia.

Caseta de gobierno y cuarto de derrota.

Espacios en que está situado el equipo radioeléctrico del buque.

Cámara de equipo extintor de incendios, puestos de control de ese equipo y puestos de equipo detector de incendios.

Cámara de mando de las máquinas propulsoras, si se halla situada fuera del espacio de éstas.

Espacios en que están los dispositivos centralizados de alarma contra incendios.

(2) *Pasillos*

Pasillos y vestíbulos para el servicio de pasajeros y tripulación.

(3) *Alojamientos*

Espacios como los que se definen en la Regla 3.10, excluidos los pasillos.

(4) *Escaleras*

Escaleras interiores, ascensores y escaleras mecánicas (no ubicados totalmente en el interior de los espacios de máquinas), y los troncos correspondientes.

A este respecto, una escalera que esté cerrada en un nivel se considerará parte del entrepuente del que no esté separada por una puerta contra incendios.

- (5) *Espacios de servicio (riesgo limitado)*  
Armarios y paños que ocupen superficies de menos de 2 m<sup>2</sup>, cuartos de secado y lavanderías.
  - (6) *Espacios de categoría A para máquinas*  
Espacios como los que se definen en la Regla 3.19.
  - (7) *Otros espacios de máquinas*  
Espacios como los que se definen en la Regla 3.20, excluidos los espacios de categoría A para máquinas.
  - (8) *Espacios de carga*  
Todos los espacios destinados a contener carga (incluidos los tanques para carga de hidrocarburos) y los troncos y las escotillas de acceso a los mismos, que no sean espacios de categoría especial.
  - (9) *Espacios de servicio (riesgo elevado)*  
Cocinas, oficinas equipados para cocinar, paños de pintura y de luces, armarios y paños que ocupen superficies de 2 m<sup>2</sup> o más, talleres que no formen parte de los espacios de máquinas.
  - (10) *Cubiertas expuestas*  
Espacios de cubierta expuesta y zonas protegidas del paseo de cubierta en que no haya riesgo de incendio. Espacios descubiertos (los que quedan fuera de las superestructuras y casetas).
  - (11) *Espacios de categoría especial*  
Espacios como los que se definen en la Regla 3.18.
- 3 Al determinar la norma de integridad al fuego aplicable a un mamparo límite situado entre dos espacios que queden dentro de una zona vertical principal u horizontal no protegida por un sistema automático de rociadores que cumpla con lo dispuesto en la Regla 12, o entre zonas de esa índole si ninguna de ellas está protegida por tal sistema, se aplicará el mayor de los valores dados en las tablas.
  - 4 Al determinar la norma de integridad al fuego aplicable a un mamparo límite situado entre dos espacios que queden dentro de una zona vertical principal u horizontal protegida por un sistema automático de rociadores que cumpla con lo dispuesto en la Regla 12, o entre zonas de esa índole, si ambas están protegidas por tal sistema, se aplicará el menor de los dos valores dados en las tablas. Cuando en el interior de espacios de alojamiento y de servicio una zona protegida por un sistema de rociadores se encuentre con otra no protegida de ese modo, a la división que medie entre estas zonas se le aplicará el mayor de los dos valores dados en las tablas.
- 3 Cabe aceptar que los cielos rasos o los revestimientos, continuos y de clase "B", junto con los correspondientes cubiertas o mamparos, dan total o parcialmente el aislamiento y la integridad prescritos respecto de una división.

4 En los mamparos límite exteriores que de conformidad con la Regla 23.1 hayan de ser de acero o de otro material equivalente se podrán practicar aberturas para acoplamiento de ventanas y portillos, a condición de que otros puntos del presente Capítulo no prescriban para ellos integridad de clase "A". Del mismo modo, en los mamparos de este tipo que no necesiten tener integridad de clase "A", las puertas podrán ser de materiales que la Administración juzgue adecuados.

**TABLA 27.1 – INTEGRIDAD AL FUEGO DE LOS MAMPAROS QUE SEPARAN ESPACIOS ADYACENTES**

Espacios	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Puestos de control	(1) A-0 <sup>e/</sup>	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*	A-60
Pasillos	(2)	C <sup>e/</sup>	B-0 <sup>e/</sup>	B-0 <sup>e/</sup> / A-0 <sup>a/</sup>	B-0 <sup>e/</sup>	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0 <sup>d/</sup>	*	A-15
Alojamientos	(3)		C <sup>e/</sup>	B-0 <sup>e/</sup> / A-0 <sup>a/</sup>	B-0 <sup>e/</sup>	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0 <sup>d/</sup>	*	A-30 A-0 <sup>d/</sup>
Escaleras	(4)			B-0 <sup>e/</sup> / A-0 <sup>a/</sup>	B-0 <sup>e/</sup> / A-0 <sup>a/</sup>	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0 <sup>d/</sup>	*	A-15
Espacios de servicio (riesgo limitado)	(5)				C <sup>e/</sup>	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Espacios de categoría A para máquinas	(6)					*	A-0	A-0	A-60	*	A-60
Otros espacios de máquinas	(7)						A-0 <sup>b/</sup>	A-0	A-0	*	A-0
Espacios de carga	(8)							*	A-0	*	A-0
Espacios de servicio (riesgo elevado)	(9)								A-0 <sup>b/</sup>	*	A-30
Cubiertas expuestas	(10)									—	A-0
Espacios de categoría especial	(11)										A-0

Notas: Aplicables a la tabla 27.1 y a la tabla 27.2, según corresponda.

a/ Para determinar el tipo aplicable en cada caso véanse las Reglas 25 y 29.

b/ Si se trata de espacios de la misma categoría numérica y con el índice b/ añadido, sólo se exigirá un mamparo o una cubierta del tipo indicado en las tablas cuando los espacios adyacentes estén destinados a fines distintos, caso posible, por ejemplo, con los de la categoría (9). No hará falta montar un mamparo entre cocinas colindantes; pero entre una cocina y un pañol de pinturas se necesitará un mamparo del tipo "A-0".

**TABLA 27.2 – INTEGRIDAD AL FUEGO DE LAS CUBIERTAS QUE SEPARAN ESPACIOS ADYACENTES**

Espacio inferior ↓ Espacio superior →	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Puestos de control	(1) A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Pasillos	(2) A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Alojamientos	(3) A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30 A-0 <sub>d</sub> /
Escaleras	(4) A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Espacios de servicio (riesgo limitado)	(5) A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Espacios de categoría A para máquinas	(6) A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60 f/	A-30	A-60	*	A-60
Otros espacios de máquinas	(7) A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*	A-0
Espacios de carga	(8) A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0
Espacios de servicio (riesgo elevado)	(9) A-60	A-30 A-0 <sub>d</sub> /	A-30 A-0 <sub>d</sub> /	A-30 A-0 <sub>d</sub> /	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Cubiertas expuestas	(10) *	*	*	*	*	*	*	*	*	-	A-0
Espacios de categoría especial	(11) A-60	A-15	A-30 A-0 <sub>d</sub> /	A-15	A-0	A-30	A-0	A-0	A-30	A-0	A-0

Notas: Aplicables a la tabla 27.1 y a la tabla 27.2, según corresponda.

c/ Los mamparos que separen entre sí la caseta de gobierno y el cuarto de derrota podrán ser del tipo "B-0".

d/ Véanse los párrafos 2.3 y 2.4 de la presente Regla.

e/ Para la aplicación de la Regla 24.1.2, cuando "B-0" y "C" aparecen en la tabla 27.1 se les atribuirá el valor "A-0".

f/ No será necesario instalar aislamiento pirorresistente si a juicio de la Administración el riesgo de incendio del espacio de categoría (7) para máquinas es pequeño o nulo.

\* Cuando en las tablas aparece un asterisco, ello significa que la división habrá de ser de acero o de otro material equivalente, pero no necesariamente de la clase "A".

Para la aplicación de la Regla 24.1.2, cuando en la tabla 27.2 aparece un asterisco, salvo en las categorías (8) y (10), se le atribuirá el valor "A-0".



1778

## Regla 28

### *Medios de evacuación*

1 Se dispondrán escaleras y escalas que proporcionen medios rápidos de evacuación hacia la cubierta de embarco en los botes y balsas salvavidas desde todos los espacios destinados a pasajeros y a la tripulación y desde los espacios que no sean espacios de máquinas, en que normalmente trabaje la tripulación. Se observarán especialmente las siguientes disposiciones:

- .1 Debajo de la cubierta de cierre, cada compartimiento estanco o cada espacio o grupo de espacios sometidos a parecidas restricciones tendrá dos medios de evacuación, uno de los cuales, por lo menos, estará independizado de puertas estancas. Excepcionalmente la Administración podrá aceptar que sólo haya un medio de evacuación, prestando la debida atención a la naturaleza y ubicación de los espacios afectados y al número de personas que normalmente puedan estar alojadas o de servicio en los mismos.
- .2 Encima de la cubierta de cierre habrá por lo menos dos medios de evacuación desde cada zona vertical principal o espacio o grupo de espacios sometidos a parecidas restricciones, uno de cuyos medios, por lo menos, dará acceso a una escalera que constituya una salida vertical.
- .3 Si la estación radiotelegráfica no tiene salida directa a la cubierta expuesta, se proveerán dos medios que permitan salir de dicha estación o entrar en ella, uno de los cuales podrá ser un portillo o una ventana de amplitud suficiente, o cualquier otro medio que a juicio de la Administración sea satisfactorio.
- .4 El pasillo o la parte de pasillo desde el cual sólo haya una vía de evacuación no medirá más de:  
13 m de longitud en buques que transporten más de 36 pasajeros, y  
7 m de longitud en buques que no transporten más de 36 pasajeros.
- .5 Uno por lo menos de los medios de evacuación prescritos en los párrafos 1.1 y 1.2 será una escalera de fácil acceso, encerrada en un tronco, que de modo continuo proteja contra el fuego desde su nivel de arranque hasta la cubierta que le corresponda para embarcar en los botes y balsas salvavidas o hasta el nivel más alto a que llegue, si éste fuera superior. Sin embargo, cuando la Administración conceda la dispensa admitida en el párrafo 1.1, el medio de evacuación único habrá de ser seguro a juicio suyo. La anchura, el número y la continuidad de escaleras responderán a criterios que satisfagan a la Administración.
- .6 La protección de los accesos que haya para las zonas de embarco en botes y balsas salvavidas desde los troncos de escalera responderá a criterios que satisfagan a la Administración.
- .7 Las escaleras que sólo den servicio a un espacio y a una plataforma de éste no serán consideradas como constitutivas de uno de los medios de evacuación prescritos.

2.1 En los espacios de categoría especial, el número y la disposición de los medios de evacuación, tanto por debajo como por encima de la cubierta de cierre, responderán a criterios que satisfagan a la Administración y, en general, la seguridad de acceso a la cubierta de embarco será por lo menos equivalente a la establecida en los párrafos 1.1, 1.2, 1.5 y 1.6.

2.2 Una de las vías de evacuación que arranque de los espacios de máquinas en los que normalmente trabaja la tripulación no tendrá acceso directo a ninguno de los espacios de categoría especial.

3.1 Cada espacio de máquinas tendrá dos medios de evacuación. Se observarán especialmente las siguientes disposiciones:

.1 Si el espacio está situado debajo de la cubierta de cierre, los dos medios de evacuación consistirán en:

.1.1 dos juegos de escalas de acero, tan separadas entre sí como sea posible, que conduzcan a puertas situadas en la parte superior de dicho espacio e igualmente separadas entre sí, y desde las que haya acceso a las correspondientes cubiertas de embarco en los botes y balsas salvavidas. Una de estas escalas dará protección continua contra el fuego desde la parte inferior del espacio hasta un lugar seguro fuera del mismo; o bien en

.1.2 una escala de acero que conduzca a una puerta, situada en la parte superior del espacio, desde la que haya acceso a la cubierta de embarco y, además, en la parte inferior del espacio y en un lugar bien apartado de la mencionada escala, una puerta de acero, maniobrable desde ambos lados y que ofrezca una vía segura de evacuación desde la parte inferior del espacio hacia la cubierta de embarco.

.2 Si el espacio está situado por encima de la cubierta de cierre, los dos medios de evacuación estarán tan separados entre sí como sea posible, y sus respectivas puertas de salida ocuparán posiciones desde las que haya acceso a las correspondientes cubiertas de embarco en los botes y balsas salvavidas. Cuando dichos medios de evacuación obliguen a utilizar escalas, éstas serán de acero.

3.2 En los buques de menos de 1 000 toneladas de arqueo bruto la Administración podrá aceptar que sólo haya un medio de evacuación, prestando la debida atención a la anchura y a la disposición de la parte superior del espacio; y en los buques de arqueo bruto igual o superior a 1 000 toneladas la Administración podrá aceptar que sólo haya un medio de evacuación desde cualquiera de los espacios aquí considerados, a condición de que exista una puerta o una escala de acero que ofrezca una vía de evacuación segura hacia la cubierta de embarco, prestando la debida atención a la naturaleza y ubicación del espacio y considerando si normalmente habrá o no personas de servicio en él.

4 Los ascensores no se considerarán en ningún caso como constitutivos de uno de los medios de evacuación prescritos.

### Regla 29

#### *Protección de escaleras y ascensores en espacios de alojamiento y de servicio*

1 Todas las escaleras tendrán armazón de acero, salvo en los casos en que la Administración apruebe la utilización de otro material equivalente, y estarán instaladas en el interior de troncos contruidos con divisiones de clase "A" y provistos de medios eficaces de cierre en todas las aberturas. No obstante:

- .1 la escalera que enlace solamente dos cubiertas podrá no estar encerrada en un tronco, a condición de que para mantener la integridad de la cubierta atravesada por la escalera haya mamparos o puertas adecuados en un mismo entrepuente. Cuando una escalera esté encerrada solamente en un entrepuente, el tronco que la encierre estará protegido de conformidad con lo establecido en las tablas para cubiertas, que se dan en las Reglas 26 ó 27;
- .2 se podrán instalar escaleras sin tronco en un espacio público, siempre que se encuentren por completo dentro de dicho espacio.

2 Los troncos de escalera tendrán comunicación directa con los pasillos y la amplitud suficiente para evitar que se produzcan aglomeraciones, teniendo en cuenta el número de personas que pueden utilizarlos en caso de emergencia. En la medida de lo posible dichos troncos no darán acceso directo a camarotes, pañolés de servicio ni otros locales cerrados que contengan materiales combustibles y en los que pueda declararse fácilmente un incendio.

3 Los troncos de ascensor estarán instalados de forma que impidan el paso del humo y de las llamas de un entrepuente a otro, y provistos de dispositivos de cierre que permitan controlar el tiro y el paso del humo.

### Regla 30

#### *Aberturas en divisiones de clase "A"*

1 Exceptuando las escotillas situadas entre espacios de carga, las de categoría especial, las de pertrechos y las de equipajes, y entre esos espacios y las cubiertas de intemperie, todas las aberturas estarán provistas de medios fijos de cierre, que serán por lo menos tan resistentes al fuego como las divisiones en que estén instalados.

2 Todas las puertas y los marcos de puerta situados en divisiones de clase "A" así como los dispositivos que aseguren estas puertas en la posición de cerradas, ofrecerán una resistencia al fuego y al paso de humo y de las llamas equivalente, en la medida de lo posible, a la de los mamparos en que estén situados. Tales puertas y marcos serán de acero o de otro material equivalente. Las puertas estancas no necesitan aislamiento.

3 Para abrir o cerrar cada una de estas puertas, desde ambos lados del mamparo, deberá bastar con una persona.

4 Las puertas contraincendios de los mamparos de las zonas verticales principales y de los troncos de escalera, excluidas las puertas estancas accionadas a motor y las que normalmente permanezcan cerradas, serán de cierre automático que pueda vencer una inclinación de  $3,5^{\circ}$ . Si fuere necesario, la velocidad de cierre de las puertas será controlable, para evitar peligros innecesarios a las personas. Todas estas puertas, exceptuadas las que normalmente vayan cerradas, se podrán accionar desde un puesto de control, ya todas a la vez, ya por grupos, y también cada una por separado, desde una posición situada donde se halle la puerta. El mecanismo accionador responderá a un proyecto tal que la puerta se cierre automáticamente en caso de avería del sistema de control; no obstante, cabrá aceptar para este fin puertas estancas accionadas a motor de un tipo aprobado. No se permitirán ganchos de retención que no se puedan accionar desde el puesto de control. Las puertas oscilantes de dos hojas que estén permitidas tendrán un dispositivo sujetador que actúe automáticamente por medio del sistema accionador de las puertas.

5 Cuando un espacio esté protegido por un sistema automático de rociadores que cumpla con lo dispuesto en la Regla 12, o tenga cielo raso continuo de clase "B", las aberturas de las cubiertas que no formen bayonetas en zonas verticales principales ni limiten zonas horizontales cerrarán con un grado de estanquidad aceptable, y tales cubiertas satisfarán las prescripciones de integridad relativas a la clase "A" hasta donde, a juicio de la Administración, sea razonable y posible.

6 Las prescripciones de integridad relativas a la clase "A" aplicables a elementos límite exteriores del buque no regirán para mamparos de cristal, ventanas ni portillos. Tampoco regirán las prescripciones de integridad relativas a la clase "A" para las puertas exteriores de superestructuras y casetas.

### Regla 31

#### *Aberturas en divisiones de clase "B"*

1 Las puertas y los marcos de puertas situados en divisiones de clase "B", así como sus dispositivos de sujeción, constituirán un medio de cierre cuya resistencia al fuego será equivalente en la medida de lo posible a la de las divisiones, aun cuando se podrán autorizar aberturas de ventilación en la parte inferior de las puertas. Cuando haya una o varias aberturas de este tipo en una puerta o debajo de ella, su área total no excederá de  $0,05 \text{ m}^2$ . Si la abertura ha sido practicada en la puerta, llevará una rejilla de material incombustible. Las puertas serán de material incombustible.

2 Las prescripciones de integridad relativas a la clase "B" aplicables a los elementos límite exteriores del buque no regirán para mamparos de cristal, ventanas ni portillos. Tampoco regirán las prescripciones de integridad relativas a la clase "B" para las puertas exteriores de superestructuras y casetas. En buques que no transporten más de 36 pasajeros, la Administración podrá permitir que se utilicen materiales combustibles en las puertas que dentro de los camarotes separen éstos de instalaciones sanitarias tales como duchas.

3 Cuando haya una instalación automática de rociadores que cumpla con lo dispuesto en la Regla 12:

- .1 las aberturas de las cubiertas que no formen bayonetas en zonas verticales principales ni limiten zonas horizontales cerrarán con un grado de



1782

estanquidad aceptable, y tales cubiertas satisfarán las prescripciones de integridad relativas a la clase "B" hasta donde, a juicio de la Administración, sea razonable y posible; y

- 2 las aberturas practicadas en mamparos de pasillo construidos con materiales de clase "B" estarán protegidas de conformidad con lo dispuesto en la Regla 25.

### Regla 32

#### *Sistemas de ventilación*

#### 1 *Buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros:*

1.1 El sistema de ventilación de todo buque de pasaje que transporte más de 36 pasajeros, además de cumplir con esta parte de la presente Regla se ajustará a lo prescrito en la Regla 16.2 a 16.9.

1.2 En general, los ventiladores irán dispuestos de manera que los conductos que desembocan en los diversos espacios queden dentro de la misma zona vertical principal.

1.3 Cuando los sistemas de ventilación atraviesen cubiertas, además de las precauciones relativas a la integridad al fuego de la cubierta prescritas en las Reglas 18.1.1 y 30.5 se tomarán otras encaminadas a reducir el riesgo de que el humo y los gases calientes pasen de un espacio de entrepuente a otro a través del sistema. Además de satisfacer las prescripciones relativas a aislamiento que figuran en la presente Regla, si es necesario se aislarán los conductos verticales siguiendo lo prescrito en las pertinentes tablas de la Regla 26.

1.4 Salvo en los espacios de carga, los conductos de ventilación se construirán con los siguientes materiales:

- .1 los conductos cuya sección tenga un área de no menos de 0,075 m<sup>2</sup> y todos los conductos verticales que se utilicen para ventilar más de un espacio de entrepuente serán de acero o de otro material equivalente;
- .2 los conductos cuya sección tenga un área de menos de 0,075 m<sup>2</sup> que no sean los conductos verticales a que se hace referencia en el párrafo 1.4.1 se construirán con materiales incombustibles. Cuando estos conductos atraviesen divisiones de clase "A" o "B" se tomarán las medidas necesarias para asegurar la integridad al fuego de la división;
- .3 los tramos cortos de conducto que en general no excedan de 0,02 m<sup>2</sup> de sección y de 2 m de longitud, podrán no ser incombustibles, a condición de que cumplan con lo siguiente:
  - .3.1 que el conducto esté construido con un material cuyo riesgo de incendio sea reducido en medida que la Administración juzgue satisfactoria;
  - .3.2 que el conducto se utilice solamente en el extremo del sistema de ventilación;



1783

3.3 que el conducto no esté situado a menos de 600 mm, medida esta distancia en el sentido longitudinal del conducto, de una perforación practicada en una división de clase "A" o "B", incluidos cielos rasos continuos de clase "B".

1.5 Cuando se instale ventilación en troncos de escalera, el conducto o los conductos arrancarán de la cámara de ventiladores, serán independientes de otros conductos del sistema de ventilación y no se utilizarán para ningún otro espacio.

1.6 Para toda la ventilación mecánica, exceptuada la de los espacios de máquinas y de carga y cualquier otro sistema que como alternativa pueda prescribir la Regla 16.6, habrá mandos agrupados de modo que se puedan parar todos los ventiladores desde uno cualquiera de dos puestos distintos, los cuales estarán tan separados entre sí como sea posible. Los mandos de la ventilación mecánica destinada a los espacios de máquinas estarán agrupados también de modo que quepa accionarlos desde dos puestos, uno de los cuales estará situado fuera de dichos espacios. Los ventiladores de los sistemas de ventilación mecánica que den servicio a los espacios de carga se podrán parar desde un lugar seguro situado fuera de tales espacios.

## 2 Buques de pasaje que no transporten más de 36 pasajeros

2.1 El sistema de ventilación de los buques de pasaje que no transporten más de 36 pasajeros cumplirá con la Regla 16.

## Regla 33

### *Ventanas y portillos*

1 Todas las ventanas y los portillos de los mamparos situados en el interior de espacios de alojamiento y de servicio y de puestos de control que no sean aquellos a los cuales es de aplicación lo dispuesto en las Reglas 30.6 y 31.2 estarán contruidos de manera que respondan a las prescripciones relativas a la integridad aplicables al tipo de mamparo en que estén colocados.

2 No obstante lo prescrito en las tablas de las Reglas 26 y 27:

- 1 todas las ventanas y los portillos de los mamparos que separen del exterior espacios de alojamiento y de servicio y puestos de control tendrán marcos de acero o de otro material adecuado. El cristal se sujetará con listones o piezas angulares metálicos;
- 2 se dedicará una atención especial a la integridad al fuego de las ventanas que den a zonas abiertas o cerradas de embarco en botes y balsas salvavidas y a la de las ventanas situadas por debajo de dichas zonas en posiciones tales que si esa integridad fallase durante un incendio, esto impediría el arriado de los botes y balsas o el embarco en los mismos.

## Regla 34

### *Uso restringido de materiales combustibles*

1 Salvo en los espacios de carga y los destinados a correos y equipaje y en los compartimientos refrigerados de los espacios de servicio, todos los revestimientos,

rastreles, cielos rasos y aislamientos serán de materiales incombustibles. Las mamparas y las cubiertas parciales utilizadas para subdividir un espacio por razones utilitarias o artísticas serán también de material incombustible.

2 Los acabados anticondensación y los adhesivos utilizados con el material aislante de los sistemas criógenos y de los accesorios para tuberías de dichos sistemas no necesitan ser incombustibles, pero se aplicarán en la menor cantidad posible y sus superficies descubiertas ofrecerán una resistencia a la propagación de la llama que satisfaga los criterios de la Administración.

3 Las superficies indicadas a continuación tendrán características de débil propagación de la llama\*:

- .1 las superficies descubiertas de pasillos y troncos de escalera, y de mamparos y revestimientos de paredes y cielos rasos que haya en todos los espacios de alojamiento y de servicio y en los puestos de control;
- .2 las de espacios ocultos o inaccesibles que haya en los espacios de alojamiento y de servicio y en los puestos de control.

4 El volumen total de los acabados, molduras, decoraciones y madera chapada combustibles no excederá en ningún espacio de alojamiento o de servicio de un volumen equivalente al de una chapa de madera de 2,5 mm de espesor que recubriese la superficie total de las paredes y de los cielos rasos. En buques provistos de un sistema automático de rociadores que cumpla con lo dispuesto en la Regla 12, el volumen citado podrá incluir cierta cantidad del material combustible empleado para montar divisiones de clase "C".

5 Las chapas que recubran las superficies y los revestimientos comprendidos en lo prescrito en el párrafo 3 tendrán un valor calorífico que no exceda de 45 MJ/m<sup>2</sup> de la superficie para el espesor utilizado.

6 Se reducirá al mínimo el mobiliario en pasillos y troncos de escalera.

7 Las pinturas, los barnices y otros productos de acabado utilizados en superficies interiores descubiertas no producirán cantidades excesivas de humo ni de otras sustancias tóxicas.

8 Los revestimientos primarios de cubierta, si los hay, aplicados 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.\*\*

\* Véanse las Directrices sobre la evaluación de los riesgos de incendio típicos de los materiales, aprobadas por la Organización mediante la resolución A.166(ES.IV).

\*\* Véanse las Instrucciones provisionales revisadas sobre procedimientos de pruebas para revestimientos primarios de cubierta, aprobadas por la Organización mediante la resolución A.214(VII).

### Regla 35

#### *Detalles que procede observar en la construcción*

- 1 En los espacios de alojamiento y de servicio, puestos de control, pasillos y escaleras:
  - .1 las cámaras de aire que haya detrás de los cielos rasos, empanelados o revestimientos estarán adecuadamente divididas por pantallas supresoras de corrientes de aire bien ajustadas y dispuestas con espaciamiento intermedio de no más de 14 m;
  - .2 en sentido vertical, esas cámaras de aire, con inclusión de las que se encuentren detrás de los revestimientos de escaleras, troncos, etc., estarán cerradas en cada una de las cubiertas.
- 2 La construcción de cielos rasos y mamparos será tal que, sin que disminuya la eficacia en cuanto a prevención de incendios, los servicios de patrullas puedan detectar humos procedentes de lugares ocultos e inaccesibles, a menos que a juicio de la Administración no exista el peligro de que se origine un incendio en dichos lugares.

### Regla 36

#### *Sistema automático de rociadores, detección de incendios y alarma contra incendios o sistema automático de detección de incendios y de alarma contra incendios*

- 1 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 automático de rociadores, detección de incendios y alarma contra incendios de un tipo aprobado, que cumpla con la Regla 12, instalado y dispuesto de modo que proteja dichos espacios; o bien
  - .2 un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios, de un tipo aprobado, que cumpla con la Regla 13, instalado y dispuesto de modo que señale la presencia de fuego en dichos espacios, aunque no habrá necesidad de proveer los detectores de humo prescritos en la Regla 13.2.2.



1786

## Regla 37

### *Protección de los espacios de categoría especial*

1 *Disposiciones aplicables a los espacios de categoría especial, estén éstos situados encima o debajo de la cubierta de cierre*

#### 1.1 Generalidades

1.1.1 El principio fundamental de las disposiciones de la presente Regla es que, como puede no ser posible aplicar el concepto de zonas verticales principales a los espacios de categoría especial, hay que conseguir en estos espacios una protección equivalente, basada en el concepto de zona horizontal y mediante la provisión de un sistema fijo y eficiente de extinción de incendios. De acuerdo con este concepto, a efectos de aplicación de la presente Regla una zona horizontal podrá incluir espacios de categoría especial en más de una cubierta, a condición de que la altura total libre para los vehículos no exceda de 10 m.

1.1.2 Lo dispuesto en las Reglas 16, 18, 30 y 32 para mantener la integridad de las zonas verticales será igualmente aplicable a cubiertas y mamparos que separen entre sí las zonas horizontales y éstas del resto del buque.

#### 1.2 Protección estructural

1.2.1 Los mamparos límite de espacios de categoría especial llevarán el aislamiento prescrito para los espacios de categoría (11) en la tabla 26.1 o en la tabla 27.1, y las cubiertas constitutivas de límites horizontales el prescrito para los espacios de categoría (11) en la tabla 26.3 o en la tabla 27.2.

1.2.2 En el puente de navegación se dispondrá de indicadores que señalen cuando está cerrada cualquier puerta contraincendios que dé entrada o salida a espacios de categoría especial.

#### 1.3 Sistema fijo de extinción de incendios\*

Cada espacio de categoría especial irá provisto de un sistema fijo de aspersión de agua a presión, accionable manualmente y de un tipo aprobado, que protegerá todas las partes de cualquier cubierta y plataforma de vehículos situadas en él, aunque la Administración podrá permitir el empleo de cualquier otro sistema fijo de extinción de incendios del que se haya demostrado, en pruebas a gran escala que simulen condiciones de incendio de gasolina derramada en un espacio de categoría especial, que no es menos eficaz para dominar los incendios que puedan declararse en tal espacio.

#### 1.4 Patrullas y detección de incendios

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

\* Véase la Recomendación sobre sistemas fijos de extinción de incendios para espacios de categoría especial, aprobada por la Organización mediante la resolución A.123(V).

contra incendios no sea incesante durante toda la travesía, habrá un sistema automático de detección de incendios, de tipo aprobado.

1.4.2 En todos los espacios de categoría especial se instalará el número necesario de puestos de llamada de accionamiento manual, uno de ellos cerca de la salida del espacio.

#### 1.5 Equipo extintor de incendios

En cada espacio de categoría especial se instalarán:

- 1 por lo menos tres nebulizadores de agua;
- 2 un dispositivo lanzaespuma portátil que cumpla con lo dispuesto en la Regla 6.4, a condición de que en el buque se disponga, para uso en dichos espacios, de dos de estos dispositivos como mínimo; y
- 3 el número de extintores portátiles que la Administración juzgue suficientes, a condición de que se coloque un extintor portátil por lo menos en cada acceso a dichos espacios.

#### 1.6 Sistema de ventilación

1.6.1 Para los espacios de categoría especial se instalará un eficaz sistema de ventilación mecánica, suficiente para dar al menos 10 renovaciones de aire por hora. Será completamente independiente de los demás sistemas de ventilación y funcionará siempre que haya vehículos en estos espacios. La Administración podrá exigir un aumento en el número de renovaciones de aire mientras se esté embarcando y desembarcando vehículos. Los conductos que den ventilación a los espacios de categoría especial susceptibles de quedar herméticamente cerrados, serán independientes para cada uno de estos espacios. El sistema podrá accionarse desde una posición situada en el exterior de dichos espacios.

1.6.2 La ventilación será tal que evite la estratificación del aire y la formación de bolsas de aire.

1.6.3 Habrá medios que indiquen en el puente de navegación toda pérdida o reducción sufridas en la capacidad de ventilación prescrita.

1.6.4 Se dispondrán medios que permitan parar y cerrar rápida y eficazmente el sistema de ventilación en caso de incendio, teniendo en cuenta el estado del tiempo y de la mar.

1.6.5 Los conductos de ventilación, con inclusión de sus válvulas de mariposa, serán de acero e irán dispuestos de un modo que la Administración juzgue satisfactorio.

#### 2 *Disposiciones complementarias, aplicables solamente a los espacios de categoría especial situados por encima de la cubierta de cierre*

##### 2.1 Imbornales

Ante la grave pérdida de estabilidad que podría originar la acumulación de una gran cantidad de agua en cubierta o en cubiertas cuando se haga funcionar el sistema fijo de aspersión a presión, se instalarán imbornales que aseguren una rápida descarga de esta agua directamente al exterior.

## 2.2 Precauciones contra la ignición de vapores inflamables

2.2.1 En toda cubierta en que se transporten vehículos y en la cual quepa esperar la acumulación de vapores explosivos, 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. El equipo eléctrico instalado a más de 450 mm por encima de la cubierta 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 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.

2.2.2 Si el equipo y los cables eléctricos están instalados en un conducto de salida del aire de ventilación, serán de un tipo aprobado para empleo en atmósferas con mezclas explosivas de gasolina y aire, y la salida de todo conducto de extracción ocupará una posición a salvo de otras posibles fuentes de ignición.

## 3 *Disposiciones complementarias, aplicables solamente a los espacios de categoría especial situados por debajo de la cubierta de cierre*

### 3.1 Achique y desagüe de sentinas

Ante la grave pérdida de estabilidad que podría originar la acumulación de una gran cantidad de agua en cubierta o en el techo del doble fondo cuando se haga funcionar el sistema fijo de aspersión a presión, la Administración podrá exigir que se instalen medios de achique y desagüe, además de los prescritos en la Regla II-1/21.

### 3.2 Precauciones contra la ignición de vapores inflamables

3.2.1 Cuando haya instalados equipo y cables eléctricos, éstos serán de un tipo adecuado para utilización en atmósferas con mezclas explosivas de gasolina y aire. No se permitirá otro equipo que pueda constituir una fuente de ignición de gases inflamables.

3.2.2 Si el equipo y los cables eléctricos están instalados en un conducto de salida del aire de ventilación, serán de un tipo aprobado para empleo en atmósferas con mezclas explosivas de gasolina y aire, y la salida de todo conducto de extracción ocupará una posición a salvo de otras posibles fuentes de ignición.

## Regla 38

*Protección de los espacios de carga distintos de los de categoría especial, destinados al transporte de vehículos automóviles que lleven en los depósitos combustible para su propia propulsión*

En todo espacio de carga (distinto de los espacios de categoría especial) en que se transporten vehículos automóviles que lleven en los depósitos combustible para su propia propulsión, se cumplirá con las siguientes disposiciones:

### 1 *Detección de incendios*

Se instalará un sistema automático aprobado de detección de incendios y de alarma contraincendios. El proyecto y la disposición de este sistema se examinarán en combinación con las prescripciones relativas a la ventilación a que se hace referencia en el párrafo 3.

### 2 *Medios de extinción de incendios*

2.1 Se instalará un sistema fijo de extinción de incendios que cumpla con lo dispuesto en la Regla 5, excepto cuando el sistema instalado sea de anhídrido carbónico, en cuyo caso la cantidad de gas disponible habrá de ser al menos suficiente para liberar un volumen mínimo de gas igual al 45 por ciento del volumen total del mayor de tales espacios de carga susceptible de quedar cerrado herméticamente, y la instalación será tal que asegure que en 10 minutos se inyectarán dos tercios por lo menos del gas necesario en el espacio de que se trate. Cabrá instalar cualquier otro sistema fijo de extinción de incendios por gas o a base de espuma de alta expansión, a condición de que dé una protección equivalente. Además en todo espacio de carga destinado sólo a vehículos que no lleven ninguna carga podrán instalarse sistemas fijos de extinción que utilicen hidrocarburos halogenados, los cuales cumplirán con lo dispuesto en la Regla 5.

2.2 Otra posibilidad podrá ser instalar un sistema que satisfaga lo prescrito en la Regla 37.1.3 a condición de que se cumpla también con lo prescrito en la Regla 27.2.1 ó 37.3.1, según proceda.

2.3 Habrá, para uso en estos espacios, el número de extintores portátiles que la Administración juzgue suficiente. Se colocará un extintor portátil por lo menos en cada acceso a dichos espacios.

### 3 *Sistema de ventilación*

3.1 Se instalará un eficaz sistema de ventilación mecánica suficiente para dar al menos 10 renovaciones de aire por hora en buques que transporten más de 36 pasajeros, y 6 renovaciones de aire por hora en buques que no transporten más de 36 pasajeros. El sistema para dichos espacios de carga será completamente independiente de los demás sistemas de ventilación y funcionará siempre que haya vehículos en estos espacios. Los conductos que den ventilación a estos espacios de carga susceptibles de quedar herméticamente cerrados serán independientes para cada uno de dichos espacios. El sistema podrá accionarse desde una posición situada en el exterior de los citados espacios.

3.2 La ventilación será tal que evite la estratificación del aire y la formación de bolsas de aire.

3.3 Habrá medios que indiquen en el puente de navegación toda pérdida o reducción sufridas en la capacidad de ventilación prescrita.

3.4 Se dispondrán medios que permitan parar y cerrar rápida y eficazmente el sistema de ventilación en caso de incendio, teniendo en cuenta el estado del tiempo y de la mar.

3.5 Los conductos de ventilación, con inclusión de sus válvulas de mariposa, serán de acero e irán dispuestos de un modo que la Administración juzgue satisfactorio.

4 *Precauciones contra la ignición de vapores inflamables*

4.1 Cuando haya instalado equipo y cables eléctricos, éstos serán de un tipo adecuado para utilización en atmósfera con mezclas explosivas de gasolina y aire. No se permitirá otro equipo que pueda constituir una fuente de ignición de gases inflamables.

4.2 Si el equipo y los cables eléctricos están instalados en un conducto de salida del aire de ventilación, serán de un tipo aprobado para utilización en atmósferas con mezclas explosivas de gasolina y aire, y la salida de todo conducto de extracción ocupará una posición a salvo de otras posibles fuentes de ignición.

4.3 Los imbornales no conducirán a los espacios de máquinas ni a otros espacios en los que pueda haber fuentes de ignición.

**Regla 39**

*Medios fijos de extinción de incendios en espacios de carga*

1 Con la salvedad prevista en el párrafo 3 los espacios de carga de los buques de arqueo bruto igual o superior a 1 000 toneladas estarán protegidos por un sistema fijo de extinción de incendios por gas que cumpla con lo dispuesto en la Regla 5 o por un sistema fijo a base de espuma de alta expansión que ofrezca una protección equivalente.

2 Cuando a juicio de la Administración se demuestre satisfactoriamente que un buque efectúa viajes de tan corta duración que no sería razonable aplicarle lo prescrito en el párrafo 1, así como en el caso de buques de menos de 1 000 toneladas de arqueo bruto, los dispositivos instalados en los espacios de carga serán los que la Administración juzgue satisfactorios.

3 Los buques destinados al transporte de mercancías peligrosas irán provistos en todos los espacios de carga de un sistema fijo de extinción de incendios por gas que cumpla con lo prescrito en la Regla 5 o de un sistema de extinción de incendios que a juicio de la Administración ofrezca una protección equivalente para los cargamentos que el buque transporte.

**Regla 40**

*Patrullas y sistemas de detección de incendios,  
alarma y altavoces*

1 En todos los espacios de alojamiento y de servicio se instalarán dispositivos manuales de alarma con los que transmitir en el acto una alarma al puente de navegación o al puesto principal de control contraincendios.

2 Se instalará un sistema aprobado de detección de incendios o de alarma contraincendios que señale automáticamente en uno o varios puntos apropiados o puestos de control la presencia o indicios de fuego y su localización en cualquier espacio de carga que a juicio de la Administración sea inaccesible, salvo cuando a juicio de ésta se demuestre satisfactoriamente que el buque está dedicado a viajes de tan corta duración que no sería razonable aplicar esta prescripción.

3 Todos los buques, en todo momento en que se encuentren en la mar o en puerto (salvo cuando se hallen fuera de servicio), estarán tripulados o equipados de modo que siempre haya un tripulante responsable que pueda recibir en el acto cualquier señal inicial de alarma de incendio.

4 Para convocar a la tripulación habrá un dispositivo de alarma especial accionado desde el puente o desde un puesto de control contraincendios. Podrá formar parte del sistema general de alarma del buque, pero cabrá hacerlo sonar independientemente de la alarma destinada a los espacios de pasajeros.

5 En todos los espacios de alojamiento y de servicio y puestos de control se dispondrá de un sistema de altavoces o de otro medio eficaz de comunicación.

6 En buques que transporten más de 36 pasajeros se mantendrá un eficiente sistema de patrullas, de modo que quepa detectar rápidamente todo comienzo de incendio. Cada uno de los componentes de la patrulla de incendios será adiestrado de modo que conozca bien las instalaciones del buque y la ubicación y el manejo de cualquier equipo que pueda tener que utilizar.

#### Regla 41

##### *Prescripciones especiales aplicables a los buques que transporten mercancías peligrosas*

Las prescripciones de la Regla 54 serán aplicables, según proceda, a los buques de pasaje que transporten mercancías peligrosas.

#### PARTE C – MEDIDAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN BUQUES DE CARGA

(La Regla 54 de la presente Parte es también aplicable a los buques de pasaje según proceda)

#### Regla 42

##### *Estructura*

1 A reserva de lo dispuesto en el párrafo 4, el casco, las superestructuras, los mamparos estructurales, las cubiertas y las casetas serán de acero o de otro material equivalente.

2 El aislamiento de los componentes de aleación de aluminio de las divisiones de clase "A" y "B", salvo los de estructuras que a juicio de la Administración no soporten carga, será tal que la temperatura del alma del elemento estructural no rebasa la temperatura ambiente, en ningún momento del ensayo estándar de exposición al fuego que proceda realizar, en más de 200°C.



3 Se prestará atención especial al aislamiento de los componentes de aleación de aluminio de puntales y candeleros y de otros elementos estructurales de soporte necesarios en las zonas de estiba y arriado de los botes y balsas salvavidas, y en las de embarco, así como el aislamiento de las divisiones de clase "A" y "B", a fin de asegurar que:

- .1 en los elementos que den soporte a las zonas de botes y balsas salvavidas y a divisiones de clase "A", el límite para la elevación de temperatura indicado en el párrafo 2 se siga observando al cabo de una hora; y
- .2 en los elementos necesarios para dar soporte a divisiones de clase "B" el límite para la elevación de temperatura indicado en el párrafo 2 se siga observando al cabo de media hora.

4 Los techos y paredes de guardacalores de los espacios de categoría A para máquinas serán de acero debidamente aislado, y sus aberturas, si las tienen, estarán dispuestas y protegidas de modo que eviten la propagación del fuego.

5 En las zonas de alojamiento y de servicio se adoptará uno de los métodos de protección indicados a continuación:

- .1 *Método IC* – Construcción de todos los mamparos de compartimentado interior con materiales incombustibles correspondientes a divisiones de clase "B" o "C", en general sin instalar un sistema automático de rociadores, de detección de incendios y de alarma contra incendios en los espacios de alojamiento y de servicio, salvo lo prescrito en la Regla 52.1.
- .2 *Método IIC* – Instalación de un sistema automático de rociadores de detección de incendios y de alarma contra incendios como el prescrito en la Regla 52.2, para detección y extinción de incendios en todos los espacios en los que puedan declararse aquéllos, en general sin restricciones, en cuanto al tipo de mamparos de compartimentado interior; o
- .3 *Método IIIC* – Instalación de un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios como el prescrito en la Regla 52.3, en todos los espacios en los que puedan declararse aquéllos, en general sin restricciones en cuanto al tipo de mamparos de compartimentado interior, bien la superficie de cualesquiera espacios de alojamiento limitados a divisiones de clases "A" y "B" no excederá en ningún caso de 50 m<sup>2</sup>. La Administración podrá considerar la conveniencia de permitir mayor superficie si ésta se destina a espacios públicos.

6 Las prescripciones relativas a la utilización de materiales incombustibles en la construcción y el aislamiento de mamparos límite de espacios de máquinas, puentes de control, espacios de servicio, etc., y a la protección de troncos de escaleras y pasillos, serán comunes a los tres métodos expuestos en el párrafo 5.

**Regla 43**

*Mamparos situados dentro de los espacios de alojamiento y de servicio*

1 Todos los mamparos que necesariamente hayan de ser divisiones de clase "A" se extenderán de cubierta a cubierta y hasta el forro exterior u otro equivalente.

constitutivas de límites, a menos que se instalen cielos rasos o revestimientos continuos de clase "B" en ambos lados del mamparo, en cuyo caso el mamparo podrá terminar en el cielo raso o revestimiento continuos.

2 *Método IC* – Todos los mamparos que de acuerdo con la presente Regla u otras Reglas de la presente Parte no hayan de ser necesariamente divisiones de clase "A" o "B", serán al menos de clase "C".

3 *Método IIC* – La construcción de los mamparos que de acuerdo con la presente Regla u otras Reglas de la presente Parte no hayan de ser necesariamente divisiones de clase "A" o "B" no estará sujeta a ninguna restricción, salvo en casos concretos en los que se exijan mamparos de clase "C" de acuerdo con lo prescrito en la tabla 44.1.

4 *Método IIIC* – La construcción de los mamparos que de acuerdo con la presente Parte no hayan de ser necesariamente divisiones de clase "A" o "B" no estará sujeta a ninguna restricción, a condición, no obstante, de que la superficie de cualesquiera espacios de alojamiento limitados por una división continua de clase "A" o "B" no exceda en ningún caso de 50 m<sup>2</sup>, salvo en casos concretos en los que se exijan mamparos de clase "C" de acuerdo con lo prescrito en la tabla 44.1. La Administración podrá considerar la conveniencia de permitir una mayor superficie si ésta se destina a espacios públicos.

#### Regla 44

##### *Integridad al fuego de los mamparos y cubiertas*

1 Todos los mamparos y cubiertas, además de cumplir con las disposiciones específicas de integridad al fuego mencionadas en otros puntos de la presente Parte, tendrán como integridad mínima al fuego la indicada en las tablas 44.1 y 44.2.

2 En la aplicación de las tablas se observarán las siguientes prescripciones:

.1 Las tablas 44.1 y 44.2 se aplicarán respectivamente a los mamparos y cubiertas que separan espacios adyacentes.

.2 Para determinar las normas adecuadas de integridad al fuego que deben regir para las divisiones entre espacios adyacentes, estos espacios se clasifican según su riesgo de incendio en las categorías que, numeradas de la (1) a la (11), se indican a continuación. El título de cada categoría está destinado a ser representativo más bien que restrictivo. El número que, consignado entre paréntesis, precede a cada categoría, es el de la columna o de la línea aplicables de las tablas.

(1) *Puestos de control*

Espacios en que están situados el equipo generador de energía y de alumbrado para casos de emergencia.

Caseta de gobierno y cuarto de derrota.

Espacios en que está situado el equipo radioeléctrico del buque.

Cámaras de equipo extintor de incendios, cámaras de control de ese equipo y puestos de equipo detector de incendios.



1794

Cámara de mando de las máquinas propulsoras, si se halla situada fuera del espacio de máquinas.

Espacios en que están los dispositivos centralizados de alarma contraincendios.

- (2) *Pasillos*  
Pasillos y vestíbulos.
- (3) *Alojamientos*  
Espacios como los que se definen en la Regla 3.10, excluidos los pasillos.
- (4) *Escaleras*  
Escaleras interiores, ascensores y escaleras mecánicas (no ubicados totalmente en el interior de los espacios de máquinas) y los troncos correspondientes. A este respecto, una escalera que esté cerrada en un nivel se considerará parte del entrepuente del que no está separada por una puerta contraincendios.
- (5) *Espacios de servicio (riesgo limitado)*  
Armarios y paños que ocupen una superficie de menos de 2 m<sup>2</sup>; cuartos de secado y lavanderías.
- (6) *Espacios de categoría A para máquinas*  
Espacios como los que se definen en la Regla 3.19.
- (7) *Otros espacios de máquinas*  
Espacios como los que se definen en la Regla 3.20, excluidos los espacios de categoría A para máquinas.
- (8) *Espacios de carga*  
Todos los espacios destinados a contener carga (incluidos los tanques para carga de hidrocarburos) y los troncos y las escotillas de acceso a los mismos.
- (9) *Espacios de servicio (riesgo elevado)*  
Cocinas, oficios equipados para cocinar, paños de pinturas y de luces, armarios y paños que ocupen una superficie de 2 m<sup>2</sup> o más, talleres que no formen parte de los espacios de máquinas.
- (10) *Cubiertas expuestas*  
Espacios de cubierta expuesta y zonas protegidas del paseo de cubierta en que no haya riesgo de incendio. Espacios descubiertos (los que quedan fuera de las superestructuras y casetas).
- (11) *Espacios de carga rodada*  
Espacios como los que se definen en la Regla 3.14. Espacios de carga destinados al transporte de vehículos automóviles que llevan en los depósitos combustible para su propia propulsión.

3 Cabe aceptar que los cielos rasos o los revestimientos, continuos y de clase "B", junto con los correspondientes cubiertas o mamparos, den total o parcialmente el aislamiento y la integridad prescritos respecto de una división.

4 En los mamparos límite exteriores que de conformidad con la Regla 42.1 hayan de ser de acero o de otro material equivalente se podrán practicar aberturas para acoplamiento de ventanas y portillos, a condición de que otros puntos de la presente Parte no prescriban para ellos integridad de clase "A". Del mismo modo, en los mamparos de este tipo que no necesiten tener integridad de clase "A", las puertas podrán ser de materiales que la Administración juzgue adecuados.

**TABLA 44.1 – INTEGRIDAD AL FUEGO DE LOS MAMPAROS QUE SEPARAN ESPACIOS ADYACENTES**

Espacios	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Puestos de control (1)	A-0 <sub>e/</sub>	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*	A-60
Pasillos (2)		C	B-0	B-0 A-0 <sub>c/</sub>	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Alojamientos (3)			C <sub>a,b/</sub>	B-0 A-0 <sub>c/</sub>	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Escaleras (4)				B-0 A-0 <sub>c/</sub>	B-0 A-0 <sub>c/</sub>	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Espacios de servicio (riesgo limitado) (5)					C	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Espacios de categoría A para máquinas (6)						*	A-0	A-0 <sub>g/</sub>	A-60	*	A-60 <sub>f/</sub>
Otros espacios de máquinas (7)							A-0 <sub>d/</sub>	A-0	A-0	*	A-0
Espacios de carga (8)								*	A-0	*	A-0
Espacios de servicio (riesgo elevado) (9)		*							A-0 <sub>d/</sub>	*	A-30
Cubiertas expuestas (10)										-	A-0
Espacios de carga de los buques de transbordo rodado (11)											*h/

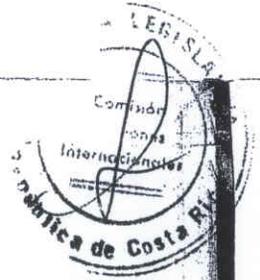
Véanse las notas al pie de la página siguiente.

**TABLA 44.2 – INTEGRIDAD AL FUEGO DE LAS CUBIERTAS QUE SEPARAN ESPACIOS ADYACENTES**

Espacio inferior ↓	Espacio superior →	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Puestos de control	(1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-60
Pasillos	(2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Alojamientos	(3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Escaleras	(4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Espacios de servicio (riesgo limitado)	(5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Espacios de categoría A para máquinas	(6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60 <sub>i/</sub>	A-30	A-60	*	A-60
Otros espacios de máquinas	(7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*	A-0
Espacios de carga	(8)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0
Espacios de servicio (riesgo elevado)	(9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0 <sub>d/</sub>	*	A-30
Cubiertas expuestas	(10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*
Espacios de carga de los buques de transbordo rodado	(11)	A-60	A-30	A-30	A-30	A-0	A-60	A-0	A-0	A-30	*	* <sub>h/</sub>

Notas: Aplicables a la tabla 44.1 y a la tabla 44.2, según corresponda.

- a/ Los mamparos no estarán sujetos a ninguna prescripción especial si se emplean los métodos de prevención de incendios IIC y IIIC.
  - b/ El método IIIC obliga a colocar mamparos de la clase "B", del tipo de integridad al fuego "B-0", entre espacios o grupos de espacios que ocupan una superficie de 50 m o más.
  - c/ Para determinar el tipo aplicable en cada caso véanse las Reglas 43 y 46.
  - d/ Si se trata de espacios de la misma categoría numérica y con el subíndice d/ añadido, sólo se exigirán mamparos o cubiertas del tipo indicado en las tablas cuando los espacios adyacentes estén destinados a un fin distinto, caso posible, por ejemplo, con los de categoría (9). No hará falta montar un mamparo entre dos cocinas colindantes; pero entre una cocina y un pañol de pinturas se necesitará un mamparo del tipo "A-0".
  - e/ Los mamparos que separen entre sí la caseta de gobierno, el cuarto de derrota y el cuarto de radio podrán ser del tipo "B-0".
  - f/ Cabrá utilizar mamparos del tipo "A-0" si no se proyecta transportar mercancías peligrosas o si se estaban éstas como mínimo a 3 m de distancia, medida ésta horizontalmente, de dichos mamparos.
  - g/ Respecto de espacios de carga en los que se proyecte transportar mercancías peligrosas procede aplicar la Regla 54.2.8.
  - h/ Los mamparos y las cubiertas que separen espacios de carga en los buques de transbordo rodado se deberán poder cerrar de modo que sean suficientemente herméticos. Dichas divisiones tendrán integridad de la clase "A" en la medida en que a juicio de la Administración esto sea razonable y factible.
  - i/ No será necesario instalar aislamiento piroresistente si a juicio de la Administración el riesgo de incendio del espacio de categoría (7) para máquinas es pequeño o nulo.
- \* Cuando en las tablas aparece un asterisco, ello significa que la división habrá de ser de acero o de otro material equivalente, pero no necesariamente de la clase "A".



## Regla 45

### *Medios de evacuación*

1797

1. Se dispondrán escaleras y escalas que proporcionen desde todos los espacios de alojamiento y desde los espacios en que normalmente trabaje la tripulación, excepto los de máquinas, medios rápidos de evacuación hacia la cubierta expuesta y desde ésta hacia los botes y balsas salvavidas. Se observarán especialmente las siguientes disposiciones de carácter general:
  - .1 A todos los niveles de los alojamientos, cada espacio o grupo de espacios restringidos tendrá por lo menos dos medios de evacuación muy distantes entre sí.
  - .2.1 Debajo de la cubierta expuesta más baja, el medio principal de evacuación será una escalera y el medio secundario podrá ser un tronco o una escalera.
  - .2.2 Encima de la cubierta expuesta más baja, los medios de evacuación serán escaleras o puertas, o ambas cosas combinadas, que den a una cubierta expuesta.
  - .3 Excepcionalmente la Administración podrá aceptar que sólo haya un medio de evacuación, habida cuenta de la naturaleza y ubicación de los espacios afectados y del número de personas que normalmente puedan estar alojadas o de servicio en los mismos.
  - .4 No se admitirán pasillos ciegos que midan más de 7 m de largo. Pasillo ciego es el pasillo o la parte de pasillo que sólo tiene una vía de evacuación.
  - .5 La anchura y la continuidad de los medios de evacuación responderán a criterios que satisfagan a la Administración.
  - .6 Si la estación radiotelegráfica no tiene acceso directo a la cubierta expuesta, se proveerán dos medios que permitan llegar a dicha estación o salir de ella, uno de los cuales podrá ser un portillo o una ventana de amplitud suficiente o cualquier otro medio que a juicio de la Administración sirva a los fines de evacuación en casos de emergencia.
2. En todos los espacios de carga rodada en que normalmente trabaje la tripulación, el número y la ubicación de las vías de evacuación hacia la cubierta expuesta responderán a criterios que satisfagan a la Administración, pero en ningún caso serán menos de dos, muy distantes entre sí.
3. Salvo por lo que respecta a lo dispuesto en el párrafo 4, cada espacio de categoría A para máquinas tendrá dos medios de evacuación. Se cumplirá especialmente con una de las siguientes disposiciones:
  - .1 dos juegos de escalas de acero, tan separadas entre sí como sea posible, conducirán a puertas situadas en la parte superior de dicho espacio e igualmente separadas entre sí, y desde las que haya acceso a la cubierta expuesta. En general, una de estas escalas dará protección continua contra el fuego desde la parte inferior del espacio hasta un lugar seguro



1798

fuera del mismo. No obstante, la Administración podrá no exigir esa protección si, a causa de la disposición o de las dimensiones especiales del espacio de máquinas, se provee una vía de evacuación segura desde la parte inferior de este espacio. Para lograr dicha protección se utilizará acero, provisto en caso necesario de un aislamiento que a juicio de la Administración sea satisfactorio, y en el extremo inferior habrá una puerta de acero de cierre automático; o bien

- 2 una escala de acero conducirá a una puerta, situada en la parte superior del espacio, desde la que haya acceso a la cubierta expuesta; además, en la parte inferior del espacio y en un lugar bien separado de la citada escala, habrá una puerta de acero, maniobrable desde ambos lados que ofrezca una vía segura de evacuación desde la parte inferior del espacio hacia la cubierta expuesta.
- 4 En los buques de menos de 1 000 toneladas de arqueado bruto la Administración podrá aceptar que sólo haya uno de los medios de evacuación prescritos en el párrafo 3, habida cuenta de las dimensiones y la disposición de la parte superior del espacio.
- 5 En espacios para máquinas que no sean de categoría A se proveerán vías de evacuación que satisfagan los criterios de la Administración habida cuenta de la naturaleza y la ubicación del espacio y considerando si normalmente habrá o no personas de servicio en él.
- 6 Los ascensores no se considerarán como constitutivos de uno de los medios de evacuación prescritos en la presente Regla.

#### Regla 46

##### *Protección de escaleras y troncos de ascensor en los espacios de alojamiento y de servicio y en los puestos de control*

- 1 Las escaleras que sólo atraviesen una cubierta estarán protegidas, cuando menos a un nivel, por divisiones que al menos sean de clase "B-0" y puertas de cierre automático. Los ascensores que sólo atraviesen una cubierta estarán rodeados de divisiones de clase "A-0", con puertas de acero en los dos niveles. Las escaleras y los troncos de ascensor que atraviesen más de una cubierta estarán rodeados de divisiones que al menos sean de clase "A-0" y protegidos por puertas de cierre automático en todos los niveles.
- 2 En buques que tengan alojamiento para 12 personas como máximo, en los que las escaleras atraviesen más de una cubierta y haya por lo menos dos vías de evacuación que den directamente a la cubierta expuesta en cada nivel de los alojamientos, la Administración podrá considerar si cabe admitir divisiones de clase "B-0" en lugar de las de "A-0" que exige el párrafo 1.
- 3 Todas las escaleras tendrán armazón de acero, salvo en los casos en que la Administración apruebe la utilización de otro material equivalente.

#### Regla 47

##### *Puertas en divisiones piroresistentes*

1799

- 1 La resistencia al fuego de las puertas será, en la medida de lo posible, equivalente a la de la división en que estén montadas. Las puertas y los marcos de puerta de las divisiones de clase "A" serán de acero. Las puertas de las divisiones de clase "B" serán incombustibles. Las puertas montadas en mamparos límite de espacios de categoría A para máquinas serán suficientemente herméticas y de cierre automático. En los buques contruidos de acuerdo con el Método IC la Administración podrá permitir que se utilicen materiales combustibles en las puertas que dentro de los camarotes separen éstos de instalaciones sanitarias tales como duchas.
- 2 Las puertas que hayan de ser de cierre automático no llevarán ganchos de retención. Podrán, no obstante, utilizarse medios de retención con dispositivos teleaccionadores a prueba de fallos.
- 3 En los mamparos de pasillos, solamente en las puertas de los camarotes y de los espacios públicos o debajo de ellas, se podrán autorizar aberturas de ventilación. Dichas aberturas se practicarán únicamente en la mitad inferior de la puerta. Cuando haya una o varias aberturas de este tipo en una puerta o debajo de ella, su área total no excederá de 0,05 m<sup>2</sup>. Si la abertura ha sido practicada en la puerta, llevará una rejilla de material incombustible.
- 4 Las puertas estancas no necesitan aislamiento.

#### Regla 48

##### *Sistemas de ventilación*

Los sistemas de ventilación de los buques de carga cumplirán con lo dispuesto en la Regla 16, exceptuado el párrafo 8.

#### Regla 49

##### *Uso restringido de materiales combustibles*

- 1 Todas las superficies descubiertas de pasillos y troncos de escalera, y las que comprendan rastreles en espacios ocultos o inaccesibles situados en espacios de alojamiento y de servicio y puestos de control, tendrán características de débil propagación de la llama.\* Las superficies descubiertas de los cielos rasos que haya en espacios de alojamiento y de servicio y puestos de control tendrán características de débil propagación de la llama.
- 2 Las pinturas, los barnices y otros productos de acabado utilizados en superficies interiores descubiertas no encerrarán a juicio de la Administración un excesivo riesgo de incendio ni producirán cantidades excesivas de humo.

\* Véanse las Directrices sobre la evaluación de los riesgos de incendio típicos de los materiales, aprobadas por la Organización mediante la resolución A.166(ES.IV).



1800

3 Los revestimientos primarios de cubierta, si los hay, aplicados en espacios de alojamiento y de servicio y puestos de control, serán de un material aprobado que no se inflame fácilmente.\*

### Regla 50

#### *Detalles que procede observar en la construcción*

1 *Método IC* – En los espacios de alojamiento y de servicio y en los puestos de control, todos los revestimientos, las pantallas supresoras de corrientes de aire, los cielos rasos y los rastreles correspondientes serán de materiales incombustibles.

2 *Métodos IIC y IIIC* – En los pasillos y en los troncos de escalera utilizados para espacios de alojamiento y de servicio y puestos de control, los cielos rasos, los revestimientos, las pantallas supresoras de corrientes de aire y los rastreles correspondientes serán de materiales incombustibles.

3 *Métodos IC, IIC y IIIC*

3.1 Salvo en los espacios de carga y en los compartimientos refrigerados de los espacios de servicio, los materiales de aislamiento serán incombustibles. Los acabados anticorrosión y los adhesivos utilizados con el material aislante de los sistemas criogénicos y de los accesorios para tuberías de dichos sistemas no necesitan ser de materiales incombustibles, pero se aplicarán en la menor cantidad posible y sus superficies descubiertas ofrecerán una resistencia a la propagación de la llama que satisfaga los criterios de la Administración.

3.2 Los mamparos, revestimientos y cielos rasos incombustibles que se utilicen para espacios de alojamiento y de servicio podrán ir cubiertos de chapa combustible cuyo espesor no exceda de 2 mm en el interior de dichos espacios, ni de 1,5 mm en pasillos, troncos de escalera y puestos de control.

3.3 Las cámaras de aire que haya detrás de los cielos rasos, empanelados o revestimientos estarán divididas por pantallas supresoras de corrientes de aire, bien ajustadas y dispuestas con espaciamiento intermedio de no más de 14 m. En sentido vertical, esas cámaras de aire, con inclusión de las que se encuentren detrás de los revestimientos de escaleras, troncos, etc., estarán cerradas en cada una de las cubiertas.

### Regla 51

#### *Medidas relativas a la utilización de combustible gaseoso para fines domésticos*

Cuando se utilice combustible gaseoso para fines domésticos, las medidas tomadas para el almacenamiento, la distribución y la utilización de dicho combustible serán tales que, habida cuenta de los riesgos de incendio y de explosión que su uso pueda entrañar, se preserve la seguridad del buque y de las personas que pueda haber a bordo.

\* Véanse las Instrucciones provisionales revisadas sobre procedimientos de prueba para revestimientos primarios de cubierta, aprobadas por la Organización mediante la resolución A.214(VII).



## Regla 52

### *Sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios*

1801

### *Sistema automático de rociadores y sistema de alarma contra incendios y de detección de incendios*

- 1 En los buques para los que se adopte el método IC se instalará un sistema de detección de humo que responda a lo estipulado en las pertinentes disposiciones de la Regla 13 y quede dispuesto de modo que proteja todos los pasillos, todas las escaleras y todas 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 disposiciones 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 de detección de humo que responda a lo estipulado en las pertinentes disposiciones de la Regla 13 y quede dispuesto de modo que proteja 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 IIIC se instalará un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios, de un tipo aprobado, que cumpla con las pertinentes disposiciones de 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.
- 4 No obstante las disposiciones que anteceden, hasta el 1 de septiembre de 1985 no será necesario que la Administración exija la instalación de los detectores prescritos de conformidad con lo dispuesto en la Regla 13.2.2.

## Regla 53

### *Médios de prevención de incendios en espacios de carga*

- 1 *Generalidades*
  - 1.1 Salvo los espacios de carga comprendidos en los párrafos 2 y 3, los espacios de carga de los buques de arqueo bruto igual o superior a 2 000 toneladas estarán protegidos por un sistema fijo de extinción de incendios por gas, que cumpla con lo dispuesto en la Regla 5, o por un sistema de extinción de incendios que ofrezca una protección equivalente.
  - 1.2 La Administración podrá no exigir la aplicación de lo prescrito en el párrafo 1.1 en los espacios de carga de todo buque que haya sido construido con el propósito de destinarlo sólo al transporte de minerales, carbón, grano, madera verde y cargamentos incombustibles o cargamentos que a juicio de la Administración

entrañen un riesgo limitado de incendio. Sólo se podrán conceder estas exenciones si el buque lleva tapas de acerco en las escotillas y medios que permitan cerrar de modo efectivo todas las aberturas de ventilación y otras que den a los espacios de carga.

1.3 No obstante lo dispuesto en el párrafo 1.1, todo buque destinado al transporte de mercancías peligrosas irá provisto en todo espacio de carga de un sistema fijo de extinción de incendios por gas, que cumpla con lo dispuesto en la Regla 5, o de un sistema de extinción de incendios que a juicio de la Administración ofrezca una protección equivalente para los cargamentos que se transporten.

## 2 Espacios de carga rodada

### 2.1 Detección de incendios

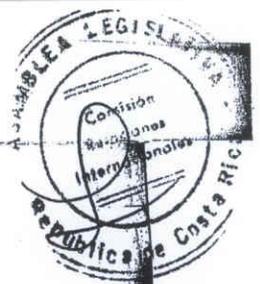
Se instalará un sistema automático, aprobado, de detección de incendios y de alarma contraincendios. El proyecto y la disposición de este sistema se estudiarán juntamente con las prescripciones relativas a la ventilación a que se hace referencia en el párrafo 2.3.

### 2.2 Medios de extinción de incendios

2.2.1 En los espacios de carga rodada susceptibles de quedar herméticamente cerrados habrá instalado un sistema fijo de extinción de incendios por gas, que cumpla con lo dispuesto en la Regla 5, con las salvedades siguientes:

- 1 si el sistema instalado es de anhídrido carbónico, la cantidad de gas disponible será al menos suficiente para liberar un volumen mínimo de gas igual al 45 por ciento del volumen total del mayor de tales espacios de carga susceptible de quedar herméticamente cerrado y la instalación será tal que asegure que en 10 minutos se inyectarán dos tercios por lo menos del gas necesario en el espacio de que se trate;
- 2 sólo en espacios destinados exclusivamente al transporte de vehículos que no lleven carga podrá utilizarse un sistema que haga uso de hidrocarburos halogenados;
- 3 cabrá instalar cualquier otro sistema fijo de extinción de incendios por gas o a base de espuma de alta expansión, a condición de que a juicio de la Administración se logre con él una protección equivalente;
- 4 otra posibilidad podrá ser instalar un sistema que satisfaga lo prescrito en la Regla 37.1.3. No obstante, las instalaciones de desagüe y achique serán tales que impidan la formación de superficies libres. Si esto no es posible, el efecto adverso que pueda sufrir la estabilidad a causa del peso adicional y de la superficie libre del agua será tenido en cuenta por la Administración en la medida que estime necesaria para dar su aprobación a la información sobre estabilidad\*. Esa información irá incluida en la información sobre estabilidad facilitada al capitán según lo prescrito en la Regla II-1/22.

\* Véase la Recomendación sobre sistemas fijos de extinción de incendios para espacios de categoría especial, aprobada por la Organización mediante la resolución A.123(V).



2.2.2 En los espacios de carga rodada no susceptibles de quedar herméticamente cerrados se instalará un sistema que satisfaga lo prescrito en la Regla 37.1.3. No obstante, las instalaciones de desagüe y achique serán tales que impidan la formación de superficies libres. Si esto no es posible, el efecto adverso que pueda sufrir la estabilidad a causa del peso adicional y de la superficie libre del agua será tenido en cuenta por la Administración en la medida que estime necesaria para dar su aprobación a la información sobre estabilidad\*. Esa información irá incluida en la información sobre estabilidad facilitada al capitán según lo prescrito en la Regla II-1/22.

2.2.3 Habrá para empleo en todo espacio de carga rodada, el número de extintores portátiles que la Administración juzgue suficiente. Se colocará por lo menos un extintor portátil en todo acceso a cada uno de esos espacios de carga.

2.2.4 En todo espacio de carga rodada destinado al transporte de vehículos automóviles que lleven combustible en sus depósitos para su propia propulsión se instalarán:

- .1 por lo menos tres nebulizadores de agua;
- .2 un dispositivo lanzaespuma portátil que cumpla con lo dispuesto en la Regla 6.4, a condición de que en el buque se disponga, para uso en los espacios de carga rodada, de dos de estos dispositivos como mínimo.

### 2.3 Sistema de ventilación

2.3.1 En los espacios de carga rodada cerrados se instalará un eficaz sistema de ventilación mecánica, suficiente para dar al menos seis renovaciones de aire por hora tomando como base una bodega vacía. Normalmente los ventiladores funcionarán de manera continua cuando haya vehículos a bordo. Si esto no es posible se les hará funcionar a diario un tiempo limitado, según permitan las condiciones meteorológicas, y en todo caso durante un intervalo razonable con anterioridad a la operación de descarga, al término del cual se comprobará que no queda gas en los espacios de carga rodada. A tal fin se llevarán a bordo uno o más instrumentos portátiles de detección de gas combustible. El sistema será completamente independiente de los demás sistemas de ventilación. Los conductos que den ventilación a los espacios de carga rodada susceptibles de quedar herméticamente cerrados serán independientes para cada espacio de carga. La Administración podrá exigir un aumento en el número de renovaciones de aire mientras se esté embarcando o desembarcando vehículos. El sistema se podrá accionar desde el exterior de los citados espacios.

2.3.2 La ventilación estará dispuesta de un modo tal que evite la estratificación del aire y la formación de bolsas de aire.

2.3.3 Habrá medios que indiquen en el puente de navegación toda pérdida sufrida en la capacidad de ventilación prescrita.

2.3.4 Se dispondrán medios que permitan parar y cerrar rápida y eficazmente el sistema de ventilación en caso de incendio, teniendo en cuenta el estado del tiempo y de la mar.

\* Véase la Recomendación sobre sistemas fijos de extinción de incendios para espacios de categoría especial, aprobada por la Organización mediante la resolución A.123(V).

2.3.5 Los conductos de ventilación, con inclusión de sus válvulas de mariposa, serán de acero e irán dispuestos de un modo que la Administración juzgue satisfactorio.

#### 2.4 Precauciones contra la ignición de vapores inflamables

Los espacios de carga rodada cerrados en que se transporten vehículos automóviles que lleven combustible en sus depósitos para su propia propulsión cumplirán con las disposiciones complementarias siguientes:

- .1 con la excepción establecida en el párrafo 2.4.2, el equipo y los cables eléctricos serán de un tipo adecuado para utilización en atmósferas explosivas de gasolina y aire;
  - .2 por encima de una altura de 450 mm, medida esta distancia desde la cubierta, 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;
  - .3 no se permitirá otro equipo que pueda constituir una fuente de ignición de vapores inflamables;
  - .4 el equipo y los cables eléctricos instalados en un conducto de salida del aire de ventilación serán de un tipo aprobado para utilización en atmósferas con mezclas explosivas de gasolina y aire, y la salida de todo conducto de extracción ocupará una posición a salvo de otras posibles fuentes de ignición;
  - .5 los imbornales no conducirán a los espacios de máquinas ni a otros espacios en los que pueda haber fuentes de ignición.
- 3 *Espacios de carga que no sean espacios de carga rodada destinados al transporte de vehículos automóviles que lleven combustible en sus depósitos para su propia propulsión*

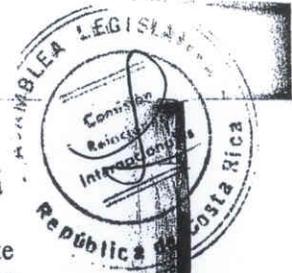
Los espacios asignados al transporte de vehículos que lleven combustible en sus depósitos para su propia propulsión cumplirán con lo prescrito en el párrafo 2, si bien no será necesario que cumplan con el párrafo 2.2.4.

#### Regla 54

##### *Prescripciones especiales aplicables a los buques que transporten mercancías peligrosas*

#### 1 Generalidades

1.1 Además de cumplir con lo prescrito en la Regla 53 respecto de los buques de carga y en las Reglas 38 y 39 respecto de los buques de pasaje, según proceda, los tipos de buque y los espacios de carga a que se hace referencia en el párrafo 1.2 que se destinen al transporte de mercancías peligrosas, salvo que se trate de mercancías



peligrosas en cantidades limitadas\*, cumplirán con las prescripciones de la presente Regla que corresponda aplicar, a menos que tales prescripciones hayan quedado ya satisfechas por el cumplimiento dado a otras del presente Capítulo. Se hace referencia a los tipos de buque y a los modos de transporte de las mercancías peligrosas en el párrafo 1.2 y en la tabla 54.1, cuya primera línea muestra los números consignados en el párrafo 1.2.

Las tablas 54.1 y 54.2 se aplicarán a los tipos de buques y a los espacios de carga siguientes:

- 1 buques y espacios de carga no proyectados especialmente para el transporte de contenedores pero destinados a transportar mercancías peligrosas envasadas, incluidas mercancías en contenedores y tanques portátiles;
- 2 buques portacontenedores construidos ex profeso para el transporte de mercancías peligrosas y espacios de carga destinados al transporte de estas mercancías en contenedores y tanques portátiles;
- 3 buques de transbordo rodado y espacios de carga rodada destinados al transporte de mercancías peligrosas;
- 4 buques y espacios de carga destinados al transporte de mercancías peligrosas sólidas a granel;
- 5 buques y espacios de carga destinados al transporte de mercancías peligrosas que no sean líquidos o gases a granel en gabarras de buque.

#### *Prescripciones especiales*

A menos que se especifique otra cosa, la aplicación de las tablas 54.1, 54.2 y 54.3 a la estiba de mercancías peligrosas "en cubierta" y "bajo cubierta" estará regida por las prescripciones dadas a continuación, en los casos en que los números de los párrafos que siguen aparezcan en la primera columna.

#### 1 Suministro de agua

1.1 Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que el colector contraincendios pueda suministrar en el acto agua a la presión prescrita, ya manteniendo presionizado permanentemente el colector, ya mediante dispositivos convenientemente situados que pongan en funcionamiento por telemando las bombas contraincendios.

1.2 El caudal de agua suministrado podrá alimentar cuatro lanzas de las dimensiones indicadas en la Regla 4 y a las presiones allí especificadas también, que se puedan dirigir hacia cualquier parte del espacio de carga cuando éste quede vacío. Se podrá lanzar este caudal por medios equivalentes que a juicio de la Administración sean satisfactorios.

1.3 Para enfriar eficazmente los espacios de carga bajo cubierta designados como tales se proveerán medios que entreguen grandes cantidades de agua, ya por un dispositivo fijo de boquillas rociadoras, ya por inundación del espacio de carga. Para

\* Véase la definición de la expresión "cantidades limitadas" en la sección 18 de la Introducción General al Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG).



1806

este fin podrán utilizarse mangueras en pequeños espacios de carga y en zonas pequeñas de espacios de carga grandes, a discreción de la Administración. En todo caso, las instalaciones de desagüe y achique serán tales que impidan la formación de superficies libres. Si esto no es posible, el efecto adverso que pueda sufrir la estabilidad a causa del peso adicional y de la superficie libre del agua será tenido en cuenta por la Administración en la medida que estime necesaria para dar su aprobación a la información sobre estabilidad.\*

2.1.4 En lugar de lo prescrito en el párrafo 2.1.3 podrá disponerse lo necesario para la inundación de un espacio de carga bajo cubierta designado como tal con otros medios que deberán especificarse.

## 2.2 Fuentes de ignición

En los espacios de carga cerrados y en los espacios cerrados o abiertos de cubierta para vehículos no se instalará equipo ni cables eléctricos a menos que a juicio de la Administración sean indispensables para fines operacionales. Si, no obstante, se instala equipo eléctrico en los citados espacios, será de un tipo homologado como seguro\*\* para empleo en los ambientes peligrosos a los que pueda estar expuesto, a menos que quepa aislar por completo el sistema eléctrico (suprimiendo en él las conexiones que no sean los fusibles). Las perforaciones practicadas en cubiertas y mamparos para dar paso a cables se cerrarán herméticamente, de modo que impidan la penetración de gases y vapores. Tanto los cables que atraviesen espacios de carga como los cables que se encuentren dentro de ellos estarán protegidos contra daños producidos por golpes. No se permitirá ningún otro equipo que pueda constituir una fuente de ignición de vapores inflamables.

## 2.3 Sistema de detección

Todos los espacios de carga cerrados, comprendidos los espacios cerrados de cubierta para vehículos estarán provistos de un sistema aprobado de detección de incendios y de alarma contraincendios. Cuando el sistema de detección utilice muestras tomadas de la atmósfera de los citados espacios de carga se dispondrá lo necesario para que, si se producen fugas de la carga, a través del sistema de muestreo no pueda haber descargas de atmósfera contaminada en el espacio en que se encuentre el dispositivo de detección. Cuando se transporten cargas que desprendan emanaciones tóxicas, el equipo llevará permanentemente la advertencia de que las muestras deben descargarse al aire libre.

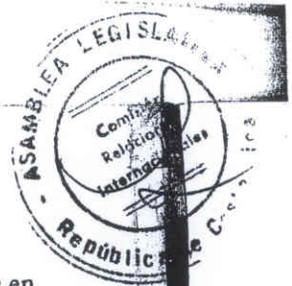
## 2.4 Ventilación

2.4.1 En los espacios de carga cerrados habrá una ventilación mecánica adecuada. El sistema de ventilación será tal que produzca al menos seis renovaciones de aire por hora en el espacio de carga, tomando como base un espacio de carga vacío, y elimine los vapores de las partes superiores o inferiores del mismo, según proceda.

2.4.2 Los ventiladores serán tales que se evite la posibilidad de que se produzca la ignición de mezclas inflamables de gas y aire. Se instalarán guardas de tela metálica adecuadas en las aberturas de aspiración y salida del sistema de ventilación.

\* Véase la Recomendación sobre sistemas fijos de extinción de incendios para espacios de categoría especial, aprobada por la Organización mediante la resolución A.123(V).

\*\* Véanse las Recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional y, especialmente, la Publicación 92 - "Electrical Installations in Ships" (Instalaciones eléctricas en los buques).



## 2.5 Achique de sentinas

Cuando se tenga el propósito de transportar líquidos inflamables o tóxicos en espacios de carga cerrados, el sistema de achique de sentinas se proyectará de modo que sea imposible bombear accidentalmente dichos líquidos a través de las tuberías o las bombas de los espacios de máquinas. Cuando se transporten grandes cantidades de esos líquidos, se tendrá en cuenta la necesidad de proveer medios complementarios para agotar los citados espacios de carga. Estos medios habrán de ser satisfactorios a juicio de la Administración.

## 2.6 Protección del personal

2.6.1 Además de los equipos de bombero prescritos en la Regla 17 se dispondrá de cuatro juegos completos de indumentaria protectora resistente a los productos químicos. Dicha indumentaria cubrirá toda la piel, de modo que ninguna parte del cuerpo quede sin protección.

2.6.2 Habrá por lo menos dos aparatos respiratorios autónomos, además de los prescritos en la Regla 17.

## 2.7 Extintores portátiles de incendios

Habrán para los espacios de carga extintores portátiles cuya capacidad total sea de 12 kg por lo menos, de polvo seco, o una capacidad equivalente a ésta. Se llevarán estos extintores portátiles además de los prescritos en otras partes del presente Capítulo.

## 2.8 Aislamiento de los mamparos límite de los espacios de máquinas

Los mamparos que separen los espacios de carga de los espacios de categoría A para máquinas llevarán aislamiento ajustado a la norma "A-60", a menos que las mercancías peligrosas se estiben como mínimo a 3 m de distancia, en sentido horizontal, de dichos mamparos. Los demás elementos límite entre dichos espacios llevarán también aislamiento ajustado a la norma "A-60".

## 2.9 Sistema de extinción por aspersion de agua

Todo espacio de carga rodada abierto situado bajo una cubierta y todo espacio considerado como de carga rodada cerrado pero no susceptible de quedar cerrado herméticamente, estarán provistos de un sistema fijo aprobado de aspersion de agua a presión, accionado manualmente, que protegerá todas las partes de cualquier cubierta y plataforma de vehículos de dichos espacios, aunque la Administración podrá permitir el empleo de cualquier otro sistema fijo de extinción de incendios del que se haya demostrado, en pruebas a gran escala que no es menos eficaz. En todo caso, las instalaciones de desagüe y achique serán tales que impidan la formación de superficies libres. Si esto no es posible, el efecto adverso que pueda sufrir la estabilidad a causa del peso adicional y de la superficie libre del agua será tenido en cuenta por la Administración en la medida que estime necesaria para dar su aprobación a la información sobre estabilidad.\*

## 3 Documento demostrativo de cumplimiento

La Administración proveerá al buque de un documento en el que conste que la construcción y el equipo de aquél cumplen con lo prescrito en la presente Regla.

\* Véase la Recomendación sobre sistemas fijos de extinción de incendios para espacios de categoría especial, aprobada por la Organización mediante la resolución A.123(V).

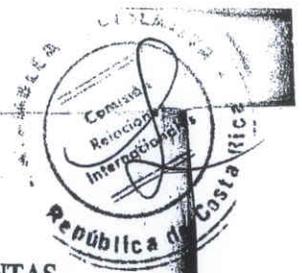
**TABLA 54.1 – APLICACION DE LAS PRESCRIPCIONES A LOS DISTINTOS MODOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS EN BUQUES Y ESPACIOS DE CARGA**

Siempre que en la tabla 54.1 aparece una "x", la prescripción se aplica a todas las clases de mercancías peligrosas indicadas en la línea correspondiente de la tabla 54.3, con las excepciones señaladas en las notas.

Regla 54.1.2 \ Regla 54.2	.1 No proyectados especialmente	.2 Espacios de carga para contenedores	.3			.4 Mercancías peligrosas sólidas a granel	.5 Gabarras de buque
			Espacios de carga cerrados de los buques de transbordo rodado	Espacios de carga abiertos de los buques de transbordo rodado	Cubiertas de intemperie		
.1.1	x	x	x	x	x	Para la aplicación de las disposiciones de la Regla 54 a las diferentes clases de mercancías peligrosas, véase la tabla 54.2	x
.1.2	x	x	x	x	x		—
.1.3	x	x	x	x	—		x
.1.4	x	x	x	x	—		x
.2	x	x	x	x	—		x <sup>d/</sup>
.3	x	x	x	—	—		x <sup>d/</sup>
.4.1	x	x <sup>a/</sup>	x	—	—		x <sup>d/</sup>
.4.2	x	x <sup>a/</sup>	x	—	—		x <sup>d/</sup>
.5	x	x	x	—	—		—
.6.1	x	x	x	x	x		—
.6.2	x	x	x	x	x		—
.7	x	—	—	x	x		—
.8	x	x <sup>b/</sup>	x	x	x		—
.9	—	—	x <sup>c/</sup>	x	—	—	

**Notas:**

- a/ No se aplica a los contenedores cerrados respecto de las clases 4 y 5.1. Respecto de las clases 2, 3, 6.1 y 8, cuando se transporten en contenedores cerrados la ventilación podrá reducirse a un mínimo de dos renovaciones de aire. A los efectos de esta prescripción, los tanques portátiles se considerarán contenedores cerrados.
- b/ Aplicable solamente a las cubiertas.
- c/ Aplicable solamente a los espacios de carga cerrados de los buques de transbordo rodado que no se puedan cerrar herméticamente.
- d/ En el caso especial de que las gabarras sean aptas para contener vapores inflamables o bien puedan descargar éstos, por conductos de ventilación conectados a ellas, en un espacio exento de riesgos situado fuera del compartimiento portagabarras, a discreción de la Administración cabrá mitigar estas prescripciones o eximir de su cumplimiento.



**TABLA 54.2 – APLICACION DE LAS PRESCRIPCIONES A LAS DISTINTAS CLASES DE MERCANCIAS PELIGROSAS CON RESPECTO A LOS BUQUES Y ESPACIOS DE CARGA EN LOS QUE SE TRANSPORTEN MERCANCIAS PELIGROSAS SOLIDAS A GRANEL**

Clase – Capítulo VII	4.1	4.2	4.3 <sup>f/</sup>	5.1	6.1	8	9
Regla 54.2							
.1.1	x	x	—	x	x <sup>g/</sup>	x <sup>g/</sup>	x
.1.2 <sup>e/</sup>	x	x	—	x	—	—	x
.2	x	x <sup>g/</sup>	x	x <sup>g/</sup>	—	—	x <sup>g/</sup>
.4.1 <sup>h/</sup>	x <sup>g/</sup>	x <sup>g/</sup>	x	x <sup>g/</sup>	—	—	x <sup>g/</sup>
.4.2 <sup>h/</sup>	x	x <sup>g/</sup>	x	x <sup>g/</sup>	—	—	x <sup>g/</sup>
.6	x	x	x	x	x	x	x
.8	x	x	x	x <sup>g/</sup>	x <sup>g/</sup>	x <sup>g/</sup>	x

**Notas:**

- <sup>e/</sup> Esta prescripción es aplicable cuando las características de la sustancia exigen grandes cantidades de agua para extinguir el incendio.
- <sup>f/</sup> Los peligros de las sustancias de esta clase que se pueden transportar a granel son tales que hacen necesario que la Administración preste una especial atención a la construcción y al equipo de los buques afectados, de manera que se complemente lo consignado en esta tabla.
- <sup>g/</sup> Véase el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (resolución A.81(IV) en su forma enmendada) o el Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel (resolución A.434(XI) en su forma enmendada), según corresponda.
- <sup>h/</sup> Se exige ventilación natural por lo menos en los espacios de carga cerrados destinados al transporte de mercancías peligrosas sólidas a granel. En los casos en que el Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel (resolución A.434(XI) en su forma enmendada) prescriba ventilación mecánica podrá bastar con la utilización de dispositivos (equipo) portátiles de ventilación que la Administración juzgue satisfactorios.

**TABLA 54.3 – APLICACION DE LAS PRESCRIPCIONES A LAS DISTINTAS CLASES DE MERCANCIAS PELIGROSAS, SALVO LAS MERCANCIAS PELIGROSAS SOLIDAS A GRANEL**

Clase – Capítulo VII Regla 54.2	1	2	3	4	5.1	5.2	6.1	8
.1.1	x	x	x	x <sup>p/</sup>	x	x <sup>p/</sup>	x	x
.1.2 <sup>i/</sup>	x	x	x	x <sup>p/</sup>	x	x <sup>p/</sup>	—	—
.1.3	x <sup>k/</sup>	—	—	—	—	—	—	—
.1.4	x <sup>k/</sup>	—	—	—	—	—	—	—
.2	x <sup>k/</sup>	x <sup>l/</sup>	x <sup>m/</sup>	—	— <sub>e</sub>	—	x <sup>m/</sup> x <sup>p/</sup>	x <sup>m/</sup> x <sup>p/</sup>
.3	x	x	x	x	x	—	x	x
.4.1	—	x <sup>j/</sup>	x <sup>m/</sup>	x <sup>p/</sup>	x <sup>p/</sup>	—	x <sup>m/</sup> x <sup>p/</sup>	x <sup>m/</sup> x <sup>p/</sup>
.4.2	—	x <sup>l/</sup>	x <sup>m/</sup>	—	—	—	x <sup>m/</sup> x <sup>p/</sup>	x <sup>m/</sup> x <sup>p/</sup>
.5	—	—	x <sup>m/</sup>	—	—	—	x <sup>n/</sup>	x <sup>m/</sup>
.6	—	x	x	x	x	x <sup>p/</sup>	x	x
.7	—	—	x	x	x	x <sup>p/</sup>	x <sup>p/</sup>	x <sup>p/</sup>
.8	x <sup>k/</sup> x <sup>o/</sup>	x	x	x	x <sup>p/</sup>	—	x <sup>p/</sup>	x <sup>p/</sup>
.9	x	x	x <sup>m/</sup>	x <sup>p/</sup>	x	—	x <sup>m/</sup>	x <sup>m/</sup>

**Notas:**

- i/ Esta prescripción es aplicable cuando las características de la sustancia exigen grandes cantidades de agua para extinguir el incendio.
- j/ Aplicable a los gases inflamables o venenosos.
- k/ Salvo las mercancías de la clase 1 de la división 1.4, grupo de compatibilidad S.
- l/ Todos los gases inflamables.
- m/ Todos los líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 23°C (prueba en vaso cerrado).
- n/ Líquidos solamente.
- o/ Las mercancías de la clase 1 se estibarán en todos los casos a una distancia de 3 m, en sentido horizontal de los elementos límite de los espacios de máquinas.
- p/ Véase el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (resolución A.81(IV) en su forma enmendada) o el Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel (resolución A.434(XI) en su forma enmendada), según corresponda.

## PARTE D – MEDIDAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN BUQUES TANQUE

(Exceptuadas las Reglas 53 y 54, que no son aplicables a los buques tanque, y salvo lo dispuesto en otro sentido en las Reglas 57 y 58, las prescripciones de la presente Parte son complementarias de las de la Parte C)

### Regla 55

#### *Ambito de aplicación*

- 1 Salvo disposición expresa en otro sentido la presente Parte será de aplicación a los buques tanque que transporten crudos y productos petrolíferos cuyo punto de inflamación se dé a una temperatura que no exceda de 60°C (prueba en vaso cerrado), verificado esto por un aparato de medida del punto de inflamación, de tipo aprobado, y una presión de vapor Reid que esté por debajo de la presión atmosférica, y otros productos líquidos que presenten un riesgo análogo de incendio.
- 2 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 de Químicos y en el Código de Gaseros.
- 3 El presente párrafo será de aplicación a todos los buques de carga combinados. Tales buques no transportarán cargas sólidas a menos que todos los tanques de carga se hallen vacíos de hidrocarburos y desgasificados o a menos que las medidas adoptadas en cada caso sean satisfactorias a juicio de la Administración y se ajusten a las prescripciones operacionales pertinentes que figuran en las Directrices sobre sistemas de gas inerte.\*
- 4 Los buques tanque que transporten productos petrolíferos cuyo punto de inflamación se dé a una temperatura que exceda de 60°C (prueba en vaso cerrado), verificado esto por un aparato de medida del punto de inflamación, de tipo aprobado, cumplirán con lo dispuesto en la Parte C, si bien en lugar del sistema fijo de extinción de incendios prescrito en la Regla 53 llevarán un sistema fijo a base de espuma instalado en cubierta que cumpla con lo dispuesto en la Regla 61.
- 5 No será necesario aplicar lo prescrito en la Regla 60 sobre sistemas de gas inerte a los buques tanque químicos ni a los buques gaseros cuando transporten las cargas citadas en el párrafo 1, a condición de que se instalen otros medios cuya elaboración incumbirá a la Organización.\*\*

\* Véanse las Directrices sobre sistemas de gas inerte, aprobadas por el Comité de Seguridad Marítima en su cuadragésimo segundo periodo de sesiones, en mayo de 1980 (MSC/Circ.282).

\*\* Véanse las Reglas interinas relativas a los sistemas de gas inerte destinados a los buques tanque químicos que transporten productos petrolíferos, aprobadas por la Organización mediante la resolución A.473(XII).



1812

6 Los buques tanque quimiqueros y los buques gaseros 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 de Quimiqueros y en el Código de Gaseros.

### Regla 56

#### *Ubicación y separación de los espacios*

1 Los espacios de categoría A para máquinas que no sean los dedicados a las hélices laterales de proa y al equipo correspondiente de éstas estarán situados a popa de los tanques de carga y de los tanques de decantación; 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 categoría A para máquinas estará aislado de los tanques de carga y de los tanques de decantación mediante un coferdán, una cámara de bombas de carga o un tanque de almacenamiento de combustible. 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 y el equipo para manipulación de la carga) estarán situados a popa de todos los tanques de carga, tanques de decantación, cámaras de bombas de carga y coferdanes o separen los tanques de carga o de decantación de los espacios de categoría A para máquinas. Todo mamparo común que sirva de separación entre una cámara de bombas de carga, incluida la entrada a tal cámara, y espacios de alojamiento y servicio y puestos de control, se ajustará en su construcción a la norma "A-60". Cuando se estime necesario se permitirá 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 todos los tanques de carga, tanques de decantación, cámaras de bombas de carga y coferdanes, a condición de que, a juicio de la Administración, el grado de seguridad sea equivalente y los medios provistos para la extinción de incendios sean adecuados.

3 Cuando se demuestre la necesidad de instalar un puesto de navegación encima de la zona en que estén situados los tanques de 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.

4 Los espacios de alojamiento y de servicio estarán protegidos contra cualquier derrame que pueda producirse en cubierta. Esto puede conseguirse instalando

brazola continua permanente de altura suficiente que se extienda de banda a banda. Se prestará atención especial a las medidas que se tomen en relación con la operación de carga por la popa.

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

6.1 Las entradas, admisiones de aire y aberturas de los espacios de alojamiento y de servicio y de 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 y/o en el lateral de la superestructura o de la caseta más próximo al costado, a una distancia al menos igual al 25 por ciento 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.

6.2 No se permitirán puertas dentro de los límites mencionados en el párrafo 6.1, 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, gambuzas y pañoles, 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 especificados en el párrafo 6.1 se podrán instalar planchas empernadas para facilitar la extracción de maquinaria. Las puertas del puente de navegación y las ventanas de la caseta de gobierno podrán quedar dentro de los límites especificados en el párrafo 6.1, siempre que estén proyectadas de modo que se pueda hacer rápida y eficazmente hermético a gases y vapores el puente de navegación.

6.3 Las portillas situadas frente a la zona de la carga y en los laterales de las superestructuras y casetas que queden dentro de los límites especificados en el párrafo 6.1 serán de tipo fijo. Las portillas de la primera planta sobre la cubierta principal tendrán tapas ciegas interiores de acero o de otro material equivalente.

#### Regla 57

##### *Estructura, mamparos situados dentro de los espacios de alojamiento y de servicio y detalles que procede observar en la construcción*

1 Para la aplicación de lo prescrito en las Reglas 42, 43 y 50 a los buques tanque, únicamente se utilizará el método IC según éste queda definido en la Regla 42.5.1.

2 Las lumbreras de las cámaras de bombas de carga serán de acero, no llevarán cristal y podrán cerrarse desde el exterior de la cámara de bombas.



1814

## Regla 58

### *Integridad al fuego de los mamparos y cubiertas*

1 En lugar de cumplir con lo dispuesto en la Regla 44 cuando ésta no sea aplicable y además de cumplir con las disposiciones específicas de integridad al fuego mencionadas en otros puntos de la presente Parte, los mamparos y cubiertas tendrán como integridad mínima al fuego la indicada en las tablas 58.1 y 58.2.

2 En la aplicación de las tablas se observarán las siguientes prescripciones:

- .1 las tablas 58.1 y 58.2 se aplicarán respectivamente a los mamparos y cubiertas que separan espacios adyacentes;
- .2 para determinar las normas adecuadas de integridad al fuego que deben regir para las divisiones entre espacios adyacentes, estos espacios se clasifican según su riesgo de incendio en las categorías que, numeradas de la (1) a la (10), se indican a continuación. El título de cada categoría está destinado a ser representativo más bien que restrictivo. El número que, consignado entre paréntesis, precede a cada categoría, es el de la columna o de la línea aplicables de las tablas.

(1) *Puestos de control*

Espacios en que están situados el equipo generador de energía y de alumbrado para casos de emergencia.

Caseta de gobierno y cuarto de derrota.

Espacios en que está situado el equipo radioeléctrico del buque.

Cámaras de equipo extintor de incendios, cámaras de control de ese equipo y puestos de equipo detector de incendios.

Cámara de mando de las máquinas propulsoras, si se halla situada fuera del espacio de máquinas.

Espacios en que están los dispositivos centralizados de alarma contra incendios.

(2) *Pasillos*

Pasillos y vestíbulos.

(3) *Alojamientos*

Espacios como los que se definen en la Regla 3.10, excluidos los pasillos.

(4) *Escaleras*

Escaleras interiores, ascensores y escaleras mecánicas (no ubicados totalmente en el interior de los espacios de máquinas) y los troncos correspondientes. A este respecto, una escalera que esté cerrada en un nivel se considerará parte del entrepuente del que no está separada por una puerta contra incendios.

- (5) *Espacios de servicio (riesgo limitado)*  
Armarios y paños que ocupen una superficie de menos de 2 m<sup>2</sup>, cuartos de secado y lavanderías.
- (6) *Espacios de categoría A para máquinas*  
Espacios como los que se definen en la Regla 3.19.
- (7) *Otros espacios de máquinas*  
Espacios como los que se definen en la Regla 3.20, excluidos los espacios de categoría A para máquinas.
- (8) *Cámaras de bombas de carga*  
Espacios en que están situadas las bombas de carga y entradas y troncos de los mismos.
- (9) *Espacios de servicio (riesgo elevado)*  
Cocinas, oficios equipados para cocinar, paños de pinturas y de luces, armarios y paños que ocupen una superficie de 2 m<sup>2</sup> o más, talleres que no formen parte de los espacios de máquinas.
- (10) *Cubiertas expuestas*  
Espacios de cubierta expuesta y zonas protegidas del paseo de cubierta en que no haya riesgo de incendio. Espacios descubiertos (los que quedan fuera de las superestructuras y casetas).

3 Cabe aceptar que los cielos rasos o los revestimientos, continuos y de clase "B", junto con los correspondientes cubiertas o mamparos, den total o parcialmente el aislamiento y la integridad prescritos respecto de una división.

4 En los mamparos límite exteriores que de conformidad con la Regla 57.1 hayan de ser de acero o de otro material equivalente se podrán practicar aberturas para acoplamiento de ventanas y portillos, a condición de que otros puntos de las presentes prescripciones no estipulen para ellos integridad de clase "A". Del mismo modo, en los mamparos de este tipo que no necesiten tener integridad de clase "A", las puertas podrán ser de materiales que la Administración juzgue adecuados.

5 En los mamparos y cubiertas que separen de otros espacios las cámaras de bombas de carga, para iluminar estas cámaras podrán permitirse artefactos de alumbrado herméticos, permanentemente fijados y de un tipo aprobado, a condición de que tengan la debida resistencia y se mantenga la integridad y la estanquidad al gas del mamparo o la cubierta de que se trate.

**TABLA 58.1 – INTEGRIDAD AL FUEGO DE LOS MAMPAROS QUE SEPARAN ESPACIOS ADYACENTES**

Espacios	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Puestos de control (1)	A-0 <sup>c/</sup>	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*
Pasillos (2)		C	B-0	B-0 A-0 <sup>a/</sup>	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Alojamientos (3)			C	B-0 A-0 <sup>a/</sup>	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Escaleras (4)				B-0 A-0 <sup>a/</sup>	B-0 A-0 <sup>a/</sup>	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Espacios de servicio (riesgo limitado) (5)					C	A-60	A-0*	A-60	A-0	*
Espacios de categoría A para máquinas (6)						*	A-0	A-0 <sup>d/</sup>	A-60	*
Otros espacios de máquinas (7)							A-0 <sup>b/</sup>	A-0	A-0	*
Cámaras de bombas de carga (8)								*	A-60	*
Espacios de servicio (riesgo elevado) (9)									A-0 <sup>b/</sup>	*
Cubiertas expuestas (10)										-

Notas: Aplicables a la tabla 58.1 y a la tabla 58.2, según corresponda.

- a/ Para determinar el tipo aplicable en cada caso véanse las Reglas 43 y 46 del presente Capítulo.
  - b/ Si se trata de espacios de la misma categoría numérica y con el subíndice b/ añadido, sólo se exigirán mamparos o cubiertas del tipo indicado en las tablas cuando los espacios adyacentes estén destinados a fines distintos, caso posible, por ejemplo, con los de la categoría (9). No hará falta montar un mamparo entre dos cocinas colindantes; pero entre una cocina y un pañol de pinturas se necesitará un mamparo del tipo "A-0".
  - c/ Los mamparos que separen entre sí la caseta de gobierno, el cuarto de derrota y el cuarto de radio podrán ser del tipo "B-0".
  - d/ En los mamparos y cubiertas que separen las cámaras de bombas de los espacios de categoría A para máquinas podrán practicarse perforaciones para los prensaestopos de los ejes de bombas de carga y otros prensaestopos análogos, a condición de que en la zona afectada de los mamparos o cubiertas se instalen cierres herméticos con lubricación suficiente u otros medios que aseguren la permanencia del cierre hermético.
  - e/ No será necesario instalar aislamiento pirorresistente si a juicio de la Administración el riesgo de incendio del espacio de máquinas incluido en la categoría (7) es pequeño o nulo.
- \* Cuando en las tablas aparece un asterisco, ello significa que la división habrá de ser de acero o de otro material equivalente, pero no necesariamente de la clase "A".

181

REPUBLICA DE GUATEMALA  
Comision Interamericana de Estadística

181

TABLA 58.2 – INTEGRIDAD AL FUEGO DE LAS CUBIERTAS QUE SEPARAN ESPACIOS ADYACENTES

Espacio inferior ↓	Espacio superior →	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Puestos de control	(1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	—	A-0	*
Pasillos	(2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Alojamientos	(3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Escaleras	(4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	—	A-0	*
Espacios de servicio (riesgo limitado)	(5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Espacios de categoría A para máquinas	(6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60 <sup>e/</sup>	A-0	A-60	*
Otros espacios de máquinas	(7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*
Cámaras de bombas de carga	(8)	—	—	—	—	—	A-0 <sup>d/</sup>	A-0	*	—	*
Espacios de servicio (riesgo elevado)	(9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	—	A-0 <sup>b/</sup>	*
Cubiertas expuestas	(10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—

### Regla 59

#### *Aireación, purga, desgasificación y ventilación*

##### 1 *Aireación de los tanques de carga*

1.1 Los sistemas de aireación de los tanques de carga serán completamente independientes de los conductos de aire de los otros compartimientos del buque. La disposición y la ubicación de las aberturas en la cubierta de tanques de carga por las que se pueden producir escapes de vapores inflamables serán tales que reduzcan al mínimo la posibilidad de que los vapores inflamables penetren en espacios cerrados donde haya una fuente de ignición, o de que se acumulen cerca de maquinaria y equipo de cubierta que puedan constituir un riesgo de incendio. De conformidad con este principio general se aplicarán los criterios que figuran en los párrafos 1.2 a 1.10.



1818

1.2 Los medios de aireación se proyectarán y utilizarán de modo que quede asegurado que ni la presión ni el vacío de los tanques de carga rebasen los parámetros de proyecto, y serán tales que hagan posible:

- .1 el escape en todos los casos, a través de válvulas de presión y vacío, de los pequeños volúmenes de vapor, aire o mezclas de gas inerte que las variaciones térmicas puedan producir en un tanque de carga; y
- .2 el paso de grandes volúmenes de vapor, aire o mezclas de gas inerte durante las operaciones de carga y lastrado o de descarga.

1.3.1 Los medios de aireación instalados en cada tanque de carga podrán ser independientes o estar combinados con los de otros tanques de carga y podrán incorporarse a las tuberías de gas inerte.

1.3.2 Cuando esos medios estén combinados con los de otros tanques de carga se proveerán válvulas de cierre u otros medios aceptables para aislar cada tanque de carga. Cuando se instalen válvulas de cierre, éstas irán provistas de medios de bloqueo que estarán a cargo del oficial responsable. Todo aislamiento seguirá permitiendo el escape del producto que puedan originar las variaciones térmicas en un tanque de carga, de conformidad con el párrafo 1.2.1.

1.4 Los medios de aireación irán conectados a la tapa de cada tanque de carga y su purga se realizará automáticamente hacia los tanques de carga en todas las condiciones normales de asiento y escora del buque. Cuando no sea posible instalar conductos de purga automática, se dispondrán medios permanentes para que la purga de los conductos de aireación se realice hacia un tanque de carga.

1.5 El sistema de aireación irá provisto de dispositivos que impidan el paso de las llamas a los tanques de carga. Estos dispositivos se proyectarán, probarán y situarán de modo que cumplan con las prescripciones establecidas por la Administración, las cuales contendrán al menos las normas aprobadas por la Organización.

1.6 Se dispondrán los medios necesarios para evitar que el líquido ascienda por el sistema de aireación a un nivel que rebase el de la presión de proyecto de los tanques de carga. Esto se logrará por medio de avisadores de nivel excesivo o de sistemas de control de rebose o de otros medios equivalentes, junto con dispositivos aforadores y procedimientos de llenado de los tanques de carga.

1.7 Las aberturas para la reducción de presión prescrita en el párrafo 1.2.1 estarán:

- .1 colocadas a la mayor altura posible por encima de la cubierta de tanques de carga a fin de conseguir la máxima dispersión de los vapores inflamables pero en ningún caso a menos de 2 m por encima de dicha cubierta;
- .2 dispuestas a la mayor distancia posible y nunca a menos de 5 m de las tomas de aire y de las aberturas que den a los espacios cerrados donde haya una fuente de ignición, y de la maquinaria y equipo de cubierta que puedan constituir un riesgo de incendio.

1.8 Las válvulas de presión y vacío prescritas en el párrafo 1.2.1 podrán ir provistas de una derivación cuando estén instaladas en un colector de aireación o en un mástil de aireación. Cuando se recurra a este medio habrá indicadores adecuados que señalen si la derivación está abierta o cerrada.



1.9 Los orificios de aireación para las operaciones de carga, descarga y lastrado prescritos en el párrafo 1.2.2:

- .1.1 permitirán escape libre de las mezclas de vapores; o
- .1.2 permitirán reducir la sección de paso en la descarga de las mezclas de vapores de modo que se logre una velocidad mínima de 3 m/seg;
- .2 estarán dispuestos de manera que la mezcla de vapores sea descargada verticalmente hacia arriba;
- .3 cuando el método empleado sea el de escape libre de las mezclas de vapores, tales orificios estarán situados a un mínimo de 6 m por encima de la cubierta de tanques de carga o del pasillo longitudinal, si distan menos de 4 m de éste, y a un mínimo de 10 m, en sentido horizontal, de las más próximas admisiones de aire y aberturas que den a espacios cerrados donde haya una fuente de ignición, y de la maquinaria y el equipo de cubierta que puedan constituir un riesgo de incendio;
- .4 cuando el método empleado sea el de descarga a gran velocidad, estarán situados a una altura mínima de 2 m por encima de la cubierta de tanques de carga y a una distancia mínima de 10 m, en sentido horizontal, de las más próximas admisiones de aire y aberturas que den a espacios cerrados donde haya una fuente de ignición, y de la maquinaria y el equipo de cubierta que puedan constituir un riesgo de incendio. Estos orificios estarán provistos de dispositivos de funcionamiento ultrarrápido de un tipo aprobado;
- .5 estarán proyectados tomando como base el régimen de carga máximo de proyecto multiplicado por un factor mínimo de 1,25 de modo que quede margen para el desprendimiento de gases, a fin de impedir que la presión de cualquier tanque de carga rebase la presión de proyecto. Al capitán se le facilitará información relativa al régimen de carga máximo admisible para cada tanque de carga y, dado que haya sistemas de ventilación combinados, para cada grupo de tanques de carga.

1.10 En los buques de carga combinados, los medios utilizados para aislar de otros tanques de carga los tanques que contengan hidrocarburos o residuos de hidrocarburos consistirán en bridas ciegas que permanezcan colocadas en posición en todo momento cuando se transporten cargas que no sean las cargas líquidas a que se hace referencia en la Regla 55.1.

## 2 *Purga y/o desgasificación de los tanques de carga*

Los medios instalados para purgar y/o desgasificar serán tales que reduzcan al mínimo los riesgos debidos a la dispersión de vapores inflamables en la atmósfera y a la presencia de mezclas inflamables en un tanque de carga. Por consiguiente:

- .1 cuando el buque esté provisto de un sistema de gas inerte, los tanques de carga se purgarán en primer lugar de conformidad con lo dispuesto en la Regla 62.13 hasta que la concentración de vapores hidrocarbúricos que pueda haber en los tanques de carga haya quedado reducida a menos del 2 por ciento, en términos volumétricos. A continuación, la aireación podrá realizarse al nivel de la cubierta de tanques de carga;

2. cuando el buque no esté provisto de un sistema de gas inerte, la operación se hará de manera que inicialmente el vapor inflamable se descargue:
  - 2.1 por los orificios de aireación indicados en el párrafo 1.9; o
  - 2.2 con una velocidad de salida vertical de por lo menos 20 m/seg, por orificios de salida que estén a un mínimo de 2 m por encima del nivel de la cubierta de tanques de carga y se hallen protegidos por dispositivos adecuados que impidan el paso de las llamas.

Cuando la concentración de gases inflamables en el orificio de salida haya quedado reducida al 30 por ciento del límite inferior de inflamabilidad la descarga de la mezcla de gases podrá realizarse al nivel de la cubierta de tanques de carga.

### 3 Ventilación

3.1 Las cámaras de bombas de carga tendrán ventilación mecánica y los conductos de descarga de los ventiladores de extracción terminarán en un lugar seguro de la cubierta expuesta. La ventilación de estos espacios será suficiente para reducir al mínimo la posible acumulación de vapores inflamables. El número de renovaciones de aire será al menos de 20 por hora, tomando como base el volumen total del espacio. Los conductos de ventilación estarán dispuestos de modo que todo el espacio quede eficazmente ventilado. La ventilación será de tipo aspirante, utilizando ventiladores que no desprendan chispas.

3.2 La disposición de los orificios de admisión y salida del aire de ventilación y demás aberturas de los mamparos que limitan las casetas y superestructuras complementará lo dispuesto en el párrafo 1. Dichos orificios de ventilación, especialmente los correspondientes a espacios de máquinas, estarán situados tan a popa como sea posible. A este respecto se tomarán las debidas precauciones cuando el buque esté equipado para cargar o descargar por la popa. Las fuentes de ignición tales como las que constituye el equipo eléctrico irán dispuestas de manera que no creen riesgos de explosión.

3.3 En los buques de carga combinados, todos los espacios de carga y todo espacio cerrado adyacente a los mismos tendrán que poder ventilarse mecánicamente. Para la ventilación mecánica podrán utilizarse ventiladores portátiles. Se proveerá un sistema avisador de gases fijo, de tipo aprobado y con el que se puedan monitorizar los vapores inflamables, en las cámaras de bombas de carga, los conductos y los coferdanes a que se hace referencia en la Regla 56.1, adyacentes a los tanques de decantación. Se dispondrán los medios adecuados para facilitar la medición de vapores inflamables en todos los demás espacios de la zona de tanques de carga. Será posible hacer esas mediciones desde puntos de la cubierta expuesta o fácilmente accesibles.

## Regla 60

### *Protección de los tanques de carga*

1 En los buques tanque de un peso muerto igual o superior a 20 000 toneladas a fin de proteger la zona de cubierta en que se encuentran los tanques de carga y estos mismos tanques, habrá un sistema fijo de extinción a base de espuma instalado en



1821

cubierta y un sistema fijo de gas inerte ajustados, respectivamente, a lo dispuesto en las Reglas 61 y 62. No obstante, en lugar de dichos sistemas, tras examinar la disposición del buque y su equipo la Administración podrá aceptar otras combinaciones de sistemas fijos si éstos ofrecen una protección equivalente, de conformidad con lo dispuesto en la Regla I/5.

2 Para ser considerado como equivalente, el sistema propuesto en lugar del de espuma instalado en cubierta deberá poder:

- .1 extinguir el fuego prendido en sustancias derramadas e impedir la ignición de los hidrocarburos derramados que todavía no estén ardiendo; y
- .2 combatir incendios en tanques que hayan sufrido roturas.

3 Para ser considerado como equivalente, el sistema propuesto, en lugar del fijo de gas inerte, deberá:

- .1 poder impedir acumulaciones peligrosas de mezclas explosivas en los tanques de carga intactos durante el servicio normal, a lo largo de todo el viaje en lastre y mientras se efectúe toda operación necesaria en el interior de los tanques; y
- .2 haber sido proyectado de modo que el riesgo de ignición nacido de la generación de electricidad estática en el propio sistema quede reducido al mínimo.

4 Los buques tanque de un peso muerto igual o superior a 20 000 toneladas construidos antes del 1 de septiembre de 1984, destinados a operar en el transporte de crudos estarán provistos de un sistema de gas inerte que cumpla con lo prescrito en el párrafo 1 a partir de una fecha no posterior al:

- .1 1 de septiembre de 1984 o a la de entrega del buque, si ésta es posterior, respecto de los buques tanque de peso muerto igual o superior a 70 000 toneladas; y al
- .2 1 de mayo de 1985 o a la de entrega del buque, si ésta es posterior, respecto de los buques tanque de un peso muerto inferior a 70 000 toneladas, si bien por lo que respecta a los que tengan un peso muerto inferior a 40 000 toneladas y no estén provistos de máquinas de lavado de tanques cuyo caudal, por máquina, sea superior a 60 m<sup>3</sup>/hora, la Administración podrá eximir a tales buques tanque de las prescripciones del presente párrafo cuando no sea razonable ni posible aplicarlas, teniendo en cuenta las características de proyecto del buque.

5 Los buques tanque de un peso muerto igual o superior a 40 000 toneladas construidos antes del 1 de septiembre de 1984 destinados a operar en el transporte de hidrocarburos que no sean crudos y los buques tanque de un peso muerto igual o superior a 20 000 toneladas construidos antes del 1 de septiembre de 1984 que estén destinados a operar en el transporte de hidrocarburos que no sean crudos y lleven máquinas de lavado de tanques cuyo caudal, por máquina, sea superior a 60 m<sup>3</sup>/hora, irán provistos de un sistema de gas inerte que cumpla con lo prescrito en el párrafo 1 a partir de una fecha no posterior al:

- .1 1 de septiembre de 1984 o a la de entrega del buque, si ésta es posterior, respecto de los buques tanque de peso muerto igual o superior a 70 000 toneladas; y al



1822

- 2 1 de mayo de 1985 o a la de entrega del buque, si ésta es posterior, respecto de los buques tanque de peso muerto inferior a 70 000 toneladas.
- 6 Todos los buques tanque que utilicen un procedimiento de lavado con crudos para los tanques de carga estarán provistos de un sistema de gas inerte que cumpla con lo prescrito en la Regla 62, y de máquinas de lavado fijas.
- 7 Todos los buques tanque provistos de un sistema fijo de gas inerte llevarán un sistema de indicación del espacio vacío en tanques cerrados.
- 8 Los buques tanque de un peso muerto inferior a 20 000 toneladas irán provistos de un sistema a base de espuma instalado en cubierta que se ajuste a lo prescrito en la Regla 61.

#### Regla 61

##### *Sistema fijo a base de espuma instalado en cubierta*

- 1 Los dispositivos destinados a dar espuma podrán lanzar ésta sobre toda la zona de tanques de carga y en el interior de uno cualquiera de éstos cuando la parte de cubierta que le corresponda haya sufrido daños.
- 2 El sistema de espuma instalado en cubierta operará con simplicidad y rapidez. Su puesto principal de control estará en una posición convenientemente situada fuera de la zona de los tanques de carga, adyacente a los espacios de alojamiento, y será fácil llegar a él y utilizarlo si se declara un incendio en las zonas protegidas.
- 3 El régimen de alimentación de solución espumosa no será inferior a la mayor de las tasas siguientes:
  - 1 0,6 ℓ/minuto por metro cuadrado de superficie de cubierta de carga, entendiéndose por superficie de cubierta de carga la manga máxima del buque multiplicada por la extensión longitudinal total de los espacios destinados a tanques de carga;
  - 2 6 ℓ/minuto por metro cuadrado de la sección horizontal del tanque que tenga la mayor área de sección horizontal; o
  - 3 3 ℓ/minuto 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/minuto.
- 4 Deberá abastecerse concentrado de espuma en cantidad suficiente para asegurar por lo menos 20 minutos de generación de espuma en los buques tanque provistos de un sistema de gas inerte, o 30 minutos de generación de espuma en los buques tanque que no estén provistos de dicho sistema, utilizando la mayor de las tasas estipuladas en los párrafos 3.1, 3.2 ó 3.3. La relación de expansión de la espuma (es decir, la relación entre el volumen de espuma generada y el volumen de la mezcla de agua y concentrado espumógeno suministrado) no excederá en general de 12 a 1. Cuando los sistemas produzcan esencialmente espuma de baja expansión,

pero según una relación de expansión ligeramente superior a la de 12 a 1, la cantidad de solución espumosa disponible se calculará como para los sistemas cuya relación de expansión sea de 12 a 1. Si se emplea una relación media de expansión de espuma (entre 50 a 1 y 150 a 1), el régimen de aplicación de espuma y la capacidad de la instalación de cañones lanzadores responderán a criterios que la Administración juzgue satisfactorios.

5 Para la entrega de espuma del sistema fijo habrá cañones fijos y lanzaespumas móviles. Cada uno de los cañones podrá abastecer el 50 por ciento al menos del caudal correspondiente a las tasas señaladas en los párrafos 3.1 y 3.2. En buques tanque de un peso muerto inferior a 4 000 toneladas la Administración podrá no exigir instalación de cañones y aceptar lanzaespumas únicamente. En este caso, no obstante, cada lanzaespuma tendrá una capacidad equivalente al 25 por ciento al menos de las tasas señaladas en los párrafos 3.1 ó 3.2.

6.1 El número y el emplazamiento de los cañones cumplirá con el párrafo 1. La capacidad de todo cañón será al menos de 3 l/minuto de solución espumosa por metro cuadrado de superficie de cubierta protegida por el cañón de que se trate, encontrándose toda esa superficie delante de él, y no podrá ser de menos de 1 250 l/minuto.

6.2 La distancia desde el cañón hasta el extremo más alejado de la zona protegida, situada delante del cañón, no será superior al 75 por ciento del alcance del cañón con el aire totalmente en reposo.

7 Se situarán un cañón y una conexión de manguera para lanzaespuma a babor y a estribor, en la fachada de la toldilla o de los espacios de alojamiento encarados con la cubierta de carga. En los buques tanque de un peso muerto inferior a 4 000 toneladas se situará una conexión de manguera para lanzaespuma a babor y estribor en la fachada de la toldilla o de los espacios de alojamiento encarados con la cubierta de carga.

8 Los lanzaespumas quedarán dispuestos de modo que aseguren flexibilidad de operación en la extinción de incendios y cubran las zonas que los cañones no puedan alcanzar porque estén interceptadas. Todo lanzaespuma tendrá una capacidad no inferior a 400 l/minuto 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 zona de la cubierta de tanques de carga.

9 Se instalarán válvulas en el colector de espuma, y en el colector contraincendios cuando éste sea parte integrante del sistema de espuma instalado en cubierta, inmediatamente delante de la posición de cada cañón, para poder aislar cualquier sección averiada de dichos colectores.

10 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, proporcionados por el colector contraincendios.

## Regla 62

### *Sistemas de gas inerte*

1 El sistema de gas inerte a que se hace referencia en la Regla 60 se proyectará, construirá y probará de un modo que la Administración juzgue satisfactorio. Se proyectará y utilizará de manera que la atmósfera de los tanques de carga\* resulte ininflamable y se mantenga así en todo momento, salvo cuando sea necesario que tales tanques estén desgasificados. En caso de que el sistema de gas inerte no pueda satisfacer la prescripción operacional que se acaba de consignar, y de que se haya estimado impracticable efectuar una reparación, no se reanudará la descarga, el deslastrado o la limpieza necesaria de los tanques hasta que se hayan cumplido las "condiciones de emergencia" estipuladas en las Directrices sobre sistemas de gas inerte.\*\*

2 El sistema deberá poder:

- .1 inertizar tanques de carga vacíos por reducción del contenido de oxígeno de la atmósfera de cada tanque a un nivel en que la combustión no sea posible;
- .2 mantener la atmósfera en toda parte de todo tanque de carga de manera que su contenido de oxígeno no exceda del 8 por ciento del volumen total y a una presión positiva en todo momento, en puerto y en la mar, salvo cuando sea necesario que el tanque esté desgasificado;
- .3 hacer innecesario que penetre aire en ningún tanque durante las operaciones normales, salvo cuando sea necesario que el tanque esté desgasificado;
- .4 purgar los tanques de carga vacíos de gases hidrocarbúricos, de modo que las ulteriores operaciones de desgasificación no originen en ningún momento una atmósfera inflamable dentro del tanque.

3.1 El sistema deberá poder suministrar gas inerte a los tanques de carga a razón de por lo menos un 125 por ciento del régimen máximo de capacidad de descarga del buque, expresado en términos volumétricos.

3.2 El sistema deberá poder suministrar gas inerte con un contenido de oxígeno que no exceda del 5 por ciento del volumen total en el colector de suministro de gas inerte a los tanques de carga, sea cual fuere el régimen de flujo requerido.

4 El gas inerte suministrado podrá ser gas de combustión tratado procedente de las calderas principales o auxiliares. La Administración podrá aceptar sistemas que utilicen gas de combustión de uno o más generadores de gas distintos o de otras fuentes, o de una combinación de esos elementos, siempre que se obtenga un grado de seguridad equivalente. Dichos sistemas cumplirán en la medida de lo posible con

\* En la presente Regla, con la expresión "tanque de carga" se hace referencia también a los "tanques de decantación".

\*\* Véanse las Directrices sobre sistemas de gas inerte, aprobadas por el Comité de Seguridad Marítima en su cuadragésimo segundo periodo de sesiones, en mayo de 1974 (MSC/Circ.282).



lo prescrito en la presente Regla. No se admitirán sistemas que utilicen anhídrido carbónico almacenado, a menos que a juicio de la Administración el riesgo de ignición debido a la electricidad estática que pueda generar el sistema sea mínimo.

5 Los colectores de suministro del gas inerte llevarán válvulas de aislamiento de los gases de combustión instaladas entre los conductos de humos de las calderas y el lavador de los gases. Dichas válvulas estarán provistas de indicadores que señalen si están abiertas o cerradas y se tomarán precauciones para mantenerlas herméticas y evitar depósitos de hollín en sus asientos. Se dispondrá lo necesario para que no quepa accionar los sopladores de las calderas cuando la válvula de los gases de combustión correspondientes esté abierta.

6.1 Se instalará un lavador de gases de combustión que enfríe eficazmente el volumen de gas indicado en el párrafo 3 y elimine sólidos y productos de la combustión de azufre. La instalación abastecedora del agua de enfriamiento será tal que proporcione siempre el agua suficiente sin perturbar ningún servicio esencial del buque. Se dispondrá además lo necesario para contar con otra fuente de agua de enfriamiento.

6.2 Se instalarán filtros o dispositivos equivalentes para reducir al mínimo la cantidad de agua que pueda llegar a los ventiladores impelentes del gas inerte.

6.3 El lavador estará situado a popa de todos los tanques de carga, cámaras de bombas de carga y coferdanes que separen estos espacios de los espacios de categoría A para máquinas.

7.1 Habrá por lo menos dos ventiladores impelentes que, juntos, puedan suministrar a los tanques de carga como mínimo el volumen de gas prescrito en el párrafo 3. En el sistema provisto de generador de gas, la Administración podrá autorizar que haya un sólo ventilador impelente si dicho sistema puede suministrar a los tanques de carga protegidos el volumen total de gas prescrito en el párrafo 3, a condición de que se lleven a bordo piezas de respeto suficientes para el ventilador y su motor primario de modo que la tripulación del buque pueda corregir los fallos de ambos.

7.2 En el generador de gas inerte se instalarán dos bombas para combustible líquido. La Administración podrá autorizar que haya una sola de dichas bombas a condición de que se lleven a bordo piezas de respeto suficientes para la bomba y su motor primario de modo que la tripulación del buque pueda corregir los fallos de ambos.

7.3 El sistema de gas inerte estará proyectado de manera que la presión máxima que pueda ejercer en cualquier tanque de carga no exceda de la presión de prueba de ese tanque. Habrá dispositivos de cierre adecuados en las conexiones de aspiración y descarga de cada ventilador impelente. Se tomarán disposiciones que permitan estabilizar el funcionamiento de la instalación del gas inerte antes de comenzar el desembarque de la carga. Si se han de utilizar los citados ventiladores para desgasificar, sus tomas de aire irán provistas de obturadores.

7.4 Los ventiladores impelentes estarán situados a popa de todos los tanques de carga, cámaras de bombas para la carga y coferdanes que separen estos espacios de los espacios de categoría A para máquinas.

8.1 Se estudiarán especialmente el proyecto y la ubicación del lavador y de los ventiladores impelentes, con las tuberías y accesorios correspondientes, para impedir que penetren fugas de gases de combustión en espacios cerrados.



8.2 Para hacer posible un mantenimiento sin riesgos habrá un cierre hidráulico adicional u otro medio eficaz de impedir fugas de gases de combustión, instalados entre las válvulas de aislamiento de estos gases y el lavador, o incorporado en la entrada de los gases al lavador.

9.1 En el colector de suministro del gas inerte se instalará una válvula reguladora del gas. Esta válvula se accionará automáticamente de modo que cierre según lo prescrito en los párrafos 19.2 y 19.3. Podrá también regular automáticamente el flujo del gas inerte que vaya a los tanques de carga, a menos que se provean medios de regular automáticamente la velocidad de los ventiladores impelentes del gas inerte prescritos en el párrafo 7.

9.2 La válvula citada en el párrafo 9.1 estará situada en el mamparo de proa de más proel de los espacios a salvo del gas\* por los que pase el colector de suministro del gas inerte.

10.1 En el colector de suministro del gas inerte se instalarán por lo menos dos dispositivos de retención, uno de los cuales será un cierre hidráulico, que impidan el retorno de vapores hidrocarbúricos a los conductos de humos del espacio de máquinas o a cualesquiera espacios a salvo del gas, en todas las condiciones normales de asiento, escora y movimiento del buque. Estarán situados entre la válvula automática prescrita en el párrafo 9.1 y la conexión más hacia popa de todo tanque o tubería de carga.

10.2 Los dispositivos citados en el párrafo 10.1 estarán situados en la zona de tanques de carga sobre cubierta.

10.3 El cierre hidráulico citado en el párrafo 10.1 podrá ser alimentado por dos bombas independientes, cada una de las cuales tendrá capacidad para mantener el suministro adecuado en todo momento.

10.4 La disposición del cierre y de sus accesorios será tal que impida todo contraflujo de los vapores hidrocarbúricos y asegure el debido funcionamiento del cierre en las condiciones de servicio.

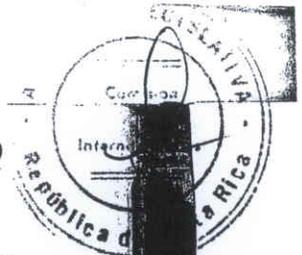
10.5 Se dispondrá lo necesario para asegurar que el cierre hidráulico esté protegido contra el congelamiento, pero de manera que su integridad no se vea reducida por recalentamiento.

10.6 Se instalará también un sifón u otro dispositivo aprobado en cada tubería conexas de llegada y salida de agua, y en cada tubería de ventilación o de medición de presión que conduzca a espacios a salvo del gas. Se proveerán medios que impidan que dichos sifones queden agotados porque en ellos se haga el vacío.

10.7 El cierre hidráulico de cubierta y todos los sifones deberán poder impedir el retorno de vapores hidrocarbúricos a una presión igual a la presión de prueba de los tanques de carga.

10.8 El segundo de los dispositivos será una válvula de retención o un dispositivo equivalente que pueda impedir el retorno de vapores o líquidos e irá instalado por

\* Espacio a salvo del gas es un espacio en el que la entrada de gases hidrocarbúricos produciría riesgos de inflamabilidad o de toxicidad.



delante del cierre hidráulico de cubierta prescrito en el párrafo 10.1. Llevará un medio de cierre positivo. Otra posibilidad en cuanto a cierre positivo será instalar una válvula adicional que cuente con dicho medio de cierre y vaya más a proa que la válvula de retención para aislar del colector de suministro del gas inerte de los tanques de carga el cierre hidráulico de cubierta.

10.9 Como protección complementaria contra fugas de líquidos o vapores hidrocarbúricos que retornen desde el colector de cubierta se proveerán medios que permitan ventilar de un modo que no encierre riesgos el tramo de conducto comprendido entre la válvula provista de cierre positivo que se cita en el párrafo 10.8 y la válvula citada en el párrafo 9 cuando la primera de dichas válvulas esté cerrada.

11.1 Cabrá dividir el colector del gas inerte en dos o más conductos por delante de los dispositivos de retención prescritos en el párrafo 10.

11.2.1 Los colectores de suministro del gas inerte estarán provistos de ramales de tubería conducentes a cada tanque de carga. Los ramales conductores del gas inerte llevarán válvulas de cierre o medios reguladores equivalentes para aislar cada tanque. Cuando se instalen válvulas de cierre, éstas irán provistas de medios de bloqueo que estarán a cargo de un oficial del buque.

11.2.2 En los buques de carga combinados, los medios utilizados como aislamiento entre los tanques de decantación que contengan hidrocarburos o residuos de hidrocarburos y otros tanques consistirán en bridas ciegas que permanezcan colocadas en posición en todo momento cuando se transporten cargas que no sean hidrocarburos, salvo por lo que respecta a lo dispuesto en la sección pertinente de las Directrices sobre sistemas de gas inerte.

11.3 Se proveerán medios para proteger los tanques de carga contra el efecto de sobrepresión o de vacío debido a variaciones térmicas cuando los tanques de carga estén aislados de los colectores de gas inerte.

11.4 Los sistemas de tuberías estarán proyectados de manera que en todas las condiciones normales impidan que se acumule carga o agua en los conductos.

11.5 Se dispondrá lo necesario para poder conectar el colector del gas inerte a una fuente exterior de abastecimiento de gas inerte.

12 Los medios de aireación instalados para dar salida a todos los vapores emanados de los tanques de carga durante las operaciones de carga y lastrado cumplirán con la Regla 59.1 y consistirán en uno o más mástiles de aireación o en varios orificios de ventilación a gran velocidad. Los colectores de suministro del gas inerte se podrán utilizar para tal aireación.

13 Los medios instalados para inertizar, purgar o desgasificar tanques vacíos según lo prescrito en el párrafo 2, habrán de ser satisfactorios a juicio de la Administración y serán tales que la acumulación de vapores hidrocarbúricos en las cavidades que puedan formar los elementos estructurales internos de un tanque se reduzca al mínimo y que:

- .1 en los distintos tanques de carga el tubo de salida de gases, si lo hay, esté situado lo más lejos posible de la toma de gas inerte/aire y se ajuste a



1828

la Regla 59.1. La entrada de esos tubos de salida podrá estar situada al nivel de la cubierta o a no más de 1 m de altura por encima del fondo del tanque;

- 2 el área de sección transversal del tubo de salida de gases mencionado en el párrafo 13.1 será tal que permita mantener una velocidad de salida de por lo menos 20 m/seg cuando tres tanques cualesquiera estén siendo abastecidos simultáneamente de gas inerte. Los orificios de salida de esos tubos estarán por lo menos a 2 m por encima del nivel de la cubierta;
- 3 todas las salidas de gases mencionadas en el párrafo 13.2 llevarán dispositivos obturadores adecuados;
- 4.1 si se instala una conexión entre los colectores de suministro de gas inerte y el sistema de tuberías de carga se dispondrán los medios que aseguren un aislamiento eficaz, habida cuenta de la gran diferencia de presión que puede existir entre los sistemas. Dichos medios consistirán en dos válvulas de interrupción acompañadas de lo necesario para airear sin riesgos el espacio comprendido entre las válvulas o de un dispositivo constituido por un manguito con las correspondientes bridas ciegas;
- 4.2 la válvula que separe del colector de carga el colector de suministro de gas inerte, situada en el lado del colector de carga, será una válvula de retención provista de un medio de cierre positivo.

14.1 Se proveerán uno o más dispositivos reductores de la presión y el vacío en el colector de suministro del gas inerte para impedir que los tanques de carga se vean sometidos a:

- 1 una presión superior a la de prueba del tanque de carga si el producto que constituye ésta se ha de cargar al régimen máximo especificado y todas las demás salidas están cerradas; o
- 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.

14.2 La ubicación y el proyecto de los dispositivos mencionados en el párrafo 14.1 se ajustarán a la Regla 59.1.

15 Se proveerán medios que indiquen continuamente la temperatura y la presión del gas inerte en el lado de descarga de los ventiladores impelentes siempre que éstos estén funcionando.

16.1 Se instalarán instrumentos que cuando se esté suministrando gas inerte indiquen y registren de modo continuo:

- 1 la presión existente en los colectores de suministro del gas inerte situados a proa de los dispositivos de retención prescritos en el párrafo 10.1; y
- 2 el contenido de oxígeno del gas inerte en los colectores de suministro de dicho gas, en el lado de descarga de los ventiladores impelentes.

16.2 Los dispositivos a que hace referencia el párrafo 16.1 estarán situados en la cámara de control de la carga, si la hay. Si no existe esta cámara estarán situados en un lugar fácilmente accesible para el oficial encargado de las operaciones relativas a la carga.

16.3 Además se instalarán aparatos de medición:

- .1 en el puente de navegación, destinados a indicar en todo momento la presión a que se hace referencia en el párrafo 16.1.1 y la presión existente en los tanques de decantación de los buques de carga combinados, cuando dichos tanques estén aislados del colector de suministro del gas inerte; y
- .2 en la cámara de mando de las máquinas o en el espacio de máquinas, destinados a indicar el contenido de oxígeno a que se hace referencia en el párrafo 16.1.2.

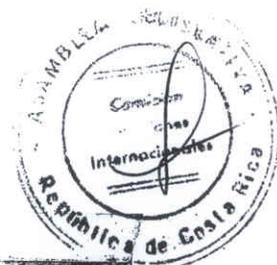
17 Se proveerán instrumentos portátiles para medir la concentración de oxígeno y de vapores inflamables. Además, en cada tanque de carga se dispondrá lo necesario para poder determinar el estado de la atmósfera del tanque utilizando dichos instrumentos portátiles.

18 Se proveerán medios adecuados para la calibración del cero y de toda la escala de los instrumentos fijos y portátiles de medición de la concentración del gas, a que hacen referencia los párrafos 16 y 17.

19.1 Habrá dispositivos de alarma acústica y óptica que indiquen:

- .1 presión o caudal insuficientes del agua de entrada en el lavador de los gases de combustión citado en el párrafo 6.1;
- .2 nivel de agua excesivo en el lavador de los gases de combustión citado en el párrafo 6.1;
- .3 temperatura excesiva del gas citada en el párrafo 15;
- .4 fallo de los ventiladores impelentes del gas inerte citados en el párrafo 7;
- .5 en relación con la referencia hecha en el párrafo 16.1.2, contenido de oxígeno superior al 8 por ciento en volumen;
- .6 fallos en el suministro de energía al sistema de accionamiento automático de la válvula reguladora del gas y a los dispositivos indicadores respectivamente citados en los párrafos 9 y 16.1;
- .7 nivel de agua insuficiente en el cierre hidráulico citado en el párrafo 10.1;
- .8 en relación con la referencia hecha en el párrafo 16.1.1, presión de gas inferior a una columna de agua de 100 mm. El dispositivo de alarma será tal que asegure que la presión existente en los tanques de decantación de los buques de carga combinados se puede monitorizar en todo momento; y
- .9 en relación con la referencia hecha en el párrafo 16.1.1, presión de gas elevada.

19.2 En el sistema provisto de generadores de gas habrá dispositivos de alarma acústica y óptica que actúen en los casos indicados en los párrafos 19.1.1, 19.1.3, y 19.1.5 a 19.1.9, y dispositivos de alarma adicionales que señale:



- .1 insuficiencia en el suministro de combustible líquido;
- .2 fallos en el suministro de energía al generador;
- .3 fallos en el suministro de energía al sistema de accionamiento automático del generador.

19.3 Se dispondrán medios de parada automática de los ventiladores impelentes del gas inerte y de la válvula reguladora del gas, que actuarán cuando se alcancen límites predeterminados en relación con lo indicado en los párrafos 19.1.1, 19.1.2 y 19.1.3.

19.4 El medio de parada automática de la válvula reguladora del gas estará dispuesto de modo que actúe en relación con lo indicado en el párrafo 19.1.4.

19.5 En relación con el párrafo 19.1.5, cuando el contenido de oxígeno del gas inerte exceda del 8 por ciento en volumen se tomarán medidas inmediatas para mejorar la calidad del gas. Si la calidad del gas no mejora, se suspenderán todas las operaciones relacionadas con los tanques de carga, a fin de evitar que penetre aire en los tanques, y se cerrará la válvula instalada a fines de aislamiento citada en el párrafo 10.8.

19.6 Los dispositivos de alarma prescritos en los párrafos 19.1.5, 19.1.6 y 19.1.7 irán instalados en el espacio de máquinas y, si la hay, en la cámara de control de la carga, pero siempre en un emplazamiento tal que la alarma pueda ser percibida inmediatamente por los tripulantes responsables.

19.7 En relación con el párrafo 19.1.7, la Administración habrá de cerciorarse de que se mantendrá una adecuada reserva de agua en todo momento y de que se dispone lo necesario para hacer posible la formación automática del cierre hidráulico cuando cese el flujo de gas. El dispositivo de alarma acústica y óptica que indique nivel de agua insuficiente en el cierre hidráulico actuará cuando deje de suministrarse gas inerte.

19.8 Habrá un sistema de alarma acústica independiente del prescrito en el párrafo 19.1.8, o un dispositivo de parada automática de las bombas de carga, que funcione cuando se alcancen límites predeterminados de presión insuficiente en los colectores del gas inerte.

20 Los buques tanque construidos antes del 1 de septiembre de 1984 para los que esté prescrito que vayan provistos de un sistema de gas inerte cumplirán al menos con lo dispuesto en la Regla 62 del Capítulo II-2 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974\*. Además, *cumplirán con lo prescrito en la presente Regla*, aun cuando:

- .1 los sistemas de gas inerte que se instalen en dichos buques tanque antes del 1 de junio de 1981 no necesitarán cumplir con los siguientes párrafos 3.2, 6.3, 7.4, 8, 9.2, 10.2, 10.7, 10.9, 11.3, 11.4, 13.2, 13.4.2 y 19.8

\* Texto adoptado por la Conferencia internacional sobre la seguridad de la vida humana en el mar, 1974.

- 2 los sistemas de gas inerte que se instalen a bordo de dichos buques tanque el 1 de junio de 1981 o posteriormente no necesitarán cumplir con los siguientes párrafos: 3.2, 6.3, 7.4 y 13.2.
- 21 Habrá a bordo manuales de instrucciones pormenorizadas que abarquen todo aspecto operacional, así como los de seguridad, mantenimiento y de riesgos para la salud, propios del sistema de gas inerte y de su aplicación al sistema de tanques de carga\*. Dichos manuales incluirán orientación sobre los procedimientos que hayan de seguirse en caso de avería o fallo del sistema de gas inerte.

### Regla 63

#### *Cámaras de bombas de carga*

1 Cada una de las cámaras de bombas de carga estará provista de uno de los sistemas fijos de extinción de incendios enumerados a continuación, accionado desde un punto de fácil acceso situado fuera de la cámara. Las cámaras de bombas de carga estarán provistas de un sistema que sea adecuado para los espacios de categoría A para máquinas.

1.1 Un sistema de anhídrido carbónico o un sistema que utilice hidrocarburos halogenados, ajustados a las disposiciones de la Regla 5 y a las siguientes:

- 1 los dispositivos de alarma a que hace referencia la Regla 5.1.6 serán de un tipo seguro para utilización en una mezcla inflamable de vapores de la carga y aire;
- 2 se colocará un aviso en los mandos que indique que, a causa del riesgo de ignición debido a la electricidad estática, el sistema se utilizará únicamente para extinción de incendios y no con fines de inertización.

1.2 Un sistema a base de espuma de alta expansión que cumpla con lo dispuesto en la Regla 9, a condición de que el concentrado de espuma que se provea sea adecuado para la extinción de incendios que afecten a los cargamentos transportados.

1.3 Un sistema fijo de aspersión de agua a presión que cumpla con lo dispuesto en la Regla 10.

2 Cuando el agente extintor utilizado en el sistema de la cámara de bombas de carga se utilice también en sistemas destinados a otros espacios, no se necesitará que la cantidad de agente extintor ni su régimen de descarga sean superiores al máximo prescrito para el compartimiento más grande.

\* Véanse las Directrices sobre sistemas de gas inerte aprobadas por el Comité de Seguridad Marítima en su cuadragésimo segundo periodo de sesiones, en mayo de 1980 (MSC/Circ. 282).



1832

**CAPITULO III**  
**DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO, ETC.**

**Regla 1**

*Ambito de aplicación*

*Se sustituye el texto actual del apartado c) iii) 2) por el siguiente:*

- 2) Las Reglas II-2/28.1.5 y II-2/28.1.6; y

**Regla 27**

*Botes salvavidas, balsas salvavidas y aparatos flotantes*

*En el apartado c) iii), la referencia a la "Regla 1 d) del Capítulo II-1" se enmienda de modo que diga:*

Regla II-1/1.5

*En el apartado c) vii), la referencia a la "Regla 1 d) del Capítulo II-1" se enmienda de modo que diga:*

Regla II-1/1.5

**Regla 30**

*Alumbrado de cubiertas, botes salvavidas, balsas salvavidas, etc.*

*En el párrafo a), la referencia a la "Regla 25 del Capítulo II-1" se enmienda de modo que diga:*

Regla II-1/42

**Regla 38**

*Alumbrado de emergencia*

*La referencia a la "Regla 26 del Capítulo II-1" se enmienda de modo que diga:*

Regla II-1/43

## CAPITULO IV

### RADIOTELEGRAFIA Y RADIOTELEFONIA

*Se añade la siguiente nueva Regla:*

#### Regla 4-1

##### *Instalación radiotelefónica de ondas métricas*

- a) Los buques de pasaje, sean cuales fueren sus dimensiones, y los buques de carga de arqueado bruto igual o superior a 300 toneladas, irán equipados con una instalación radiotelefónica de ondas métricas que cumpla con lo dispuesto en la Regla 17.
- b) Lo dispuesto en la Regla 17 será igualmente aplicable a las instalaciones radiotelefónicas de ondas métricas que un Gobierno Contratante exija llevar a todos los buques a los que se aplique el Capítulo V cuando naveguen en una zona sometida a su jurisdicción y que no estén obligados a llevar una instalación radiotelefónica de ondas métricas en virtud del párrafo a).

*Se sustituye el texto actual de la Regla 7 por el siguiente:*

#### Regla 7

##### *Servicios de escucha radiotelefónica*

- a) Todo buque equipado con una estación radiotelefónica de conformidad con la Regla 4 mantendrá a fines de seguridad, mientras esté en la mar, un servicio de escucha continua en la frecuencia de socorro utilizada en radiotelefonía, en el lugar de a bordo desde el cual se gobierne normalmente el buque, mediante un receptor de escucha en la frecuencia de socorro utilizada en radiotelefonía y empleando un altavoz, un altavoz con filtro o un autoalarma radiotelefónica.
- b) Todo buque al que se hace referencia en el párrafo a) llevará operadores radiotelefonistas de la debida competencia (que podrán ser el capitán, un oficial o un miembro de la tripulación), en la siguiente proporción:



1834

- i) si el arqueo bruto del buque es igual o superior a 300 toneladas, pero inferior a 500, cuando menos un operador;
  - ii) si el arqueo bruto del buque es igual o superior a 500 toneladas, pero inferior a 1 600, cuando menos dos operadores. Si el buque lleva un operador radiotelefonista dedicado exclusivamente a tareas radiotelefónicas no será obligatorio un segundo operador.
- c) Todo buque que de conformidad con la Regla 3 o la Regla 4 esté equipado con una estación radiotelegráfica mantendrá, mientras esté en la mar, una escucha continua en la frecuencia de socorro utilizada en radiotelefonía, en el lugar que la Administración determine, mediante un receptor de escucha que opere en la frecuencia de socorro utilizada en radiotelefonía y empleando un altavoz, un altavoz con filtro o un autoalarma radiotelefónico.

*Se sustituye el texto actual de la Regla 8 por el siguiente:*

#### **Regla 8**

##### *Servicios de escucha radiotelefónica en ondas métricas*

Todo buque equipado con una instalación radiotelefónica de ondas métricas de conformidad con la Regla 4-1 mantendrá mientras esté en la mar un servicio de escucha continua en el puente de navegación:

- i) en 156,8 MHz (canal 16), cuando esto sea posible, y/o
- ii) durante los periodos y en los canales que pueda prescribir el Gobierno Contratante a que se hace referencia en la Regla 4-1 b).

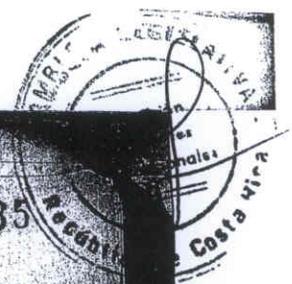
#### **Regla 10**

##### *Instalaciones radiotelegráficas*

*Se sustituye el texto actual del párrafo g) por el siguiente:*

g-1) Cuando estén conectados a la antena principal, los transmisores principal y de reserva tendrán el alcance normal mínimo que se especifica a continuación, es decir, deberán poder transmitir señales claramente perceptibles de buque a buque.

1835



durante el día y en condiciones y circunstancias normales con los alcances especificados\*. (Normalmente se recibirán señales claramente perceptibles si el valor eficaz de la intensidad de campo en el receptor es de 50 microvoltios por metro como mínimo).

	Alcance normal mínimo en millas marinas	
	Transmisor principal	Transmisor de reserva
Todos los buques de pasaje, y los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas	150	100
Buques de carga de arqueo bruto inferior a 1 600 toneladas	100	75

\* Si se carece de una medida directa de la intensidad de campo, los datos siguientes podrán servir de guía para determinar aproximadamente el alcance normal:

A. En el caso de antenas que no sean autoportadas:

Alcance normal en millas marinas	Metros-amperios 1/
200	128
175	102
150	76
125	58
100	45
75	34

1/ Producto de la distancia (en metros) entre el punto más alto de la antena y la línea de máxima carga, por la corriente de la antena (en amperios).

Los valores dados en la segunda columna del cuadro corresponden a un valor medio de la razón

$$\frac{\text{altura efectiva de la antena}}{\text{altura máxima de la antena}} = 0,47$$

Esta razón varía con las condiciones que en cada caso se den en la antena y puede fluctuar entre 0,3 y 0,7 aproximadamente.

B. En el caso de antenas transmisoras autoportadas:

Alcance normal en millas marinas	Metros-amperios 2/
200	305
175	215
150	150
125	110
100	85
75	55

2/ Producto de la distancia (en metros) entre el punto más alto de la antena y la línea de máxima carga, por la corriente (en amperios) medida en la base de la parte radiante de la antena. Los valores dados en la segunda columna se fundan en las curvas de propagación indicadas en la Recomendación 368-2 del CCIR, y asimismo en el método, los resultados experimentales y los cálculos del Informe 502-1 de dicho organismo y su Ruego 43-1. El valor necesario en metros-amperios varía considerablemente con las condiciones que en cada caso se den en la antena.



1836

g-2) La instalación radiotelegráfica comprenderá equipo de transmisión y recepción radiotelefónicas en la frecuencia de socorro utilizada en radiotelefonía. Este requisito se podrá satisfacer incluyendo dicho equipo en la instalación principal o en la de reserva, o bien en otro equipo instalado. La potencia del transmisor y la sensibilidad del receptor de la parte radiotelefónica de la instalación se ajustarán a lo dispuesto en la Regla 16 c) i) y f) respectivamente si dicha parte se monta después del 1 de septiembre de 1986. En las instalaciones que se monten antes de esta fecha, la potencia del transmisor y la sensibilidad del receptor serán las que determine la Administración. La ubicación y las demás condiciones a que haya de ajustarse el equipo radiotelefónico prescrito en la presente Regla serán los que determine la Administración, salvo si ese equipo forma parte de la instalación radiotelegráfica principal o de la de reserva.

*Se sustituye el texto actual del apartado h) iv) por el siguiente:*

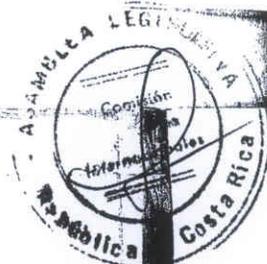
- h) iv) 1) El transmisor radiotelefónico exigido en el párrafo g-2) llevará un dispositivo de generación automática de la señal de alarma radiotelefónica, proyectado de manera que no pueda ser accionado por error y que cumpla con lo prescrito en la Regla 16 e). Dicho dispositivo podrá ser desconectado en cualquier momento para permitir la transmisión inmediata de un mensaje de socorro. Respecto de las instalaciones que se efectúen antes del 1 de septiembre de 1986, corresponderá a la Administración determinar el montaje de los dispositivos de generación automática de la señal de alarma radiotelefónica.
- 2) Se proveerán los medios necesarios para comprobar periódicamente el buen funcionamiento del dispositivo de generación automática de la señal de alarma radiotelefónica en frecuencias distintas de la de socorro utilizada en radiotelefonía, haciendo uso para ello de una antena artificial adecuada. Se exceptúan de esta prescripción los equipos radiotelefónicos de socorro que sólo funcionan en la frecuencia de socorro utilizada en radiotelefonía, en cuyo caso se deberá utilizar una antena artificial adecuada.

*Nota:* Si bien se tomarán todas las medidas oportunas para mantener los aparatos en buenas condiciones de funcionamiento, el posible funcionamiento defectuoso del equipo de transmisión radiotelefónica prescrito en la presente Regla no hará que se considere al buque incapacitado para navegar ni será motivo para demorarlo en puertos en los que no se disponga fácilmente de medios de reparación.

*Se suprime el texto actual del apartado l) ii)*

*Se sustituye el texto actual del apartado m) iv) por el siguiente:*

- m) iv) la instalación de ondas métricas de conformidad con lo dispuesto en la Regla 17 c);



## Regla 16

### Instalaciones radiotelefónicas

1837

*Se enmienda el texto actual del párrafo b) suprimiendo las referencias A3H, A3A y A3J.*

*Se sustituye el texto actual del párrafo c) por el siguiente:*

- c) i) En el caso de los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 300 toneladas, pero inferior a 1 600, el transmisor tendrá un alcance normal mínimo de 150 millas, es decir, deberá poder transmitir señales claramente perceptibles de buque a buque durante el día y en condiciones y circunstancias normales a dicha distancia\*. (Normalmente se recibirán señales claramente perceptibles si el valor eficaz de la intensidad de campo producida en el receptor por la onda portadora no modulada es de 25 microvoltios por metro como mínimo en las emisiones de doble banda lateral y de banda lateral única con portadora completa).
- ii) En el caso de las instalaciones existentes que utilicen emisiones de doble banda lateral en buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 300 toneladas, pero inferior a 500, el transmisor tendrá un alcance normal mínimo de 75 millas.

*Se sustituye el texto actual del apartado j) iv) por el siguiente:*

- j) iv) la instalación de ondas métricas de conformidad con lo dispuesto en la Regla 17 c).

*Se sustituye la Regla 17 actual por la siguiente:*

## Regla 17

### Instalaciones radiotelefónicas de ondas métricas

- a) Toda instalación radiotelefónica de ondas métricas irá situada en la parte superior del buque, cumplirá con lo dispuesto en la presente Regla y comprenderá un transmisor y un receptor, una fuente de energía que pueda hacer funcionar éstos a su potencia nominal y una antena adecuada para emitir y recibir eficazmente señales en todas las frecuencias que se utilicen.
- b) En los buques de pasaje, sean cuales fueren sus dimensiones, y en los de carga de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas, habrá de ser posible que la instalación radiotelefónica de ondas métricas funcione alimentada por una fuente de

\* Si se carece de medidas de intensidad de campo cabrá admitir que se obtendrá este alcance mediante una potencia en la antena de 15 vatios (onda portadora no modulada), con una eficacia de antena del 27 por ciento en el caso de las emisiones de doble banda lateral o con una potencia de cresta de 60 vatios en el de las emisiones de banda lateral única con portadora completa y modulación del 100 por ciento mediante una sola oscilación sinusoidal.



1838

energía situada en la parte superior del buque y cuya capacidad sea suficiente para hacerla funcionar durante seis horas por lo menos.

c) La Administración podrá autorizar el uso de la fuente de energía de reserva de la instalación radiotelegráfica o de la instalación radiotelefónica a que se hace referencia, respectivamente, en la Regla 10 m) y en la Regla 16 j), para alimentar la instalación radiotelefónica de ondas métricas. En este caso será necesario que la fuente de energía de reserva tenga capacidad suficiente para hacer funcionar simultáneamente la instalación radiotelefónica de ondas métricas y:

- i) el transmisor y el receptor radiotelegráficos de reserva durante seis horas por lo menos, salvo que se monte un dispositivo conmutador que garantice funcionamiento alternado únicamente; o
- ii) el transmisor y el receptor radiotelefónicos durante seis horas por lo menos, salvo que se monte un dispositivo conmutador que garantice funcionamiento alternado únicamente.

d) Toda instalación radiotelefónica de ondas métricas cumplirá con las prescripciones establecidas en los Reglamentos de Radiocomunicaciones para el equipo utilizado en el servicio radiotelefónico móvil marítimo de ondas métricas y podrá funcionar en los canales especificados por los Reglamentos de Radiocomunicaciones y tal como pueda prescribir el Gobierno Contratante a que se hace referencia en la Regla 4-1 b).

e) El Gobierno Contratante a que se hace referencia en la Regla 4-1 b) no exigirá que la potencia de la onda portadora del transmisor sea superior a 10 vatios. Dentro de lo posible, la antena irá situada de modo que desde la posición que ocupa haya visibilidad sin obstáculos para todo el horizonte.\*

f) El mando de control de los canales destinados a la seguridad de la navegación estará en el puente de navegación y al alcance inmediato del puesto de derrota, y si fuere necesario se dispondrán también los medios que hagan posibles las radiocomunicaciones desde los alerones del puente de navegación.

### Regla 19

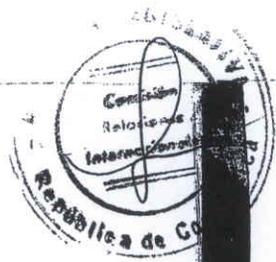
#### *Registros radioeléctricos*

*Se añade el párrafo siguiente al texto actual y el párrafo c) existente pasa a ser párrafo d):*

c) En todo buque equipado con una instalación radiotelefónica de ondas métricas de conformidad con lo dispuesto en la Regla 4-1:

- i) las anotaciones prescritas por los Reglamentos de Radiocomunicaciones se consignarán en el registro radioeléctrico de conformidad con las prescripciones de las Administraciones interesadas;
- ii) en el Diario de navegación se consignará un resumen de todas las comunicaciones relativas al tráfico de socorro, urgencia y seguridad.

\* A título de guía se supone que cada buque llevará una antena de ganancia unitaria polarizada verticalmente e instalada a una altura nominal de 9,15 metros sobre el nivel del agua, un transmisor con potencia de salida de 10 vatios y un receptor con sensibilidad de 3 microvoltios en los terminales de entrada, para una relación señal/ruido de 20 decibelios.



## CAPITULO V

### SEGURIDAD DE LA NAVEGACION

1839

*Se sustituye el texto actual de la Regla 12 por el siguiente:*

#### Regla 12

##### *Aparatos náuticos de a bordo*

- a) A los efectos de la presente Regla la palabra "construido", con respecto a un buque, significa una fase de construcción en la que:
- i) la quilla ha sido colocada; o
  - ii) comienza la construcción que puede identificarse como propia de un buque concreto; o
  - iii) ha comenzado, respecto del buque de que se trate, el montaje que supone la utilización de cuando menos 50 toneladas del total estimado de material estructural o un 1 por ciento de dicho total, si este segundo valor es menor.
- b) i) Los buques de arqueo bruto igual o superior a 150 toneladas irán provistos de:
- 1) un compás magnético magistral, con la salvedad prevista en el apartado iv);
  - 2) un compás magnético de gobierno, a menos que la información de arrumbamiento dada por el compás magistral prescrito en el apartado 1) aparezca también en el puesto de gobierno principal y el timonel pueda leerla aquí claramente;
  - 3) medios de comunicación adecuados, que la Administración juzgue satisfactorios, entre el puesto del compás magistral y el puesto normal de control de la navegación; y
  - 4) medios que permitan tomar marcaciones en un arco de horizonte que en la mayor medida posible sea de 360°.
- ii) El compás magnético a que se hace referencia en el apartado i) estará debidamente compensado y su tablilla o curva de desvíos residuales estará disponible en todo momento.
- iii) Se llevará un compás magnético de respeto que sea intercambiable con el compás magistral, a menos que haya instalado a bordo el compás de gobierno mencionado en el apartado i) 2) o un girocompás.
- iv) La Administración, cuando estime irrazonable o innecesario prescribir un compás magnético magistral porque la naturaleza del viaje, la proximidad del buque a tierra o el tipo de buque no justifiquen la utilización de ese compás, podrá eximir a determinados buques o clases de buques de estas prescripciones, a condición de que se lleve siempre un compás de gobierno adecuado.



1840

c) Los buques de arqueo bruto inferior a 150 toneladas irán provistos, en la medida que la Administración lo estime razonable y factible, de un compás de gobierno y de medios para tomar marcaciones.

d) Los buques de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas construidos el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente irán provistos de un girocompás que permita cumplir con las siguientes prescripciones:

- i) las indicaciones del girocompás magistral o de un repetidor giroscópico habrán de ser claramente legibles para el timonel en el puesto de gobierno principal;
- ii) en cuanto a los buques de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas, habrá que contar con un repetidor giroscópico o con varios de estos repetidores adecuadamente emplazados para tomar marcaciones en un arco de horizonte que en la mayor medida posible sea de 360°.

e) Los buques de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas construidos con anterioridad al 1 de septiembre de 1984 irán provistos, cuando efectúen viajes internacionales, de un girocompás que cumpla con lo prescrito en el párrafo d).

f) En los buques en que haya puestos de gobierno de emergencia, se dispondrán los medios necesarios para transmitir información de arrumbamiento a esos puestos.

g) Los buques de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas construidos el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente y los buques de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas construidos con anterioridad al 1 de septiembre de 1984 irán provistos de una instalación de radar.

h) Los buques de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas irán provistos de dos instalaciones de radar, cada una de ellas susceptible de ser utilizada independientemente de la otra.\*

i) En el puente de navegación de los buques que, en virtud de lo prescrito en los párrafos g) y h) hayan de ir provistos de una instalación de radar, habrá medios que permitan efectuar el punteo con los datos proporcionados por dicha instalación. En los buques de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas construidos el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente, los medios de punteo serán por lo menos tan eficaces como los de un punteador de reflexión.

j) i) Se instalará una ayuda de punteo radar automática en:

- 1) los buques de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas, construidos el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente;
- 2) los buques tanque construidos con anterioridad al 1 de septiembre de 1984, de acuerdo con lo indicado a continuación:
  - aa) si su arqueo bruto es igual o superior a 40 000 toneladas, para el 1 de enero de 1985;
  - bb) si su arqueo bruto es igual o superior a 10 000 toneladas pero inferior a 40 000, para el 1 de enero de 1986;

\* Véase la sección 4 de la Recomendación sobre Normas de rendimiento para el aparato de radar, aprobadas por la Organización mediante resolución A.477(XII).



1841

- 3) los buques construidos con anterioridad al 1 de septiembre de 1984, que no sean buques tanque, de acuerdo con lo indicado a continuación:
  - aa) si su arqueo bruto es igual o superior a 40 000 toneladas, para el 1 de septiembre de 1986;
  - bb) si su arqueo bruto es igual o superior a 20 000 toneladas pero inferior a 40 000, para el 1 de septiembre de 1987;
  - cc) si su arqueo bruto es igual o superior a 15 000 toneladas, pero inferior a 20 000 toneladas, para el 1 de septiembre de 1988.
- ii) A discreción de la Administración, podrán conservarse a bordo hasta el 1 de enero de 1991 las ayudas de punteo radar automáticas instaladas con anterioridad al 1 de septiembre de 1984 aun cuando no se ajusten plenamente a las normas de rendimiento adoptadas por la Organización.
- iii) La Administración podrá dispensar a los buques del cumplimiento de lo prescrito en el presente párrafo cuando estime que es irrazonable o innecesario llevar el equipo citado o cuando los buques vayan a ser retirados definitivamente del servicio dentro de los dos años siguientes a la fecha en que hubiera sido obligatorio instalar el equipo.
- k) Cuando efectúen viajes internacionales, los buques de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas construidos con anterioridad al 25 de mayo de 1980, y los de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas construidos el 25 de mayo de 1980 o posteriormente irán provistos de un ecosonda.
- l) Cuando efectúen viajes internacionales, los buques de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas, construidos el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente, irán provistos de un dispositivo indicador de velocidad y distancia. Los buques que en virtud de lo dispuesto en el párrafo j) tengan que llevar ayudas de punteo radar automáticas irán provistos de un dispositivo indicador de la velocidad absoluta y de la distancia recorrida en el agua.
- m) Los buques de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas construidos con anterioridad al 1 de septiembre de 1984, y los de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas construidos el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente, irán provistos de indicadores del ángulo de metida del timón, de la velocidad rotacional de cada hélice y, además, si tienen hélices de paso variable o hélices de empuje lateral, indicadores del paso y de la modalidad de funcionamiento de tales hélices. Todos estos indicadores serán legibles desde el puesto de mando.
- n) Los buques de arqueo bruto igual o superior a 100 000 toneladas construidos el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente irán provistos de un indicador de la velocidad angular.
- o) A excepción de lo dispuesto en las Reglas I/7 b) ii), I/8 y I/9, si bien se tomarán las medidas oportunas para mantener los aparatos mencionados en los párrafos d) a n) en buen estado de funcionamiento, el posible funcionamiento defectuoso del equipo no hará que se considere al buque inadecuado para navegar ni será motivo para demorarlo en puertos en los que no se disponga fácilmente de medios de reparación.
- p) Cuando efectúen viajes internacionales, los buques de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas irán provistos de un radiogoniómetro que cumpla con lo

- dispuesto en la Regla IV/12 a). La Administración podrá, en zonas en que estime irrazonable o innecesario que se lleve tal instrumento, eximir de esta prescripción a los buques cuyo arqueo bruto sea inferior a 5 000 toneladas, teniendo en cuenta que el radiogoniómetro es valioso no sólo como instrumento náutico, sino también como ayuda para la localización de buques, aeronaves y embarcaciones de supervivencia.
- q) Cuando efectúen viajes internacionales, los buques de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas construidos el 25 de mayo de 1980 o posteriormente, irán provistos del equipo de radio necesario para operaciones de recalada empleando la frecuencia de socorro utilizada en radiotelefonía, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Regla IV/12 b).
  - r) Todo el equipo provisto en cumplimiento de la presente Regla será de tipo aprobado por la Administración. El equipo que se instale a bordo de los buques el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente, se ajustará a normas de rendimiento apropiadas no inferiores a las adoptadas por la Organización. A discreción de la Administración, el equipo instalado con anterioridad a la adopción de las normas de rendimiento de que se trate podrá no ajustarse plenamente a tales normas, siempre que se tengan en cuenta los criterios recomendados que la Organización pueda llegar a aprobar en relación con éstas.
  - s) La unidad compuesta por una nave que empuja y una nave empujada, rígidamente conectadas, será considerada como un solo buque a los efectos de la presente Regla cuando dichas naves hayan sido proyectadas como combinación destinada a ser utilizada como remolcador y gabarra integrados.
  - t) Si la aplicación de lo prescrito en la presente Regla obliga a hacer reformas estructurales en un buque construido con anterioridad al 1 de septiembre de 1984, la Administración podrá otorgar, teniendo en cuenta la fecha programada para que el buque efectúe su primera entrada en dique seco según lo prescrito en las presentes Reglas, una ampliación del plazo para la instalación del equipo necesario que no exceda del 1 de septiembre de 1989.
  - u) A reserva de lo dispuesto en otros puntos de la presente Regla, la Administración podrá otorgar a buques determinados exenciones de carácter parcial o condicional cuando cualquiera de dichos buques efectúe un viaje en el que su distancia máxima a la costa, la duración y la naturaleza del viaje, la ausencia de riesgos generales de navegación y otras condiciones que afecten a la seguridad hagan irrazonable o innecesaria la aplicación íntegra de lo dispuesto en la presente Regla. Al decidir si procede o no otorgar exenciones a un buque determinado, la Administración tendrá en cuenta el efecto que una exención pueda tener en la seguridad de todos los demás buques.

Regla 16

*Señales de salvamento*

*Se sustituye el texto actual del párrafo d) por el siguiente:*

- d) Señales que utilizarán las aeronaves afectas a operaciones de búsqueda y salvamento para orientar a buques hacia una aeronave, un buque o personas en peligro:
  - i) Las maniobras enumeradas a continuación, realizadas por una aeronave en el orden que se indica, significan que la aeronave desea dirigir una



1843

embarcación de superficie hacia una aeronave o hacia una embarcación de superficie en peligro:

- 1) descripción de un círculo, cuando menos, alrededor de la embarcación de superficie;
- 2) cruce, a escasa altitud, de la derrota estimada de la embarcación de superficie, cerca de la proa de ésta, haciendo a la vez que:
  - las alas experimenten un movimiento de oscilación; o
  - la potencia de los motores varíe abriendo y cerrando el mando de gases; o
  - el paso de la hélice varíe.

(A causa del alto nivel de ruido imperante en la embarcación de superficie, las señales acústicas pueden ser menos eficaces que la señal visible y se consideran como medios alternativos para atraerse la atención.)

- 3) vuelo en la dirección que la embarcación de superficie deba seguir.

La repetición de estas maniobras tendrá el mismo significado.

- ii) La maniobra indicada a continuación, realizada por una aeronave, significa que ya no se necesita la ayuda de la embarcación de superficie destinataria de la señal:

cruce, a escasa altitud, de la estela de la embarcación de superficie, cerca de la popa de ésta, haciendo a la vez que:

- las alas experimenten un movimiento de oscilación; o
- la potencia de los motores varíe abriendo y cerrando el mando de gases; o
- el paso de la hélice varíe.

(A causa del alto nivel de ruido imperante en la embarcación de superficie, las señales acústicas pueden ser menos eficaces que la señal visible y se consideran como medios alternativos para atraerse la atención.)

*Nota:* La Organización notificará por adelantado toda modificación de estas señales según sea necesario.

### Regla 18

*Estaciones radiotelefónicas de ondas métricas*

*Se suprime el texto actual de esta Regla (véase la Regla IV/4-1 b))*



1844

### Regla 19

#### *Empleo del piloto automático*

*Se añade el párrafo siguiente al texto actual:*

- d) El gobierno manual será objeto de comprobación después de toda utilización prolongada del piloto automático y antes de entrar en las zonas en que la navegación exija precauciones especiales.

*Se añaden las Reglas siguientes al presente Capítulo:*

### Regla 19-1

#### *Funcionamiento del aparato de gobierno*

En las zonas en que la navegación exija precauciones especiales, cuando los buques lleven servomotores del aparato de gobierno con aptitud para funcionar simultáneamente, deberá haber más de un servomotor funcionando.

### Regla 19-2

#### *Aparato de gobierno – Comprobación y prácticas*

- a) Dentro de las 12 horas previas a la salida del buque, la tripulación verificará y probará el aparato de gobierno. El procedimiento de comprobación comprenderá, según proceda, el funcionamiento de:
  - i) el aparato de gobierno principal;
  - ii) el aparato de gobierno auxiliar;
  - iii) los sistemas de telemando del aparato de gobierno;
  - iv) los puestos de gobierno situados en el puente de navegación;
  - v) la fuente de energía de emergencia;
  - vi) los axiómetros, tomando como referencia la posición real del timón;
  - vii) los dispositivos de alarma para fallos en el suministro de energía destinada a los sistemas de telemando del aparato de gobierno;
  - viii) los dispositivos de alarma para fallos del servomotor del aparato de gobierno; y
  - ix) los medios de aislamiento automáticos y otro equipo automático.
- b) Las verificaciones y pruebas comprenderán:
  - i) el recorrido completo del timón de acuerdo con las características que el aparato de gobierno deba reunir;
  - ii) la inspección visual del aparato de gobierno y de sus conexiones articuladas; y



## CAPITULO VI

### TRANSPORTE DE GRANO

#### PARTE A – DISPOSICIONES GENERALES

*Se sustituye el texto actual de la Regla 1 por el siguiente:*

##### Regla 1

##### *Ambito de aplicación*

El presente Capítulo regirá, salvo disposición expresa en otro sentido, el transporte de grano en todos aquellos buques a los que sean de aplicación las presentes Reglas y en los buques de carga de arqueo bruto inferior a 500 toneladas.

#### PARTE B – CALCULO DE LOS MOMENTOS ESCORANTES SUPUESTOS

##### SECCION V – OTRAS FORMAS DE CARGA PARA BUQUES EXISTENTES

##### A) GENERALIDADES

*Enmiéndese el segundo párrafo de modo que diga:*

A los efectos de la presente Parte, por “buque existente” se entenderá todo buque cuya quilla haya sido colocada antes del 25 de mayo de 1980.

##### B) ESTIBA EN BUQUES ESPECIALMENTE APROPIADOS

*Se sustituye el texto actual del apartado a) ii) 2) por el siguiente:*

- 2) en los compartimientos o bodegas parcialmente llenos, las superficies libres del grano experimenten el asentamiento y el corrimiento indicados en el apartado 1), o un ángulo de escora tanto mayor cuanto considere necesario la Administración, o un Gobierno Contratante en nombre de la Administración, y las superficies del grano, si han sido sobreestibadas (una vez nivelado el grano a granel y cubierto con grano ensacado u otra carga apropiada apretadamente estibada, cuya altura no sea inferior a 1,22 m sobre la superficie del

1846

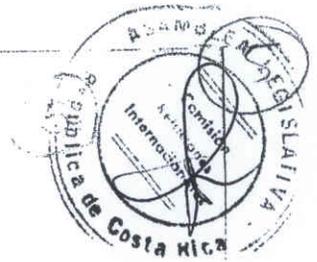


COPIA AUTENTICA CERTIFICADA del texto español de las enmiendas al Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, aprobadas el 20 de noviembre de 1981 por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental en su cuarenta y quinto periodo de sesiones, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo VIII del Convenio, enmiendas que figuran en el Anexo de la resolución MSC.1(XLV) del Comité y cuyo texto original se ha depositado ante el Secretario General de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental.

Por el Secretario General de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental:

Londres *Thomas S. Busha*

*25 II 82*



1847

ENMIENDAS DE 1983 AL  
CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA  
SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA  
EN EL MAR, 1974

Volumen II

(Código internacional para la construcción y  
el equipo de buques que transporten  
productos químicos peligrosos a granel)



RESOLUCION MSC.4(48)

1848

aprobada 17 junio 1983

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

EL COMITE 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 Quimiqueros - CIQ) sea obligatorio en virtud de ese Convenio,

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

- 1 APRUEBA el Código Internacional de Quimiqueros (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 Quimiqueros (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 Quimiqueros (CIQ) de modo que se regulen en él los aspectos de la prevención de la contaminación;

1849



4 PIDE al Secretario General que remita a todos los Gobiernos interesados las enmiendas al Código Internacional de Quimiqueros (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 quimiqueros 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 Quimiqueros (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.

\*\*\*



## NOTA DE LA SECRETARIA

- 1 En su 48<sup>o</sup> periodo 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 periodo 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 periodo 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 periodo de sesiones ordinario serán sustituidas por los números definitivos de las resoluciones tal como las apruebe la Asamblea.



1851

ANEXO

CODIGO PARA LA CONSTRUCCION Y EL EQUIPO DE BUQUES QUE  
TRANSPORTEN PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS A GRANDEL

INDICE DEL CODIGO

Preámbulo

CAPITULO 1 GENERALIDADES

- 1.1 Ambito de aplicación
- 1.2 Riesgos
- 1.3 Definiciones
- 1.4 Equivalencias
- 1.5 Reconocimientos y certificación

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

- 2.1 Generalidades
- 2.2 Francobordo y estabilidad al estado intacto
- 2.3 Descargas situadas en el costado del buque por debajo de la cubierta de francobordo
- 2.4 Condiciones de carga
- 2.5 Hipótesis de avería
- 2.6 Ubicación de los tanques de carga
- 2.7 Hipótesis de inundación
- 2.8 Normas aplicables respecto de averías
- 2.9 Prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad

CAPITULO 3 DISPOSICION DEL BUQUE

- 3.1 Segregación de la carga
- 3.2 Espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas y puestos de control
- 3.3 Cámaras de bombas de carga
- 3.4 Acceso a los espacios situados en la zona de la carga
- 3.5 Medios de achique de sentinas y lastre
- 3.6 Identificación de bombas y tuberías
- 3.7 Medios de carga y descarga por la proa o por la popa



1852

- CAPITULO 4           CONTENCION DE LA CARGA
- 4.1           Definiciones
  - 4.2           Prescripciones relativas a los tipos de tanques necesarios para distintos productos
- CAPITULO 5           TRASVASE DE LA CARGA
- 5.1           Escantillones de las tuberías
  - 5.2           Formación de conjuntos de tuberías y detalles de las uniones de éstas
  - 5.3           Conexiones de brida
  - 5.4           Prescripciones relativas a las pruebas de las tuberías
  - 5.5           Adopción de medios para el trasiego por tuberías
  - 5.6           Sistemas de control del trasvase de la carga
  - 5.7           Conductos flexibles para la carga instalados en el buque
- CAPITULO 6           MATERIALES DE CONTRUCCION
- 6.1           Generalidades
  - 6.2           Prescripciones especiales relativas a los materiales
- CAPITULO 7           CONTROL DE LA TEMPERATURA DE LA CARGA
- 7.1           Generalidades
  - 7.2           Prescripciones complementarias
- CAPITULO 8           SISTEMAS DE AIREACION DE LOS TANQUES DE CARGA
- 8.1           Generalidades
  - 8.2           Tipos de sistemas de respiración de los tanques
  - 8.3           Prescripciones relativas a la respiración que rigen para distintos productos
- CAPITULO 9           CONTROL AMBIENTAL
- 9.1           Generalidades
  - 9.2           Prescripciones relativas al control ambiental que rigen para distintos productos



1853

- CAPITULO 10      INSTALACIONES ELECTRICAS
  - 10.1      Generalidades
  - 10.2      Emplazamientos potencialmente peligrosos y tipos de equipo y cableado
  - 10.3      Puesta a masa
  - 10.4      Prescripciones relativas al equipo eléctrico que rigen para distintos productos
  
- CAPITULO 11      PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS
  - 11.1      Ambito de aplicación
  - 11.2      Cámaras de bombas de carga
  - 11.3      Zona de la carga
  - 11.4      Prescripciones especiales
  
- CAPITULO 12      VENTILACION MECANICA EN LA ZONA DE LA CARGA
  - 12.1      Espacios en los que habitualmente se penetra durante las operaciones de manipulación de la carga
  - 12.2      Cámaras de bombas y otros espacios cerrados en los que habitualmente se penetra
  - 12.3      Espacios en los que habitualmente no se penetra
  
- CAPITULO 13      INSTRUMENTOS
  - 13.1      Instrumentos de medición
  - 13.2      Detección de vapores
  
- CAPITULO 14      PROTECCION DEL PERSONAL
  - 14.1      Equipo protector
  - 14.2      Equipo de seguridad



1854

- CAPITULO 15      PRESCRIPCIONES ESPECIALES
- 15.1    Cianhidrina de la acetona
  - 15.2    Nitrate amónico en solución (93% o menos)
  - 15.3    Bisulfuro de carbono
  - 15.4    Eter dietílico
  - 15.5    Peróxido de hidrógeno en soluciones de más del 60% pero no más del 70%
  - 15.6    Compuestos antidetonantes para carburantes de motores (que contengan alquilos de plomo)
  - 15.7    Fósforo amarillo o blanco
  - 15.8    Oxido de propileno
  - 15.9    Clorato sódico en soluciones (50% o menos)
  - 15.10    Azufre líquido
  - 15.11    Acidos
  - 15.12    Productos tóxicos
  - 15.13    Cargas inhibidas contra la autorreacción
  - 15.14    Cargas cuya presión de vapor exceda de 1,013 bar absoluto a 37,8°C
  - 15.15    Cargas con baja temperatura de ignición y amplia gama de inflamabilidad
  - 15.16    Simplificación de la carga
  - 15.17    Prescripciones relativas a aumento de ventilación
  - 15.18    Prescripciones especiales relativas a las cámaras de bombas de carga
  - 15.19    Control de reboses



- CAPITULO 16      PRESCRIPCIONES DE ORDEN OPERACIONAL
- 16.1      Cantidad máxima de carga permitida por tanque
  - 16.2      Información sobre la carga
  - 16.3      Formación del personal
  - 16.4      Apertura de los tanques de carga y entrada en ellos
  - 16.5      Estiba de muestras de la carga
  - 16.6      Cargas que no deben quedar expuestas a un calor excesivo
  - 16.7      Prescripciones de orden operacional complementarias

CAPITULO 17      RESUMEN DE PRESCRIPCIONES MINIMAS

CAPITULO 18      LISTA DE PRODUCTOS QUIMICOS A LOS CUALES NO SE APLICA EL CODIGO

- CAPITULO 19      PRESCRIPCIONES PARA BUQUES DESTINADOS A EFECTUAR INCINERACIONES DE DESECHOS QUIMICOS LIQUIDOS EN EL MAR
- 19.1      Generalidades
  - 19.2      Aptitud del buque para conservar la flotabilidad y ubicación de los tanques de carga
  - 19.3      Disposición del buque
  - 19.4      Contención de la carga y normas relativas al incinerador
  - 19.5      Trasvase de la carga
  - 19.6      Materiales de construcción
  - 19.7      Sistemas de respiración de los tanques
  - 19.8      Control ambiental en los tanques de carga
  - 19.9      Instalación eléctrica
  - 19.10      Prevención y extinción de incendios
  - 19.11      Ventilación mecánica en la zona de la carga y en el espacio del incinerador
  - 19.12      Instrumentos y control de reboses
  - 19.13      Protección del personal

Apéndice

MODELO DE CERTIFICADO INTERNACIONAL DE APTITUD PARA EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS A GRANEL



Preámbulo

1856

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 las normas 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 quimiqueros 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.



1857

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 sobremanera 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 Gaseros - CIG), aprobado por el Comité de Seguridad Marítima en su 48<sup>o</sup> periodo de sesiones. Los buques gaseros pueden transportar también a granel los productos químicos líquidos regidos por el presente Código siguiendo los métodos recomendados en el Código CIG.



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 cargas a granel de sustancias químicas peligrosas líquidas que no sean petróleo ni productos inflamables análogos como los siguientes:

- .1 productos que encierren riesgos de incendio importantes, superiores a los presentados por los productos derivados del petróleo y los productos inflamables análogos;
- .2 productos que encierren 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, pasillos, aseos, camarotes, oficinas, enfermerías, salas cinematográficas, salas de juego y pasatiempos, peluquerías, oficios no equipados 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 lavazas, 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.

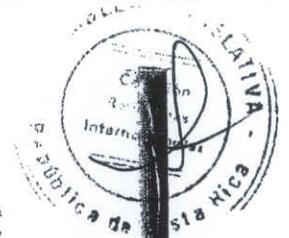
1.3.7 Espacios de servicio de la carga: los situados dentro de la zona de la carga y destinados a servir como talleres, armarios y paños, cuya superficie sea de más de  $2 \text{ m}^2$ , utilizados para equipo de manipulación de la carga.

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).

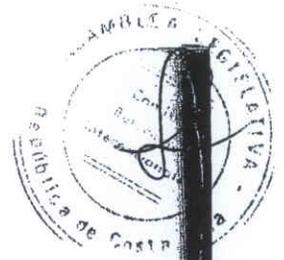
1.3.21 Permeabilidad de un espacio: relación existente entre el volumen que, dentro de ese espacio, se supone ocupado por agua y su volumen total.

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, oficios 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 48<sup>o</sup> periodo de sesiones, el 17 de junio de 1983, mediante la resolución MSC.6(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 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, 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

\* 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.



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.

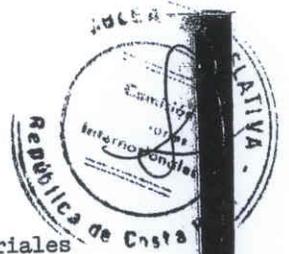
#### 1.5.2 Prescripciones relativas a los reconocimientos

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 quimiquero 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 periodo 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 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 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 esté 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 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 interesada, 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 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 encierren 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 encierren 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 encierren

\* 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.



riesgos lo suficientemente graves para el medio ambiente y la seguridad como para exigir la adopción de medidas de contenedoras 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 marineras.

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 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 interior sea siempre accesible a fines de examen en circunstancias normales de servicio.



1873

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 quimiquero 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:  $1/3L^{2/3}$  o bien 14,5 m, si este valor es menor
  - .1.2 Extensión transversal: B/5 o bien 11,5 m, si este valor es menor  
medida hacia el interior del buque, desde el costado, perpendicularmente al eje longitudinal, al nivel de la línea de carga de verano
  - .1.3 Extensión vertical: hacia arriba, sin límite  
desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal

- |      |                         |  |   |
|------|-------------------------|--|---|
| .2   | En el fondo:            | a $0,3L$ de la perpendicular de proa del buque   | en cualquier otra parte del buque   |
| .2.1 | Extensión longitudinal: | $1/3L^{2/3}$ o bien 14,5 m, si este valor es menor   | $1/3L^{2/3}$ 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

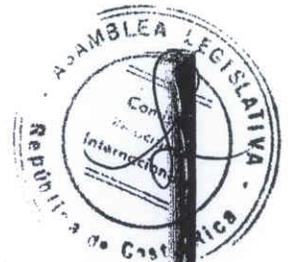
2.6.1 Los tanques de carga estarán situados a las siguientes distancias, medidas hacia el interior del buque desde el forro:

- .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 2.5.1.1.2, 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 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 2.5.1.2.3; 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 2.5.1.2.3 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 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:

<u>Espacios</u>	<u>Permeabilidad</u>
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

\* La permeabilidad de los compartimientos parcialmente llenos guardará proporción con la cantidad de líquido transportada en ellos.

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 prescindirá 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.



1878

- .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 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 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 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 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:

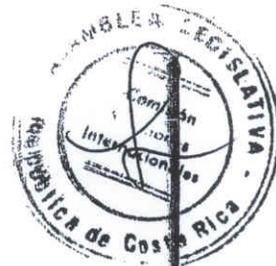
- .1 considerados el incremento de carena, la eslora y el asiento, la flotación habrá de quedar por debajo del borde inferior

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  $25^{\circ}$ , a menos que este ángulo pueda aumentarse hasta  $30^{\circ}$  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  $20^{\circ}$  en combinación con un brazo adrizante residual máximo de por lo menos 0,1 m dentro de ese arco de  $20^{\circ}$ ; el área abarcada por la curva, dentro de dicho arco, no será inferior a 0,0175 m/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.



CAPITULO 3 - DISPOSICION DEL BUQUE

1880

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 II-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



1881

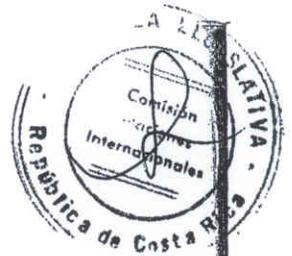
las aberturas que den a espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas, y a puestos de control, en relación con los sistemas de trasiego de la carga por tuberías y los sistemas de respiración de la carga.

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 pañoles, 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

\* Véase la Recomendación sobre seguridad de acceso y de trabajo en grandes tanques (resolución A.272(VIII)) enmendada por la resolución A.330(IX).

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 forro del fondo que no podrá exceder de 600 mm, a menos que se hayan provisto teclales 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.

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;



1885

- .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 correspondiente 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 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 3.2.3 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 altura 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 la 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.



#### 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 solicitaciones 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.



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:

$$t = \frac{t_o + b + c}{1 - \frac{a}{100}} \quad (\text{mm})$$

donde:

$t_o$  = espesor teórico

$$t_o = PD / (20 Ke + P) \quad (\text{mm})$$

siendo

P = la presión de proyecto (bar) citada en 5.1.2

D = diámetro exterior (mm)

K = esfuerzo admisible ( $N/mm^2$ ) 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, entregados 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:

$$b = \frac{Dt_o}{2,5r} \quad (\text{mm})$$

donde

r = radio medio de la curva (mm)

\* Véanse también las reglas publicadas por los miembros y miembros asociados de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación (IACS).

$c$  = tolerancia de corrosión (mm). Si se prevé corrosión o erosión se incrementará el espesor de pared de las tuberías de modo que rebase 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  $t_o$  es la presión manométrica máxima a la cual se podrá someter el sistema en servicio, teniendo en cuenta la máxima presión de tarado 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:

- 1 tratándose de sistemas o componentes de tuberías que puedan contener cierta cantidad de líquido, la presión del vapor saturado a  $45^{\circ}\text{C}$ ;
- 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.

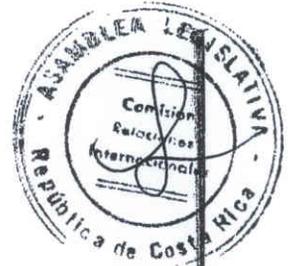
5.1.4 La presión manométrica de proyecto no será inferior a 10 bar, salvo si se trata de tuberías de extremos abiertos, en cuyo caso no será inferior a 5 bar.

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  $t_o$  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 ( $\text{N/mm}^2$ )



$R_e$  = 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 en 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.

\* 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.

5.2.2 Las tuberías de la carga estarán unidas por soldadura salvo en lo que respecta a:

- .1 conexiones aprobadas a válvulas de accionamiento 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.

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.

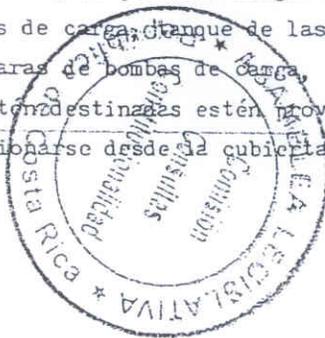
5.4.3 Una vez montados a bordo los sistemas de tuberías de la carga, se someterá cada uno de éstos a una prueba de detección de fugas a una presión que dependerá del método aplicado.

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 fondo 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, tanque 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 estemperic.

9071



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 cámara de bombas de carga en la que una bomba preste servicio a más de 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.

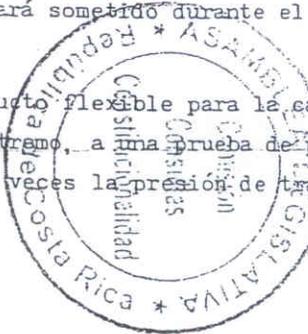
5.7 Conductos flexibles para la carga instalados en el buque

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 trasvase 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

9072





1895

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 máxima y mínima de servicio, según corresponda. La presión manométrica máxima de trabajo especificada no será inferior a 10 bar.



## CAPITULO 6 - MATERIALES DE CONSTRUCCION

1896

### 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.



1897

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  $925^{\circ}\text{C}$ , 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 productos cuyos puntos de inflamación no excedan de  $60^{\circ}\text{C}$  (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

1898

### 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.



1899

- .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.



1900

## CAPITULO 8 - SISTEMAS DE RESPIRACION DE LOS TANQUES DE CARGA

### 8.1 Generalidades

8.1.1 Todos los buques 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 salpique 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 medios 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 rebose de tipo adecuado, junto con la adopción de procedimientos de medición y de 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.



1901

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 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

\* Téngase en cuenta lo dispuesto en la regla II-2/59 de las Enmiendas de 1983 al Convenio SOLAS 1974.



1902

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.

1903



8.3 Prescripciones relativas a la respiración que rigen para distintos productos

Las prescripciones relativas a la 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.



## CAPITULO 9 - CONTROL AMBIENTAL

9.1 Generalidades

9.1.1 Los espacios ocupados por vapor situados dentro de los tanques de carga, en algunos casos, los espacios que rodeen dichos tanques, pueden exigir atmósferas especialmente controladas.

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  $-40^{\circ}\text{C}$  a presión atmosférica, y en mantener esas condiciones;
- .4 ventilación, forzada o natural.

9.1.3 Cuando se prescriba 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;

1905



- .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.



## CAPITULO 10 - INSTALACIONES ELECTRICAS

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

\* Véanse las recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional y especialmente la Publicación 92-502.

trate por las autoridades que la Administración reconozca como competentes, según lo indicado en la columna "g" de la tabla del capítulo 17.

10.1.6 La omisión de datos sobre clasificación térmica y grupo de aparatos en la columna "g" de la tabla del 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).

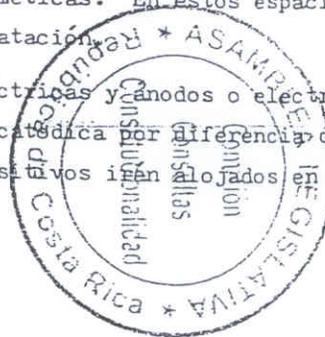
- .1 Los tanques de carga y las tuberías de la carga son los únicos emplazamientos potencialmente peligrosos respecto de estas cargas cuando no se hace ninguna puntualización en la columna "m" de la tabla del capítulo 17. La Administración podrá autorizar motores de bombas de carga de tipo sumergido 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 150°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 emplazamientos que encierren riesgos 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 perdidos 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 codos de dilatación.
  - .2.2 Sondos o correderas eléctricas y ánodos o electrodos de sistemas de protección catódica por diferencia de potencial eléctrico. Estos dispositivos irán alojados en cajas

9073



1909



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 antideflagrante. 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 antideflagrante. 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, antideflagrante.
- .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.



## CAPITULO 11 - PREVENCION Y EXTINCION DE INCENDIOS

11.1 Ambito de aplicación

11.1.1 Lo prescrito acerca de los buques tanque en el capítulo II-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 y hidróxido sódico en solución no necesitarán cumplir lo prescrito en la parte D del capítulo II-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 II-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 II-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 45% 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 II-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 II-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:

halón 1301	7%
halón 1211	5,5%
halón 2402	0,3 kg/m <sup>3</sup>

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 corresponda 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:

---

\* 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.



- Los espacios de alojamiento encarrados con la zona de la carga.
- 11.3.9 Se situarán un cañón y una conexión de manguera para lanzaspuma a babor y estribor, en la fachada de la toldilla o de del alcance del cañón con el aire totalmente en reposo.
- 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% de la distancia desde el cañón hasta el extremo más alejado de la zona protegida por el cañón de que se trate, encontrándose toda 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.
- 11.3.7 Para la entrega de espuma del sistema fijo habrá cañones fijos y lanzaspumas 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 esa superficie a proa del 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 utilizándose la mayor de las tasas estipuladas en 11.3.5.1, 11.3.5.2 y 11.3.5.3.
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.



11.3.10 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 interceptadas. 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 contraincendios, 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, proporcionados por el colector contraincendios.

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.

1917



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 lanzaespumas 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 lanzaespumas antedicho.

#### 11.4 Prescripciones especiales

Los agentes extintores que se consideran adecuados para determinados productos vienen indicados en la columna "j" 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 II-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 ambos (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 los 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 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 suficientes.

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.

1920



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 indirectos, 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 Unicamente 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.

1922



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 "i" de la tabla del capítulo 17 se indican las prescripciones relativas a detección de vapores que rigen para distintos productos.

1923



## 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);

1924

- .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

1925

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 respeto, 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 taquilla 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 izar 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.

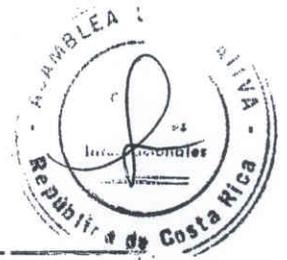
1926



Las distintas cargas a las que se aplica lo dispuesto en el presente párrafo están indicadas en la columna "1" 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 antídotos contra las cargas que se transporten.

14.2.10 En cubierta, en lugares apropiados, se proveerán duchas de descontaminación adecuadamente indicadas y un lavajos. Las duchas y el lavajos habrán de poder utilizarse en todas las condiciones ambientales.



## CAPITULO 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 Nitrato amónico en solución, 93% o menos

15.2.1 Las soluciones de nitrato 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 nitrato 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.

1928



15.2.3 A excepción de los casos en que se cuente con una autorización expresa de la Administración, las soluciones de nitrato 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  $160^{\circ}\text{C}$ . El sistema de calentamiento estará dotado de un dispositivo regulador para mantener la carga a una temperatura media, en la masa, de  $140^{\circ}\text{C}$ . Se instalarán dispositivos de alarma para altas temperaturas, calibrados a  $145^{\circ}\text{C}$  y  $150^{\circ}\text{C}$ , y un dispositivo de alarma para bajas temperaturas calibrado a  $125^{\circ}\text{C}$ . Cuando la temperatura del agente termocambiador sea de más de  $160^{\circ}\text{C}$ , 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  $145^{\circ}\text{C}$  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 nitrato 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 nitrato amónico en solución sólo se efectuarán



trabajos en caliente una vez que se haya eliminado todo rastro de nitrato 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 pasándola 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.

1930



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 ambas 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.

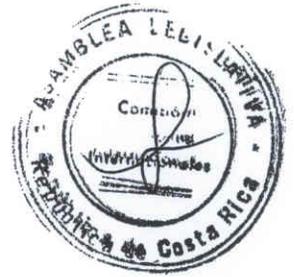
15.4.6 Se dispondrá lo necesario para mantener el relleno aislante de gas inerte en el tanque de carga en las fases de carga, descarga y transporte.

#### 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

1931



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 coferdanes 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 echazón 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;

1933



.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 ininflamable, guantes adecuados, botas y gafas protectoras.

15.6 Compuestos antidetonantes para carburantes de motores (que contengan alquilos 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 antidetonantes para carburantes de motores que contengan alquilos 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.

1934



15.7 Fósforo amarillo o blanco

15.7.1 El fósforo se cargará, transportará y descargará de modo que en todo momento esté 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 caseta 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 rebose 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 utilicen 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 amoniacaes;
- .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.

1936



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 se fabricarán 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 frisadas 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 piroresistentes y tengan un comportamiento mecánico adecuado. La superficie que quede en contacto

1937



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 relleno 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 aglutinantes utilizados 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 facilitarán medios para muestrear el contenido de los tanques sin abrirlos a la atmósfera.

15.8.18 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 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 consideran incompatibles) o serán inertizados inyectándoles 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.

1939



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 operen 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.

1940



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.

15.6.34.1 Ningún tanque de carga se llenará tanto que el líquido ocupe más del 98% de su capacidad a la temperatura de referencia (R).

15.6.34.2 El volumen máximo ( $V_L$ ) de carga al cual se podrá llenar un tanque será el dado por la fórmula siguiente:

$$V_L = 0,98 V \frac{\rho_R}{\rho_L}$$

donde V = volumen del tanque

$\rho_R$  = densidad relativa de la carga a la temperatura de referencia (R)

$\rho_L$  = 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.

15.6.35 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 lo 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.

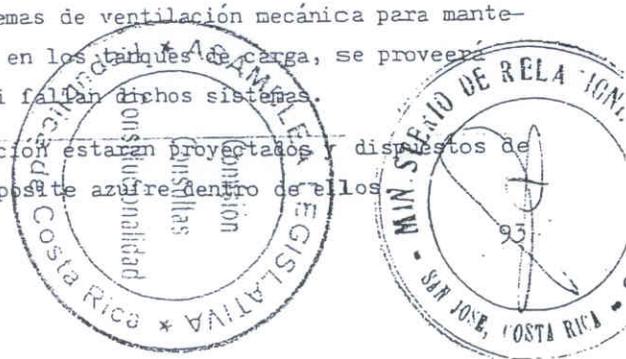
15.10 Azufre líquido

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.

9074



1943



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 Acidos

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 certificado 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)

1945



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 procederá 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



1946

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 tarado 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.



1947

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

$\rho_R$  = densidad relativa de la carga a la temperatura de referencia (R)

$\rho_L$  = 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

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 intemperie;
- .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 de 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.



1948



1949

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, considerado 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 falle 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.

1950



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<sup>3</sup>) 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.



1951

## CAPITULO 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<sup>3</sup> en ninguno de los tanques.

16.1.2 La cantidad de carga que haya de transportarse en los buques del tipo 2 no excederá de 3 000 m<sup>3</sup> 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, necesaria para la seguridad en la contención de la carga;

\* Véanse asimismo las directrices operacionales que figuran en la Guía de seguridad para buques tanque (productos químicos) de la ICS.

1952



- .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.

\* 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.

1953



#### 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 tales 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.

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 recalentamiento 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



## CAPITULO 17 - RESUMEN DE PRESCRIPCIONES MINIMAS

## 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) G = tanque de gravedad (4.1.3) 2 = tanque estructural (4.1.2) 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)

\* "No" indica que no se especifica ninguna prescripción.



Equipo eléctrico (columna g) T1 a T6: categorías térmicas\*  
 IIA, IIB o IIC: grupos de aparatos\*  
 NF: Producto ininflamable (10.1.6)  
 Sí: 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 peliculígena (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

\* 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.

\*\* "No" indica que no se especifican prescripciones.

1957



a	b	c	d	e	f	g			h	i	j	k	l	m
						Categoría	Grupo	Punto de Inflamación > 60°C						
Nombre del producto	Número ONU	Tipo de buque	Tipo de tanque	Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques	Equipo eléctrico			Dispositivos de medición	Detección de vapor	Prevención de incendios	Materiales de construcción	Medios de protección respiratorios y para los ojos	Prescripciones especiales
Aceite carbólico		2	2G	Cont.	No	Sí	C	F-T	A	A			No	15.12, 15.19
Aceite de alcanfor	1130	3	2G	Cont.	No	IIA	O	F	B	B			No	
Aceite de cáscara de nuez de anacardo (no tratado)		3	2G	Cont.	No	Sí	R	T	B	B			No	
Acetato de vinilo	1301	3	2G	Cont.	No	T2	O	F	A	A			No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acetonitrilo	164B	2	2G	Cont.	No	T2	R	F-T	A	A			No	15.12
Acido acético	2789	3	2G	Cont.	No	T1	R	F	A	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	R	F-T	A	A	Y1		No	15.13, 16.6.1
Acido alquilbencenosulfónico	2584 2586	3	2G	Abierta	No	Sí	O	No	B	B			No	
Acido clorhídrico	1789	3	1G	Cont.	No	NF	R	T	No	No			SI	15.11
Acido 2-6 3-cloropropiónico	2511	3	2G	Abierta	No	Sí	O	No	A	A	Y1		No	15.11.2 a 15.11.4, 15.11.6 a 15.11.8
Acido clorosulfónico	1754	1	2G	Cont.	No	NP	C	T	No	No			E	15.11.2 a 15.11.8, 15.12, 15.16.2, 15.19
Acido 2,2-dicloropropiónico		3	2G	Cont.	Seco	Sí	R	No	A	A	Y5		No	15.11.2, 15.11.4, 15.11.6, 15.11.8

1958



a	b	c	d	e	f	g			h	i	j	k	l	m
						Categoría	Grupo	Punto de Inflamación > 60°C						
Nombre del producto	Número ONU	Tipo de bodega	Tipo de tanque	Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques	Categoría	Grupo	Punto de Inflamación > 60°C	Dispositivos de medición	Detección de vapor	Prevención de incendios	Materiales de construcción	Medios de protección respiratorios y para los ojos	Prescripciones especiales
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	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
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	IIB	No	R	F, T	A		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acrilato de 2-etilhexilo		3	2G	Abierta	No	T3	IIB	SI	O	No	A		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2

1959



a	b	c	d	e	f	g			h	i	j	k	l	m
						Categoría	Grupo	Punto de Inflamabilidad > 0°C						
Acrilato de estilo	1917	2	2G	Cont.	No	T2	IIB	No	R	F-T	A		E	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acrilato de 2-hidroxietilo		2	2G	Cont.	No			Sí	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	IIB	No	R	F-T	A		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acrilato de metilo	1919	2	2G	Cont.	No	T1	IIB	No	R	F-T	B		E	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acrilato decílico		3	2G	Abierta	No	T3	IIA	Sí	O	No	A, C, D	N2	No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
Acrolonitrilo	1093	2	2G	Cont.	No	T1	IIB	No	C	F-T	A	N3,2	E	15.12, 15.13, 15.17, 15.19
Adiponitrilo	2205	3	2G	Cont.	No		IIB	Sí	R	T	A		No	
Alcohol alílico	1098	2	2G	Cont.	No	T2	IIB	No	C	F-T	A		E	15.12, 15.17, 15.19
Aldehído isobutílico	2045	3	2G	Cont.	No	T3	IIA	No	O	F-T	A		No	15.16.1
Aldehído isovaleriano	2058	3	2G	Cont.	Inerte	T3	IIB	No	R	F-T	A		No	15.4.6, 15.16.1
Aminoetilacetilamina		3	2G	Abierta	No	T2	IIA	Sí	O	No	A	N1	No	
N-Aminoetilpiperazina	2815	3	2G	Cont.	No			Sí	R	T	A, C, D	N2	No	15.19.6

1960



a	b	c	d	e	f	g			h	i	j	k	l	m
						Categoría	Grupo	Punto de Inflamación > 60°C						
Nombre del producto	Número ONU	Tipo de bodega	Tipo de tanque	Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques				Dispositivos de medición	Detección de vapor	Prevención de incendios	Materiales de construcción	Medios de protección respiratorios y para los ojos	Prescripciones especiales
Amoníaco acuoso, 28% o menos	2672	3	2G	Cont.	No	NF			R	T	C	N4	Es	
Anhidrido acético	1715	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-T	A	Y1	E	15.11.2 a 15.11.4, 15.11.6 a 15.11.8
Anhidrido ftálico	2214	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	Sí	R	No	D		No	
Anhidrido maleico	2215	3	2G	Cont.	No			Sí	R	No	A <sup>E</sup> , C		No	
Anhidrido propiónico	2496	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	Sí	R	T	A	Y1	No	
Anilina	1547	2	2G	Cont.	No	T1	IIA	Sí	C	T	A		No	15.12, 15.17, 15.19
Azufre líquido	2448	3	1G	Abierta	Ventilado o relleno (gas)		T3	Sí	O	F-T	No		No	15.10
Benceno y mezclas que contengan el 10% o más de benceno	1114	3	2G	Cont.	No				O	No	No	N1	No	
Dorohidruro sódico al 1% o menos/hidróxido sódico en solución		3	2G	Abierta	No		NF			No	No		No	
Butilamina (todos los isómeros)	1125 1214	2	2G	Cont.	No				R	F-T	A	N1	E	15.12, 15.17, 15.19.6
Butiraldehído normal	1129	3	2G	Cont.	No	T3	IIA	No	O	F-T	A		No	15.16.1

1961

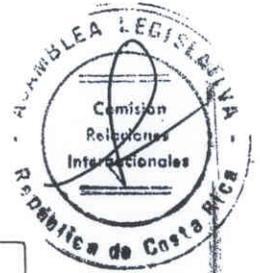
112



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			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
												Equipo eléctrico	Equipo eléctrico	Equipo eléctrico											
	Cianhidrina de la acetona		1541	2	2G		2G		Cont.	No	No	T1	IIA	Sf	C	F		A		Y1	E		15.1, 15.12, 15.17, 15.18, 15.19, 16.6		
	Ciclohexanona		1915	3	2G		2G		Cont.	No	No	T2	IIA	No	R	F-P		A		N5	No				
	Ciclohexilamina		2357	3	2G		2G		Cont.	No	No	T3	IIA	No	R	F-P		A, D		N1	No				
	Clorato sódico en soluciones, 50% o menos			3	2G		2G		Abierta	No	No	NP			O	No		No			No		15.9, 15.16.1, 15.19.6		
	Clorhidrina etilénica		1135	2	2G		2G		Cont.	No	No	T2	IIA	No	C	F-P		D			E		15.12, 15.17, 15.19		
	Clorhidrinas crudas			2	2G		2G		Cont.	No	No		IIA	No	C	F-P		A			No		15.12, 15.19		
	Clorobenceno		1134	3	2G		2G		Cont.	No	No	T1	IIA	No	R	F-P		B			No				
	Cloroformo		1888	3	2G		2G		Cont.	No	No	NP			R	F		No			E		15.12		
	Clorotoluenos (o-, m-, para-)		2238	3	2G		2G		Cont.	No	No			No	R	F-P		B, C			No				
	Cloruro de alilo		1100	2	2G		2G		Cont.	No	No	T2	IIA	No	C	F-P		A			E		15.12, 15.17, 15.19		
	Cloruro de bencenosulfonilo		2225	3	2G		2G		Cont.	No	No		Sf		R			B, D			No		15.19.6		

Prescripciones especiales

1962



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
						Grupo	Punto de Inflamación >60°C	Categoría						
Cloruro de metileno	1593	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	Sí	R	T	No	No	No	
Cloruro de vinilideno	1303	2	2G	Cont.	Inerte	T2	IIA	No	R	F-T	B	N5	E	15.13, 15.14, 16.6.1, 16.6.2
Compuestos anti detonantes 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	Sí	O	No	B,D		No	15.19.6
Cresoles - mezclas de isómeros	2076	3	2G	Abierta	No	T1	IIA	Sí	O	No	B		No	
Crotonaldehído	1145	2	2G	Cont.	No	T3	IIB	No	R	F-T	A		E	15.12, 15.16.1, 15.17
Dibromuro de etileno	1605	2	2G	Cont.	No		MF		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	
o-Diclorobenceno	1591	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	Sí	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			Sí	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

1963



a	b	c	d	e	f	g			h	i	j	k	l	m
						Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques	Equipo eléctrico						
Nombre del producto	Número ONU	Tipo de bague	Tipo de tanque	Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques	Categoría	Grupo	Punto de Inflamación >60°C	Dispositivos de medición	Detección de vapor	Prevención de incendios	Materiales de construcción	Medios de protección respiratorios y para los ojos	Prescripciones especiales
1,3-Dicloropropano		2	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	R	F-T	B		No	15.12
1,3-Dicloropropano	2047	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	C	F-T	B		E	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
Dicloropropano/dicloropropano en mezcla		2	2G	Cont.	No			No	C	F-T	B, C, D		E	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
Dicloruro de etileno	1184	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-T	B	N4	No	15.19
Dicloruro de etileno		2	2G	Abierta	No	MF			C	No	No	N2	No	15.12.3, 15.19
Dicromato sódico en solución, 70% o menos		3	2G	Abierta	No	T1	IIA	SÍ	O	No	A	N2	No	
Dietanolamina		3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-T	A	N1	E	15.12
Dietilamina	1154	3	2G	Abierta	No	T2	IIA	SÍ	O	No	A	N2	No	
Dietilentriamina	2079	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-T	A, D	N1	No	
Dietilanolamina	2686	3	2G	Cont.	No			No	R	F-T	B, D	N1	No	15.12.3, 15.19.6
Diisobutilamina	2361	2	2G	Cont.	Seco			No	R	F-T	C <sup>2</sup> , D	N5	No	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19.6
Disocianato de difenilmetano	2489	2	2G	Cont.	Seco	T1	IIA	SÍ	C	F-T	C <sup>2</sup> , D	N4	E	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19
Disocianato de tolueno	2078	2	2G	Cont.	Seco			SÍ	C	T	A, C <sup>2</sup> /A		No	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19.6
Disocianato de trimetilhexam-	2328	2	2G	Cont.	Seco			SÍ	C	T	A, C <sup>2</sup> /A		No	

1964



Nombre del producto	Número ONU	Tipo de buque	Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques	Equipo eléctrico			Dispositivos de medición	Detección de vapor	Prevención de incendios	Materiales de construcción	Medios de protección respiratorios y para los ojos	Prescripciones especiales
					Categoría	Grupo	Punto de Inflamación >60°C						
Diisopropilamina	1158	2	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	C	F-T	A	E	15.12, 15.19
Dimetilamina acuosa, 45% o menos	1160	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	F-T	C,D	E	15.12
Dimetilamina acuosa, de no menos del 45% pero de no más del 55%	1160	2	2G	Cont.	No			No	C	F-T	A,C, D	E	15.12, 15.17, 15.19
Dimetilamina acuosa, de no menos del 55% pero no más del 65%	1160	2	2G	Cont.	No			No	C	F-T	A,C, D	E	15.12, 15.14, 15.17, 15.19
N,N-Dimetil-ciclohexilamina	2264	2	2G	Cont.	No			No	R	F-T	A,C	No	15.12, 15.17, 15.19.6
Dimetiletanolamina	2051	3	2G	Cont.	No	T3	IIA	No	R	F-T	A,D	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	IIB	No	C	F-T	A	No	15.12, 15.19
Diisopropilamina normal	2383	3	2G	Cont.	No			No	R	F-T	A	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.	Relleno + Inerte	T5	IIC	No	C	F-T	No	E	15.3, 15.12, 15.15, 15.19
Epiclorhidrina	2023	2	2G	Cont.	No		IIB	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	No	15.13, 16.6.1, 16.6.2

1965



a	b	c	d	e	f	g		h	i	j	k	l	m
						Categoría	Grupo						
Nombre del producto	Número ONU	Tipo de bodega	Tipo de tanque	Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques		Equipo eléctrico	Dispositivos de medición	Detección de vapor	Prevención de incendios	Materiales de construcción	Medios de protección respiratorios y para los ojos	Prescripciones especiales
Eter butílico normal	1149	3	2G	Cont.	Inerte	T4	IIB No	R	F-T	A,D		No	15.4.6, 15.12
Eter diclorostillico	1916	2	2G	Cont.	No	T2	IIA No	R	P-T	A	N5	No	
Eter 2,2-dicloroisopropilico	2490	2	2G	Cont.	No		Sí	R	T	B,C,D	N5	No	15.12, 15.17, 15.19
Eter dietílico	1155	2	1G	Cont.	Inerte	T4	IIB No	C	P-T	A	N7	E	15.4, 15.14, 15.15, 15.19
Eter etilvinílico	1302	2	1G	Cont.	Inerte	T3	IIB No	C	P-T	A	N6	E	15.4, 15.13, 15.14, 15.19, 16.6.1, 16.6.2
Eter isopropilico	1159	3	2C	Cont.	Inerte		No	R	F	A		No	15.4.6, 15.13.3, 15.19.6
N-Etilbutilamina		3	2C	Cont.	No		No	R	F-T	A	N1	No	15.12.3, 15.19.6
N-Etilciclohexilamina		3	2C	Cont.	No		No	R	F-T	A,C	N1	No	15.19.6
Etilencianhidrina		3	2C	Abierta	No		IIB Sí	O	No	A		No	
Etilendiamina	1604	2	2G	Cont.	No	T2	IIA No	R	P-T	A	N2	No	
2-Etilhexilamina	2276	2	2G	Cont.	No		No	R	P-T	A	N2	No	15.12
Etiliden-norbormeno		3	2C	Cont.	No		No	R	P-T	B,C,D	N4	No	15.12.1, 15.16.1, 15.19.6
2-Etil-3-propilacrolefina		3	2C	Cont.	No		IIA No	R	P-T	A		No	

1966



Nombre del producto	Número ONU	Tipo de buque	Tipo de tanque	Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques	Equipo eléctrico			Dispositivos de medición	Detección de vapor	Prevención de incendios	Materiales de construcción	Medios de protección respiratorios y para los ojos	Prescripciones especiales
						Categoría	Grupo	Punto de inflamación > 60°C						
Formaldehído en soluciones, 45% o menos	1199b	3	2G	Cont.	No	P2	IIB	No	R	P-E	A		E	15-16.1
Formiato de metilo	1243	2	2G	Cont.	No			No	R	P-F	A		E	15-12, 15-14, 15-19
Fosfato de tritollilo que contenga el 1%, o más, de isómero orto	2574A	2	2G	Cont.	No	P2	IIA	Sí	C	No	B		No	15-12.3 15-19
Fosfito de trimetilo	2329	3	2G	Cont.	No			No	R	P-F	A,D		No	15-12.1, 15-19.6, 15-16.2
Pórforo amarillo o blanco	2447	1	1G	Cont.	Repleno + Ventilado (abierto)			No	C	No	C		E	15-7, 15-19
Purpural	1199	3	2G	Cont.	No	P2	IIB	No	R	P-E	A		No	15-16.1
Cloruro de hidrógeno en soluciones, 50% o menos		3	2G	Abierta	No		NP		O	No	No		No	15-16.1
Hexametilaminas en soluciones	1793	3	2G	Cont.	No			Sí	R	P	A		No	15-19.6
Hexametilaminas	2493	2	2G	Cont.	No			No	R	P-E	A,C		No	
Hidrosulfuro sódico en solución, 45% o menos		3	2G	Cont.	Ventilado o relleno (gas)		NP		R	P	No		No	15-16.1
Hidróxido sódico en solución	1824	3	2G	Abierta	No		NP		O	No	No		No	
Hipoclorito sódico en solución, 15% o menos		3	2G	Cont.	No		NP		R	No	No		No	15-16.1
Isocianato de polimetilampli-fenilo	2207	2	2G	Cont.	Seco		NP	McB	C	P-E	C/D, D		No	15-12, 15-16.2, 15-19.6

117



118

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		h	i	j	k	l	m
												Equipo eléctrico	Punto de inflamación >60°C						
	Isocorondiamina		2289		3	2G	Cont.		No		No		SI	R	T	A	M2	No	
	Isocorondiamina		2290		3	2G	Cont.		Seco		SI		SI	C	T	C/D, D	M5	No	15.12, 15.16.2, 15.17, 15.19.6
	Isopreno		1218		3	2G	Cont.		No		No	TI2	TI2	R	F	B	M2	No	15.13, 15.14, 16.6.1, 16.6.2
	Isopropilamina		1221		2	2G	Cont.		No		No	TI1	TI1	C	F-T	C,D	M2	E	15.12, 15.14, 15.19
	2-Mercaptobenzotiazol sódico en solución				3	2G	Abierta		No		No	NP		O	No	No	M1	No	
	Metacrilato de butilo		2227		3	2G	Cont.		No		No	TI1	TI1	R	F-T	A,D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
	Metacrilato de butilo/decilo/ cetilo-eicosilo en mezcla				3	2G	Cont.		No		No			R	No	A,C D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
	Metacrilato de cetilo-eicosilo en mezcla				3	2G	Abierta		No		No			O	No	A,C D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
	Metacrilato de dodecilo				3	2G	Abierta		No		No			O	No	A,C		No	15.13
	Metacrilato de dodecilo-pentadecilo en mezcla				3	2G	Abierta		No		No			O	No	A,C D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2
	Metacrilato de etilo		2277		3	2G	Cont.		No		No	TI1	TI1	R	F-T	B,D		No	15.13, 16.6.1, 16.6.2

1968



a	b	c	d	e	f	g			h	i	j	k	l	m
						Categoría	Grupo	Punto de Inflamación >60°C						
Nombre del producto	Número ONU	Tipo de brique	Tipo de tanque	Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques				Dispositivos de medición	Detección de vapor	Prevención de incendios	Materiales de construcción	Medios de protección respiratorios y para los ojos	Prescripciones especiales
Metilamina en soluciones, 42% o menos	1235	2	2G	Cont.	No				C	P-T	A,C D	N1	E	15-12, 15-17, 15-19
ex-Metilastireno	2703	3	2G	Cont.	No	TI	IIIB	No	R	P-T	D		No	15-13, 16-6.1, 16-6.2
2-Metil-6-etilammina		3	2G	Abierta	No			SI	O	No	B,C D		No	
2-Metil-5-etilpiridina	2300	3	2G	Abierta	No		IIA	SI	O	No	D	N4	No	
2-Metil-2-hidroxi-3-batino		3	2G	Cont.	No			No	R	P-T	A,C D	N6	No	15-19.6
2-Metilpiridina	2313	2	2G	Cont.	No			Lo	C	F	A,C	N4	No	15-12.3, 15-19.6
Monocetanolamina	2491	3	2G	Abierta	No	T2	IIA	SI	O	P-T	A	N2	No	
Monocetilamina		2	1G	Cont.	No				C	P-T	C,D	N2	E	15-12, 15-14
Monocetilamina en soluciones, 72% o menos	2270	2	2G	Cont.	No			No	C	P-T	A,C	N1	E	15-12, 15-14, 15-17, 15-19
Monoisopropanolamina		3	2G	Abierta	No	T2	IIA	SI	O	P-T	A	N2	No	
Mononitrobenzeno	1662	2	2G	Cont.	No	T1	IIA	SI	C	T	D		No	15-12, 15-17, 15-18, 15-19
Morfolina	2054	3	2G	Cont.	No	T2	IIA	No	R	P	A	N2,2	No	
Nafta de alquitrán de hulla	2553	3	2G	Cont.	No	T3	IIA	No	R	P-T	A,D		No	

1969



a	b	c	d	e	f	g			h	i	j	k	l	m
						Categoría	Grupo	Punto de inflación >60°C						
Nombre del producto	Número ONU	Tipo de bague	Tipo de tanque	Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques	Equipo eléctrico	Dispositivos de medición	Detección de vapor	Prevención de incendios	Materiales de construcción	Medios de protección respiratorios y para los ojos	Prescripciones especiales		
Naftaleno fundido	2304	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	SI	R	No	A, D		No	
Neodecanoato 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, 9% o menos	2426	2	1G	Abierta	No	NF			O	No	No		No	15.2, 15.11.4, 15.11.6, 15.18, 15.19.6
orto-Nitroclorobenceno	1578	2	2G	Cont.	No			SI	C	T	B, C D		No	15.12, 15.17, 15.18, 15.19
orto-Nitrofenol fundido	1663	2	2G	Cont.	No			SI	C	T	A, C D		No	15.12, 15.19.6
1-6 2-Nitropropano	2608	3	2G	Cont.	No	T2	IIB	No	R	F-F	A		No	
Nitrotolueno (orto- y para-)	1664	2	2G	Cont.	No		IIB	SI	C	T	B		No	15.12, 15.17, 15.19
Oléum	1831	2	2G	Cont.	No		NF		C	T	No		E	15.11.2 a 15.11.8, 15.12.1, 15.16.2, 15.17, 15.19
Oxido de mesitilo	1229	3	2G	Cont.	No	T2	IIB	No	R	F-F	A		No	15.19.6
Oxido de propileno	1280	2	1G	Cont.	Inerte	T2	IIB	No	C	F-F	A, C		No	15.8, 15.12.1, 15.14, 15.15, 15.19
Perclorato	1264	3	2G	Cont.	No	T3	IIB	No	B	F	A		No	
	1460	3	2G	Cont.	No								No	

1970



Nombre del producto	Número ONU	Tipo de buque	Tipo de tanque	Respiración de los tanques	Control ambiental de los tanques	Grupo eléctrico			Dispositivos de medición	Detección de vapor	Prevención de incendios	Materiales de construcción	Medios de protección respiratorios y para los ojos	Prescripciones especiales
						Categoría	Grupo	Punto de Inflamación > 60°C						
1,3-Pentadieno		3	2G	Cont.	No			No	R	F-T	B		No	15,13, 16.6
Peróxido de hidrógeno en soluciones, más del 50% pero no más del 70%		2	2G	Cont.	No	NF			C	No	No		No	15.5, 15-19.6
Piridina	1282	3	2G	Cont.	No	T1	IIA	No	R	F	A	N4	No	
Poli(etil)enpoliaminas	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	N6	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
$\beta$ -Propiolactona		2	2G	Cont.	No		IIA	SI	R	T	A		No	
Propionaldehído	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

1971



a	b	c	d	e	f	g			h	i	j	k	l	m
						Equipo eléctrico	Grupo	Punto de Inflamación > 60°C						
Tetracloruro de carbono	1846	3	2G	Cont.	No	NF			C	T	No	Z	E	15.12, 15.17, 15.19.6
Tetraetilpentamina	2320	3	2G	Abierta	No			Sí	O	No	A	N1	No	
Tetrahidrofurano	2056	3	2G	Cont.	No	IIIB		No	R	F-T	A,D		No	
Toluendiamina	1709	2	2G	Cont.	No			Sí	C	T	B,C,D	N1	E	15.12, 15.17, 15.19
orto-Toluidina	1708	2	2G	Cont.	No			Sí	C	T	A,C		No	15.12, 15.17, 15.19
1,2,4-Triclorobenceno	2321	3	2G	Cont.	No			Sí	R	T	C		No	15.19.6
1,1,2-Tricloroetano		3	2G	Cont.	No				R	T	No		No	15.12.1
Tricloroetileno	1710	3	2G	Cont.	No	IIA	IIA	Sí	R	T	No		No	15.12, 15.16.1, 15.17
1,2,3-Tricloropropano		2	2G	Cont.	No			Sí	C	T	B,C,D		No	15.12, 15.17, 15.19
Trisnolanamina		3	2G	Abierta	No			Sí	O	No	A	N1	No	
Trisilamina	1296	2	2G	Cont.	No	IIA	IIA	No	R	F-T	B	N2	R	15.12
Trietilentetramina	2259	3	2G	Abierta	No	IIA	IIA	Sí	O	No	A	N1	No	

1972



a	b	c	d	e	f	g			h	i	j	k	l	m
						Categoría	Grupo	Punto de Inflamación > 0.9g						
Trimetilhexametildiamina (isómeros 2,2,4- y 2,4,4-)	2327	3	2G	Abierta	No		Sí	0	No	A, C	M1	No	15.19.6	Prescripciones especiales
Urea/solución amónica que contenga agua amoniacal		3	2G	Cont.	No	RF		R	T	A	M4	No		
Valeraldehído normal	2058	3	2G	Cont.	Inerte	T3	IIB	R	F-T	A		No	15.4.6, 15.16.1	
Viniltolueno	2618	3	2G	Cont.	No		IIA	R	F	D	M1	No	15.13, 16.6.1, 16.6.2	
Xilenoles	2261	3	2G	Abierta	No		IIA	Sí	No	B		No		

1973



- a/ Se aplica al amoníaco acuoso, 28% o menos, pero no menos de 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 5%.
- f/ Se aplica al 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.

1974



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 entrada en vigor el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973/78.

<u>Capítulo 18</u>	Número ONU
Acetato de amilo, comercial	1104
Acetato de <u>n</u> -amilo	1104
Acetato de <u>sec</u> -amilo	1104
Acetato de <u>n</u> -butilo	1123
Acetato de <u>sec</u> -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 <u>n</u> -propilo	1276
Acetato del éter monobutílico del dietilenglicol	-
Acetato del éter monobutílico del etilenglicol	-
Acetato del éter monoetílico del dietilenglicol	-
Acetato del éter monometílico del dietilenglicol	-
Acetato del éter monometílico del etilenglicol	1189

\* Los nombres de los productos no son siempre idénticos a los que aparecen en las diversas ediciones del Código de Graneleros para Productos Químicos (resolución A.212(VII)).

1975



Capítulo 18

Número ONU

	-
	1090
	-
	-
	-
	1105
	1105
	1105
	1105
	-
	1120
	1120
	1120
	-
	-
	1170
	2874
	1105
	1212
	-
	1219
	2053
	1230
	-
	1274
	-
	-
	-
	-
	1145
	-
	2046
	1918
	1148
	2048
	2049
	-
	1157
	2050
	2052
	-
	1256
	-
	-
	-
	1300
	-
	-
	-
	-
	2369
	-
	-

1976



Capítulo 18	Número ONU
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	-
2-Etoxietanol	1171
Formamida	-
Formiato de isobutilo	2393
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
Heptanol, todos los isómeros	-
Hepteno, mezcla de isómeros	2278
Hexano normal	1208
1-Hexanol	2282
1-Hexeno	2370
Hexilenglicol	-
Isoforona	-
Isopentano	1265
Isopenteno	2371
Látex	-
Melaza	-
Metilamilcetona	1110
Metil-terc-butiléter	2398
Metiletilcetona	1193
Metilisobutilcetona	1245
2-Metil-1-penteno	-
N-Metil-2-pirrolidona	-
Nafta de petróleo	1255
Nonano	1920
Nonifenol	-
Octano	1262
Octanol, todos los isómeros	-
Pentano normal	1265
Penteno normal	1108
Percloroetileno	1897
Petrolatum	-
Pineno	2368
Polipropilenglicoles	-
Propilenglicol	-
Salicilato de calcio alquilo	-

1977



Capítulo 18

Número ONI

Sulfolano	-
Tall oil	-
Tetrahidronaftaleno	-
Tetrámero del propileno	2850
Tolueno	1294
Trementina	1299
1,1,1-Tricloroetano	2831
Tridecanol	-
Trietilbenceno	-
Trietilenglicol	-
Trisopropanolamina	-
Trímero del propileno	2057
1,2,4-Trimetilbenceno	-
Tripopilenglicol	-
Urea/fosfato amónico en soluciones	-
Urea/nitrato amónico en soluciones	-
Vinos	-
Xilenos	1307



CAPITULO 19 - 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

---

\* 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.

1979



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).

1980



19.3.4 Los líquidos que se hayan utilizado para la limpieza de las tuberías de la carga y los tanques de carga y la de los sistemas de agotamiento de la cámara de bombas se almacenarán en un tanque de lavas 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 lavas. 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.

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  $0^{\circ}$  a  $30^{\circ}$  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 Trasvase 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:

\* 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.

1982



- .1 instaladas a una distancia medida desde el costado hacia cruzía 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 tres 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,

1983



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  $925^{\circ}\text{C}$ , 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  $60^{\circ}\text{C}$  (prueba en paso cerrado). La Administración podrá permitir tramos cortos de tuberías exteriores conectados a los tanques de carga si están provistos de aislamiento piroresistente.
- .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 8 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 éste desechos cuyo punto de inflamación no exceda de  $60^{\circ}\text{C}$  (prueba en vaso cerrado).

19.8.2 Si se emplean máquinas de lavado que utilicen líquidos cuyo punto de inflamación no exceda de  $60^{\circ}\text{C}$  (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.

1984



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 fijo 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 a aumentos 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.

\* Véanse las recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional, en especial la Publicación 44.

1985



- .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.

#### 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.

1986



APENDICE

MODELO DE CERTIFICADO INTERNACIONAL DE APTITUD PARA EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS QUIMICOS 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)

Table with 5 columns: 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 quimiquero:

El buque cumple también plenamente con las siguientes enmiendas al Código:

El buque está exento de cumplir con las siguientes disposiciones del Código:

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.

1987



SE CERTIFICA:

- 1 .1 Que el buque ha sido objeto de reconocimiento de conformidad con lo dispuesto en la sección 1.5 del Código;
  - .2 que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que la construcción y el equipo del buque cumplen con las disposiciones pertinentes del Código;
  - \*.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.<sup>2/</sup>

Productos	Condiciones de transporte (números de los tanques, etc.)
<p>* Sigue en la(s) página(s) de continuación de la Hoja adjunta 1, firmada y fechada.</p> <p>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.</p> <p>En el caso de los buques incineradores anótese "desechos químicos líquidos" sin dar el nombre de cada producto.</p>	

\* Táchese según proceda.

1988



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 infraescrito 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)

\* Táchese según proceda.

\*\* En vez de incluir este texto en el certificado, cabrá adjuntarlo al mismo, siempre que esté debidamente firmado y sellado.

1989



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.

1990



REFRENDO 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 construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel se ha comprobado que el buque cumple con las disposiciones pertinentes del mismo.

Firmado .....  
(firma del funcionario autorizado)

Lugar .....

Fecha .....

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Firmado .....  
(firma del funcionario autorizado)

Lugar .....

Fecha .....

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Firmado .....  
(firma del funcionario autorizado)

Lugar .....

Fecha .....

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Firmado .....  
(firma del funcionario autorizado)

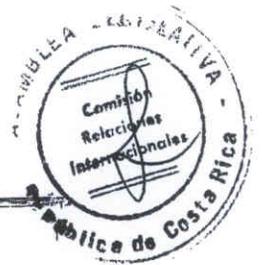
Lugar .....

Fecha .....

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

NOTA: El reconocimiento anual obligatorio podrá sustituirse por un reconocimiento intermedio cuando se cumplan las prescripciones pertinentes de 1.5.2.1.3 y 1.5.2.1.4.

1991



REFRENDO DE RECONOCIMIENTOS INTERMEDIOS

SE CERTIFICA que en el reconocimiento intermedio efectuado de conformidad con lo prescrito en 1.5.2.1.3 del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel se ha comprobado que el buque cumple con las disposiciones pertinentes del mismo.

Firmado .....  
(firma del funcionario autorizado)

Lugar .....

Fecha .....

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Firmado .....  
(firma del funcionario autorizado)

Lugar .....

Fecha .....

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

1992



HOJA ADJUNTA 1 DEL CERTIFICADO INTERNACIONAL DE APTITUD  
PARA EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS QUIMICOS  
PELIGROSOS A GRANEL

Páginas de continuación de la lista de productos indicados en la  
sección 3, con las correspondientes condiciones de transporte.

Productos	Condiciones de transporte (números de los tanques, etc.)

FECHA .....  
(LA DEL CERTIFICADO)

.....  
FIRMA DEL FUNCIONARIO  
QUE EXPIDE EL CERTIFICADO  
Y/O SELLO DE LA AUTORIDAD  
EXPEDIDORA



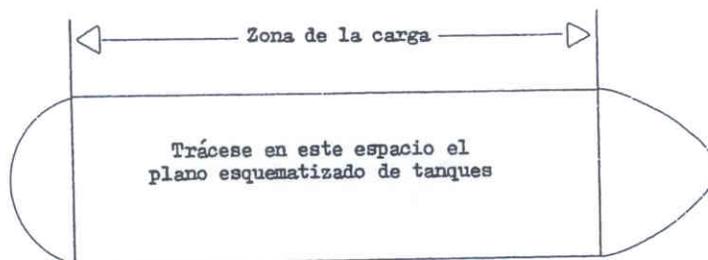
1993

HOJA ADJUNTA 2 DEL CERTIFICADO INTERNACIONAL DE APTITUD  
PARA EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS QUIMICOS  
PELIGROSOS A GRANEL

PLANO DE TANQUES (ejemplo)

NOMBRE DEL BUQUE: .....

NUMERO O LETRAS DISTINTIVOS: .....



FECHA .....  
(LA DEL CERTIFICADO)

.....  
FIRMA DEL FUNCIONARIO  
QUE EXPIDE EL CERTIFICADO  
Y/O SELLO DE LA AUTORIDAD  
EXPEDIDORA

1994



COPIA AUTENTICA CERTIFICADA del texto español del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel, al que se va a dar carácter obligatorio en virtud de las enmiendas al Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, aprobadas de conformidad con el artículo VIII de este Convenio el 17 de junio de 1983 por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización Marítima Internacional en su cuadragésimo octavo periodo de sesiones mediante la resolución MSC.6(48), enmiendas cuyo texto original se ha depositado ante el Secretario General de la Organización Marítima Internacional.

Por el Secretario General de la Organización Marítima Internacional:

Londres,

6. XII. 83



1995

ENMIENDAS DE 1983 AL  
CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA  
SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA  
EN EL MAR, 1974

Volumen III

(Código internacional para la construcción y  
el equipo de buques que transporten  
gases licuados a granel)

1996

## 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 Gaseros - CIG) sea obligatorio en virtud de ese Convenio.

HABIENDO EXAMINADO el texto del propuesto Código Internacional de Gaseros (CIG):

- 1 APRUEBA el Código Internacional de Gaseros (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 Gaseros (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 Gaseros (CIG) aprobadas como se indica más arriba y que comprenden la incorporación de productos nuevos en el capítulo 19, y recomiende, en espera de que entren en vigor esas enmiendas, que dichos productos nuevos sean transportados en los buques gaseros 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 Gaseros (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.

1997



### *Nota de la Secretaría*

1. En su 48° periodo 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 periodo 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 periodo 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 periodo de sesiones ordinario serán sustituidas por los números definitivos de las resoluciones tal como las apruebe la Asamblea.



1998

ANEXO

**CODIGO INTERNACIONAL PARA LA CONSTRUCCION Y  
EL EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN  
GASES LICUADOS A GRANEL**

INDICE

Preámbulo

**CAPITULO 1 – GENERALIDADES**

- 1.1 Ambito de aplicación
- 1.2 Riesgos
- 1.3 Definiciones
- 1.4 Equivalencias
- 1.5 Reconocimientos y certificación

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

- 2.1 Generalidades
- 2.2 Francobordo y estabilidad al estado intacto
- 2.3 Descargas situadas en el costado del buque por debajo de la cubierta de francobordo
- 2.4 Condiciones de carga
- 2.5 Hipótesis de avería
- 2.6 Ubicación de los tanques de carga
- 2.7 Hipótesis de inundación
- 2.8 Normas aplicables respecto de averías
- 2.9 Prescripciones relativas a la conservación de la flotabilidad

**CAPITULO 3 – DISPOSICION DEL BUQUE**

- 3.1 Separación de la zona de carga
- 3.2 Espacios de alojamiento, de servicio y de máquinas y puestos de control
- 3.3 Cámaras de bombas y de compresores para la carga
- 3.4 Cámaras de control de la carga
- 3.5 Acceso a los espacios situados en la zona de la carga
- 3.6 Esclusas neumáticas
- 3.7 Medios para achique de sentinas, lastre y combustible líquido
- 3.8 Medios de carga y descarga por la proa o por la popa

**CAPITULO 4 – CONTENCIÓN DE LA CARGA**

- 4.1 Generalidades
- 4.2 Definiciones
- 4.3 Cargas de proyecto
- 4.4 Análisis estructurales
- 4.5 Esfuerzos admisibles y tolerancia de corrosión
- 4.6 Soportes
- 4.7 Barrera secundaria
- 4.8 Aislamiento
- 4.9 Materiales
- 4.10 Construcción y pruebas
- 4.11 Relajación de esfuerzos en tanques independientes de tipo C
- 4.12 Fórmulas de orientación relativas a los componentes de la aceleración
- 4.13 Categorías de esfuerzos

**CAPITULO 5 – RECIPIENTES DE ELABORACION A PRESION Y SISTEMAS DE TUBERIAS PARA LIQUIDOS DE VAPOR, Y DE PRESION**

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Tuberías de la carga y para procesos de elaboración
- 5.3 Pruebas de tipo de los componentes de tuberías
- 5.4 Formación de conjuntos de tuberías y detalles de las uniones de éstas
- 5.5 Pruebas de tuberías
- 5.6 Prescripciones relativas a las válvulas de los sistemas de carga
- 5.7 Conductos flexibles para la carga instalados en el buque
- 5.8 Métodos de trasvase de la carga
- 5.9 Conexiones para el retorno de vapores

**CAPITULO 6 – MATERIALES DE CONSTRUCCION**

- 6.1 Generalidades
- 6.2 Prescripciones relativas a los materiales
- 6.3 Soldadura y pruebas no destructivas

**CAPITULO 7 – CONTROL DE LA PRESION Y DE LA TEMPERATURA DE LA CARGA**

- 7.1 Generalidades
- 7.2 Sistemas de refrigeración



2000

#### **CAPITULO 8 – SISTEMAS DE RESPIRACION DE LOS TANQUES DE CARGA**

- 8.1 Generalidades
- 8.2 Sistemas aliviadores de presión
- 8.3 Sistema aliviador de presión complementario para controlar el nivel del líquido
- 8.4 Sistemas de protección por alivio de vacío
- 8.5 Tamaño de las válvulas

#### **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
- 9.2 Control ambiental en el interior de los espacios de bodega (sistemas de contención de la carga que no sean tanques independientes de tipo C)
- 9.3 Control ambiental de los espacios que rodean los tanques independientes de tipo C
- 9.4 Inertización
- 9.5 Producción de gas inerte a bordo

#### **CAPITULO 10 – INSTALACIONES ELECTRICAS**

- 10.1 Generalidades
- 10.2 Tipos de equipo

#### **CAPITULO 11 – PREVENCION Y EXTINCION DE INCENDIOS**

- 11.1 Medidas de seguridad contra incendios
- 11.2 Equipo del colector contra incendios
- 11.3 Sistema de aspersión de agua
- 11.4 Sistemas de productos químicos en polvo para la extinción de incendios
- 11.5 Espacios cerrados peligrosos a causa del gas
- 11.6 Equipos de bombero

#### **CAPITULO 12 – VENTILACION MECANICA EN LA ZONA DE LA CARGA**

- 12.1 Espacios en los que es necesario penetrar durante las operaciones normales de manipulación de la carga
- 12.2 Espacios en los que habitualmente no se penetra



2001

**CAPITULO 13 – INSTRUMENTOS (DE MEDICION, DE DETECCION DE GAS)**

- 13.1 Generalidades
- 13.2 Indicadores de nivel para tanques de carga
- 13.3 Control de reboses
- 13.4 Manómetros
- 13.5 Indicadores de temperatura
- 13.6 Prescripciones relativas a la detección de gas

**CAPITULO 14 – PROTECCION DEL PERSONAL**

- 14.1 Equipo protector
- 14.2 Equipo de seguridad
- 14.3 Equipo de primeros auxilios
- 14.4 Prescripciones relativas a la protección del personal contra distintos productos

**CAPITULO 15 – LIMITES DE LLENADO DE LOS TANQUES DE CARGA**

- 15.1 Generalidades
- 15.2 Información que se deberá facilitar al capitán

**CAPITULO 16 – EMPLEO DE LA CARGA COMO COMBUSTIBLE**

- 16.1 Generalidades
- 16.2 Suministro de combustible gaseoso

**CAPITULO 17 – PRESCRIPCIONES ESPECIALES**

- 17.1 Generalidades
- 17.2 Materiales de construcción
- 17.3 Tanques independientes
- 17.4 Sistemas de refrigeración
- 17.5 Tuberías de la carga situadas en cubierta
- 17.6 Exclusión del aire de los emplazamientos en que haya vapor
- 17.7 Eliminación de la humedad
- 17.8 Inhibición
- 17.9 Detectores de gases tóxicos instalados permanentemente
- 17.10 Pantallas cortallamas en los respiraderos
- 17.11 Cantidad máxima admisible de carga por tanque



2002

- 17.12 Bombas eléctricas para la carga, de tipo sumergido
- 17.13 Amoniaco
- 17.14 Cloro
- 17.15 Eter dietílico y éter etilvinílico
- 17.16 Oxido de etileno
- 17.17 Isopropilamina y monoetilamina
- 17.18 Mezclas de metilacetileno y propadieno
- 17.19 Nitrógeno
- 17.20 Oxido de propileno y mezclas de óxido de etileno/óxido de propileno cuyo contenido de óxido de etileno no exceda del 30%, en peso
- 17.21 Cloruro de vinilo

#### CAPITULO 18 – PRESCRIPCIONES DE ORDEN OPERACIONAL

- 18.1 Información sobre la carga
- 18.2 Compatibilidad
- 18.3 Formación del personal
- 18.4 Entrada en los distintos espacios
- 18.5 Transporte de carga a baja temperatura
- 18.6 Equipo protector
- 18.7 Sistemas y mandos
- 18.8 Operaciones de trasvase de la carga
- 18.9 Prescripciones de orden operacional complementarias

#### CAPITULO 19 – RESUMEN DE PRESCRIPCIONES MINIMAS

#### APENDICE

Modelo de Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel



2003

### Preámbulo

- 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 criógenas 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 gaseros 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.

2004



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 18 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.

2005

## 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



2006

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 pueda 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 interesadas en dicho 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 Gases 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 figurarán otras definiciones.

1.3.1 "Espacios de alojamiento": espacios públicos, pasillos, aseos, camarotes, oficinas, enfermerías, salas cinematográficas, salas de juego y pasatiempos, peluquerías, oficios no equipados 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 II-2/3.3 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS.

2007

1.3.3.1 "Administración": el Gobierno del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar el buque.

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

1.3.4 "Punto de ebullición": temperatura a la que el producto muestra tener 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 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.

1.3.6 "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 mamparo 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 pañoles, cuya superficie sea de más de 2 m<sup>2</sup>, 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 contraincendios cuya ubicación en la zona de la carga sea la mejor a efectos prácticos.



2008

1.3.14 "Productos inflamables": los que se identifican mediante una "F" en la columna "f" de la tabla del capítulo 19.

1.3.15 "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.

1.3.16 "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 la 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 conductos 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 peligroso 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 "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.
- 1.3.24 "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 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.
- 1.3.26 "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 1,8 bar.



2010

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 límite.

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 conducen 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 el 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.

\* 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.



2012

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, los medios 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 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 prescrita 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.

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 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.



2014

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 Quimiqueros.

#### 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 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.



2015

## 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 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 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:

- 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  $-55^{\circ}\text{C}$ . 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

\* 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.



2016

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 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 maríneas.

## 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 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 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:

.1 En el costado:

- .1.1 Extensión longitudinal:  $1/3L^{2/3}$  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

\* 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.

.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 perpen- dicular 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 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 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 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 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:

<i>Espacios</i>	<i>Permeabilidad</i>
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 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

\* La permeabilidad de los compartimientos parcialmente llenos guardará proporción con la cantidad de líquido transportada en ellos.

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 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 2.9.1, 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 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;

- 4 buques de tipo 2PG: 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;
- 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 cita 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 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 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 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  $20^\circ$  en combinación con un brazo adrizante residual máximo de por lo menos 0,1 m dentro de ese arco de  $20^\circ$ ; el área abarcada por la curva, dentro de dicho arco, no será inferior a 0,0175 m/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.

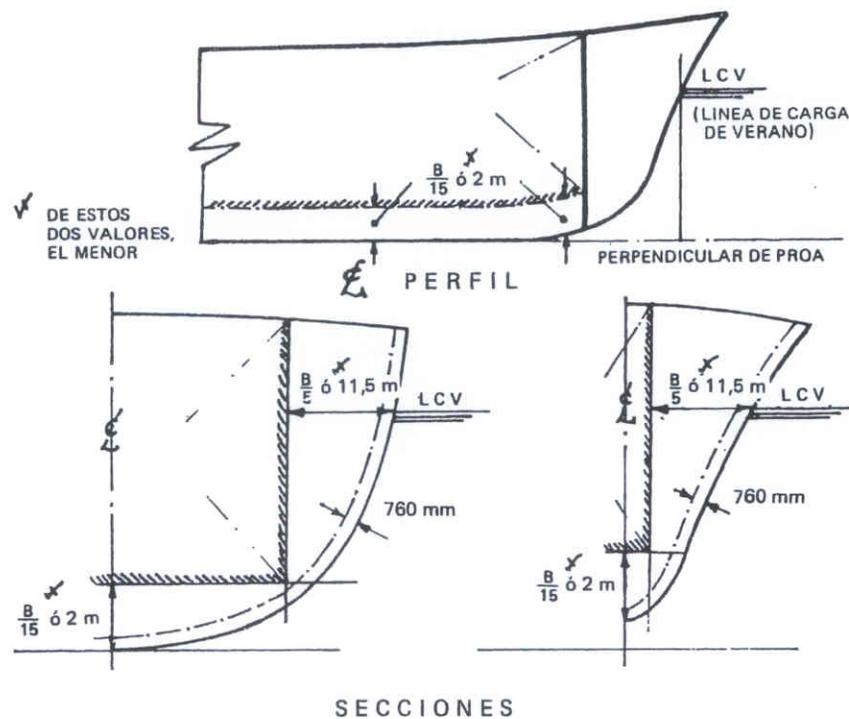


Figura 2.1 — Prescripciones relativas a la ubicación de los tanques según lo dispuesto en 2.6



2023

### CAPITULO 3 – DISPOSICION 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 pañoles. 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, cabrá utilizar 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  $-10^{\circ}\text{C}$ , los espacios de bodega estarán separados del mar por un doble fondo; y
- .2 a temperaturas inferiores a  $-55^{\circ}\text{C}$ , 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 pasarán por 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 troncos verticales o en emplazamientos equivalentes podrán utilizarse

para atravesar espacios perdidos situados encima del sistema de contención de la carga, y las tuberías de agotamiento, aireación o purga podrán atravesar 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 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 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 quemadores 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, exceptuados 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 al 4% de la eslora 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 queden 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 eficazmente 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 del forro 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 amplíen 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
- .2.1 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 izar 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 teclés 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 acceso 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 contraincendios, 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 conectar 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 1.3.38, 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:

- 1 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 contraincendios 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.



2030

## 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,  $P_o$ , 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  $P_o$ , 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  $-10^{\circ}\text{C}$ . 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  $P_o$  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  $P_o$ , pero conservándolo siempre 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<sup>os</sup> G1 y G2 de dicha Asociación.

4.2.2.3 La definición de los tanques de membrana no excluye proyectos como aquéllos 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.

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:

\* 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.



2032

$$P_o = 2 + AC(\rho_r)^{1.5} \text{ (bar)}$$

donde

$$A = 0,0185 \left( \frac{\sigma_m}{\Delta\sigma_A} \right)^2$$

en que

$\sigma_m$  = esfuerzo primario de proyecto de la membrana

$\Delta\sigma_A$  = esfuerzo dinámico admisible de la membrana (amplitud doble al nivel de probabilidad  $Q = 10^{-8}$ )  
55 N/mm<sup>2</sup> para acero ferrítico/martensítico  
25 N/mm<sup>2</sup> para aleación de aluminio (5083-0)

C = dimensión característica del tanque, considerándose como tal el mayor de los valores siguientes:

h; 0,75b; 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 = eslora del tanque (dimensión tomada en el sentido longitudinal del buque) (m)

$\rho_r$  = 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  $P_o$  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,  $P_o$  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  $P_o$  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,  $P_o$  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  $P_o$  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  $P_o$  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  $0^\circ$  y  $30^\circ$ , 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  $P_o$  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

$$h_{eq} = P_o + (h_{gd})_{max} \text{ (bar)}$$

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

$$h_{gd} = a_{\beta} Z_{\beta} \frac{\rho}{1,02 \times 10^4} \text{ (bar)}$$

donde

$a_{\beta}$  = aceleración adimensional (es decir, relativa a la aceleración de la gravedad) originada por cargas gravitatorias y dinámicas en una dirección  $\beta$  cualquiera (véase la figura 4.1).

$Z_{\beta}$  = 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  $\beta$  (véase la figura 4.2). Al determinar  $Z_{\beta}$  no será necesario tener en cuenta pequeñas bóvedas de tanque que no se consideren parte del volumen total del tanque de carga.

$\rho$  = densidad máxima de la carga ( $\text{kg/m}^3$ ) a la temperatura de proyecto.

Se tomará la dirección que dé el máximo valor  $(h_{gd})_{\text{max}}$  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.



2036

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  $-55^{\circ}\text{C}$ .

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 barrera 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:

$$\sum \frac{n_i}{N_i} + \frac{10^3}{N_j} \leq C_w$$

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.



2039

- .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 especificados.
- .2 La presión exterior de proyecto  $P_e$  utilizada para verificar el pandeo de los recipientes de presión no será inferior a la dada por la fórmula siguiente:

$$P_e = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \quad (\text{bar})$$

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 contienen 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 ejercen 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 éstos 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.



2041

Se efectuará un análisis estadístico de cargas de ola de conformidad con lo señalado en 4.3.4, un análisis de elementos finitos u otro que utilice métodos análogos y un análisis de la mecánica de las fracturas u otro que entrañe un enfoque equivalente.

4.4.7.2.1 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 indicada 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 admisibles 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 sometidos 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 pericia 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, profunda, se produzca 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 contruidos 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  $\sigma_C$ , 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 flector 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 contruidos principalmente con cuerpos de revolución, los esfuerzos admisibles no excederán de:

$$\begin{aligned}\sigma_m &\leq f \\ \sigma_L &\leq 1,5 f \\ \sigma_b &\leq 1,5 F \\ \sigma_L + \sigma_b &\leq 1,5 F \\ \sigma_m + \sigma_b &\leq 1,5 F\end{aligned}$$

donde

$\sigma_m$  = esfuerzo de membrana primario equivalente, general

$\sigma_L$  = esfuerzo de membrana primario equivalente, local

$\sigma_b$  = esfuerzo flector primario equivalente

$$f = \frac{R_m}{A} \text{ o bien } \frac{R_e}{B}, \text{ si este segundo valor es menor}$$

$$F = \frac{R_m}{C} \text{ o bien } \frac{R_e}{D}, \text{ si este segundo valor es menor}$$

con los valores de  $R_m$  y  $R_e$  ajustados a lo definido en 4.5.1.7. En cuanto a los esfuerzos  $\sigma_m$ ,  $\sigma_L$  y  $\sigma_b$ , véase también la definición de categorías de esfuerzos en 4.13. 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 metal 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  $\sigma_C$  (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

$\sigma_x$  = esfuerzo normal total en dirección x

$\sigma_y$  = esfuerzo normal total en dirección y

$\tau_{xy}$  = 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:

$$\sigma_x = \sigma_{x\cdot st} \pm \sqrt{\Sigma(\sigma_{x\cdot dyn})^2}$$

$$\sigma_y = \sigma_{y\cdot st} \pm \sqrt{\Sigma(\sigma_{y\cdot dyn})^2}$$

$$\tau_{xy} = \tau_{xy\cdot st} \pm \sqrt{\Sigma(\tau_{xy\cdot dyn})^2}$$

donde

$\sigma_{x\cdot st}$ ,  $\sigma_{y\cdot st}$  y  $\tau_{xy\cdot st}$  = esfuerzos estáticos y

$\sigma_{x\cdot dyn}$ ,  $\sigma_{y\cdot dyn}$  y  $\tau_{xy\cdot dyn}$  = 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 satisfacen 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  $-10^{\circ}\text{C}$  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  $-55^{\circ}\text{C}$ , la estructura del casco podrá actuar como barrera secundaria. En tal caso:

- 1 el material de que esté 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 $-10^{\circ}\text{C}$	Inferior a $-10^{\circ}\text{C}$ hasta $-55^{\circ}\text{C}$	Inferior a $-55^{\circ}\text{C}$
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 <sup>1</sup>	
De membrana		Barrera secundaria completa	
De semimembrana		Barrera secundaria completa <sup>2</sup>	
Independiente		Barrera secundaria completa	
Tipo A		Barrera secundaria parcial	
Tipo B		No se exige barrera secundaria	
Tipo C			
De aislamiento interno		Barrera secundaria completa	
Tipo 1		Tiene barrera secundaria completa incorporada	
Tipo 2			

<sup>1</sup> Normalmente se exigirá una barrera secundaria completa si se permiten cargas con una temperatura inferior a  $-10^{\circ}\text{C}$  a la presión atmosférica, de conformidad con lo dispuesto en 4.2.1.3.

<sup>2</sup> 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 rociadas 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  $-10^{\circ}\text{C}$  se proveerá el aislamiento que garantice que la temperatura de la estructura del casco no descenderá 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  $5^{\circ}\text{C}$  para el aire y de  $0^{\circ}\text{C}$  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 de vez en 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 Certificado 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 inferiores, 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 caldeo 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 la del aire sean respectivamente de 0°C 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 la 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 formen 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.

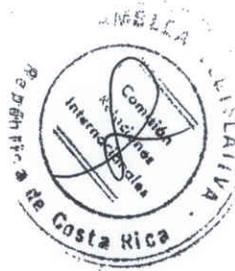
4.9.4 Los materiales distintos de aquellos a los que se hace referencia en 4.9.1, 4.9.2 y 4.9.3, utilizados en la construcción del buque, que estén sometidos a una temperatura reducida por la naturaleza de la carga transportada y que no formen parte de la barrera secundaria, se ajustarán a lo establecido 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, bulárcamas, 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



2050

- .9 dilatación térmica
- .10 abrasión
- .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 precedentes)
- .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 o 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.



2051

4.10.1.2 En el soldeo de las juntas de los tanques independientes de tipo C se tendrán en cuenta los pormenores indicados 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 soldeo doble 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 soldeo.
- 2 La preparación del bisel de las juntas entre el cuerpo de los recipientes de presión y las bovedas 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 muestreo 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%.



Cabrá aceptar 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 flector 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 rebasará 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.



2054

- .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 nula 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 una inspección suplementaria con la que determinar 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  $-10^{\circ}\text{C}$ . 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 presionización 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 esté aplicando la presionización 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  $10^{-8}$  en el Atlántico Norte y son aplicables a buques de más de 50 m de eslora.

Aceleración vertical, definida en 4.3.4.6

$$a_z = \pm a_o \sqrt{1 + \left(5,3 - \frac{45}{L_o}\right)^2 \left(\frac{x}{L_o} + 0,05\right)^2 \left(\frac{0,6}{C_B}\right)^{1,5}}$$

Aceleración transversal, definida en 4.3.4.6

$$a_y = \pm a_o \sqrt{0,6 + 2,5 \left(\frac{x}{L_o} + 0,05\right)^2 + K \left(1 + 0,6 K \frac{z}{B}\right)^2}$$

Aceleración longitudinal, definida en 4.3.4.6

$$a_x = \pm a_o \sqrt{0,06 + A^2 - 0,25 A}$$

donde

$$A = \left(0,7 - \frac{L_o}{1200} + 5 \frac{z}{L_o}\right) \left(\frac{0,6}{C_B}\right)$$

En estas fórmulas,

$L_o$  = 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.

$$a_o = 0,2 \frac{V}{\sqrt{L_o}} + \frac{34 - \frac{600}{L_o}}{L_o}$$

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

$$K = \frac{13GM}{B}, \text{ donde } K \geq 1,0 \text{ y } GM = \text{altura metacéntrica (m)}$$

$a_x$ ,  $a_y$  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.

#### 4.13 Categorías de esfuerzos

A efectos 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 esté considerando.

4.13.3 Esfuerzo flector es el esfuerzo variable ejercido a través del espesor de la sección que se esté 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  $1,1 f$

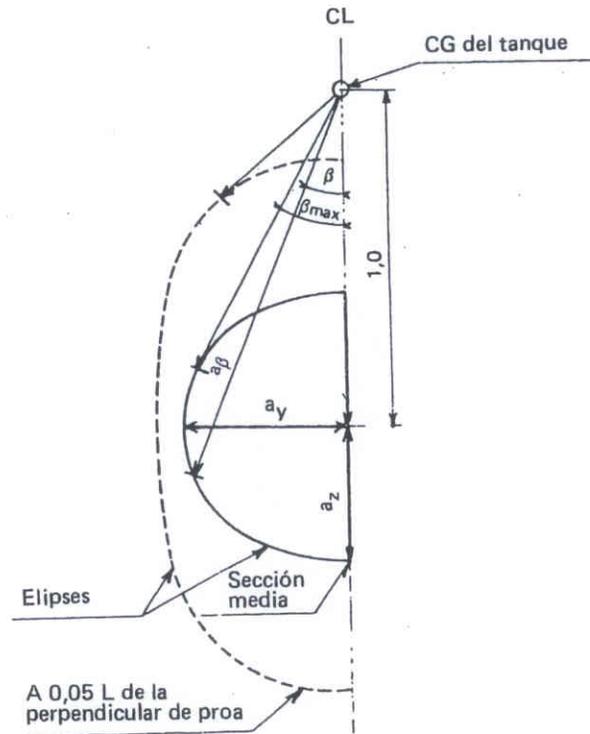
$S_2$  = distancia en la dirección meridiana a otra región en la que se rebasan los límites del esfuerzo primario general de membrana.

$R$  = 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.



- $a_{\beta}$  = aceleración resultante (estática y dinámica) en una dirección cualquiera  $\beta$
- $a_y$  = componente transversal de la aceleración
- $a_z$  = componente vertical de la aceleración

Figura 4.1 — Elipse de la aceleración

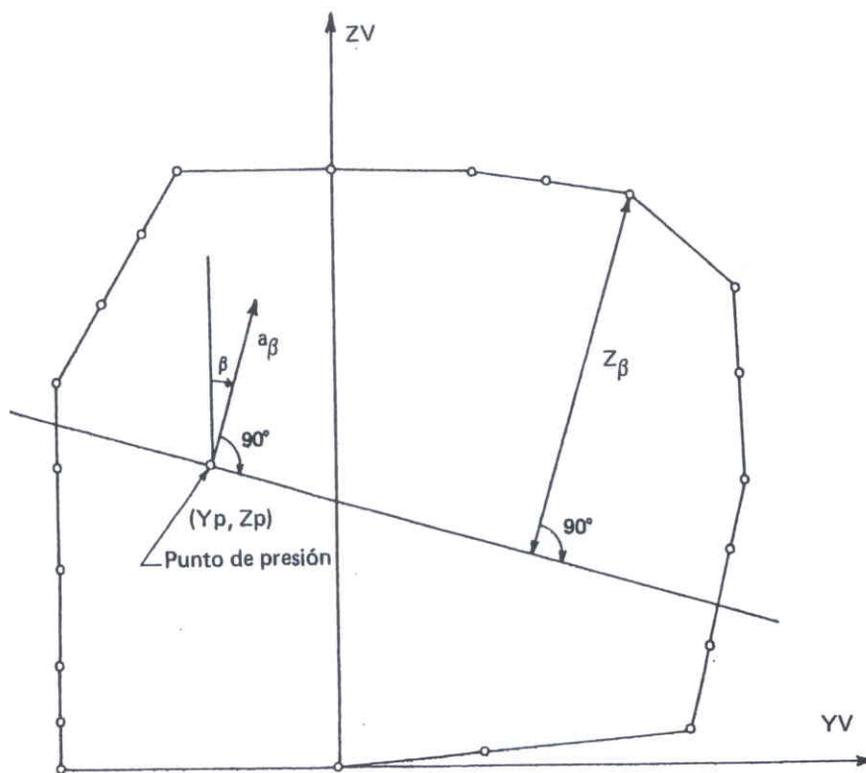
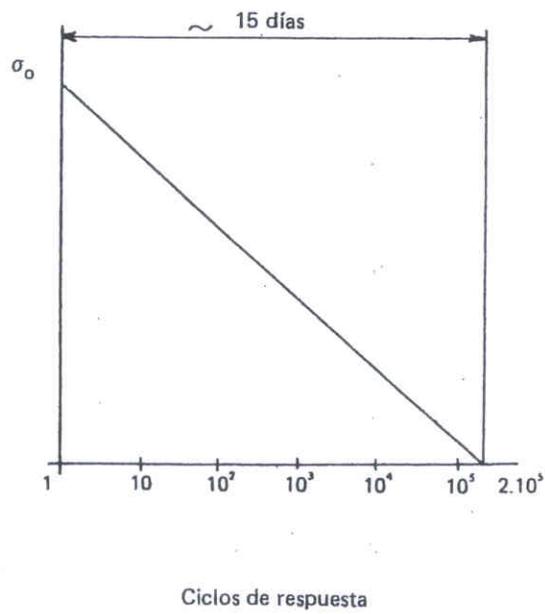


Figura 4.2 – Determinación de las alturas piezométricas



$\sigma_0$  = esfuerzo máximo más probable durante la vida del buque

La escala de los ciclos de respuesta es logarítmica; el valor de  $2 \cdot 10^5$  se da como ejemplo de estimación.

Figura 4.3 – Distribución simplificada de las cargas



2061

## CAPITULO 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 productos y a las de elaboración, incluidas las de vapor y los conductos de respiración de las válvulas de seguridad, y tuberías análogas. Las tuberías de instrumentos que no contengan carga quedan exentas del cumplimiento de estas prescripciones.

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 les 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.

\* Véanse las reglas publicadas por los miembros y miembros asociados de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación y en especial la prescripción unificada N° G3 de dicha Asociación.

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 provisto 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 Escantillones 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

$$t = \frac{t_o + b + c}{1 - \frac{a}{100}} \quad (\text{mm})$$

donde

$t_o$  = espesor teórico

$$t_o = PD / (20 K e + P) \quad (\text{mm})$$

siendo

P = la presión de proyecto (bar) citada en 5.2.3

D = diámetro exterior (mm)

K = esfuerzo admisible ( $\text{N/mm}^2$ ) 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:

$$b = \frac{D t_o}{2,5r} \quad (\text{mm})$$

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 de 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  $t_o$  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:

$$\frac{R_m}{A} \quad \text{o bien} \quad \frac{R_e}{B}$$

donde

$R_m$  = resistencia mínima especificada a la tracción, a la temperatura ambiente ( $N/mm^2$ )

$R_e$  = límite de fluencia 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

mínima de proyecto. No obstante, cabrá permitir alguna atenuación en lo establecido 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 tarado de la válvula aliviadora de presión, igual o superior a  $-55^{\circ}\text{C}$  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  $925^{\circ}\text{C}$  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 pirorresistente.

### 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.

5.3.2.1 De cada uno de los tipos y tamaños de válvula destinados a ser utilizados a una temperatura de trabajo inferior a  $-55^{\circ}\text{C}$  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.

5.3.2.2 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 ese 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 efectuará una prueba cíclica de fatiga (deformación del buque) en una junta de dilatación completa, sin presión interior, simulando los movimientos de fuelle correspondientes a un trozo de tubo compensado, al menos durante 2 000 000 de ciclos a una frecuencia de no más de 5 ciclos/s.



2066

Esta prueba se exigirá únicamente cuando, a causa de la disposición de las tuberías, en la práctica se den 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 considerar 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  $-10^{\circ}\text{C}$ , 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  $-10^{\circ}\text{C}$  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  $-55^{\circ}\text{C}$ .
- 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  $-55^{\circ}\text{C}$  sólo se utilizarán bridas de collar soldado.
- 2 Para temperaturas de proyecto inferiores a  $-10^{\circ}\text{C}$  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:  
di  
5  
di  
5  
5  
5  
si  
p  
si  
5  
si  
p  
ti  
h  
si  
n  
a  
p  
p

5.4.4 La Administración podrá aceptar en todos los casos conexiones de tubería distintas 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, termotratamientos 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 termotratamientos 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  $-10^{\circ}\text{C}$ , 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 soldadas 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 agua y las tuberías no puedan secarse antes de la puesta en servicio del sistema se presentarán a la Administración propuestas de empleo de otros fluidos o medios de prueba a fines de aprobación.

5.5.3 Una vez montados a bordo los sistemas de tuberías de la carga y de tuberías de elaboración, se someterá cada uno de éstos a una prueba de detección de fugas utilizando aire, haluros 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 teledirigido 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 teledirigido para casos de emergencia. Las

o  
b  
5  
e  
a  
r  
v  
a  
t  
i  
c  
i  
l  
o  
s  
e  
l  
a  
L  
c  
d  
y  
d  
l  
s  
s  
t  
v  
c  
c  
d  
f  
5  
5  
c  
5  
d  
p  
f  
5  
a  
a  
d  
p  
s  
c  
l  
1  
s  
m  
s  
m  
es

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 las cierra) 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 del 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 servicios a temperaturas distintas de la temperatura ambiente, sus temperaturas máxima o mínima de servicio o ambas. La presión manométrica máxima de trabajo especificada no será inferior a 10 bar.



2070

### 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 presionización del 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.

6i

6

f

c

o

p

e

d

p

l

e

r

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

## 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.

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

\* Véanse las reglas publicadas por los miembros y miembros asociados de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación y en especial la prescripción unificada N<sup>o</sup> W1 de dicha Asociación.

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 post-soldadura, 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 como 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.



2073

TABLA 6.1

CHAPAS, TUBOS (SIN COSTURA Y SOLDADOS) <sup>1/</sup> , 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	Totalmente 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 <sup>2/</sup>		
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	
PROPIEDADES DE RESISTENCIA A LA TRACCION	El límite de fluencia mínimo especificado no excederá de 410 N/mm <sup>2</sup> <sup>3/</sup>	
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**

- <sup>1/</sup> 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.
- <sup>2/</sup> Se podrá utilizar un procedimiento de laminación controlada en lugar de la normalización o el temple y revenido, previa aprobación especial de la Administración.
- <sup>3/</sup> La Administración podrá aprobar especialmente materiales cuyo límite de fluencia mínimo especificado exceda de 410 N/mm<sup>2</sup>. En el caso de estos materiales se prestará atención especial a la dureza de la soldadura y a la zona afectada térmicamente.



2074

TABLA 6.2

CHAPAS, PERFILES Y PIEZAS FORJADAS<sup>1/</sup> 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<sup>2/</sup>

COMPOSICION QUIMICA Y TERMOTRATAMIENTO

ACERO AL CARBONOMANGANESO Totalmente reposado. Acero de grano fino tratado con aluminio.

Composición química (análisis de colada en la cuchara)

C	Mn	Si	S	P
0,16% máx. <sup>3/</sup>	0,70-1,60%	0,10-0,50%	0,035% máx.	0,035% máx.

Adiciones facultativas: Las aleaciones 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<sup>4/</sup>

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 <sup>1/</sup>	Probetas longitudinales. Valor medio mínimo de energía (E) 41 J



2075

**NOTAS**

1/ 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/ 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)
$25 < t \leq 30$	10° por debajo de la temperatura de proyecto o -20°, si ésta es inferior
$30 < t \leq 35$	15° por debajo de la temperatura de proyecto o -20°, si ésta es inferior
$35 < t \leq 40$	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 termoestabilizados 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 termoestabilizados, la temperatura de prueba será la misma que la prescrita para el espesor del forro del tanque adyacente.

3/ Previa 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.

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 exceda de 25 mm y cuya temperatura de prueba sea igual o inferior a -60°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 <sup>1/</sup> DESTINADOS A TANQUES DE CARGA, BARRERAS SECUNDARIAS Y RECIPIENTES DE ELABORACION A PRESION, PARA TEMPERATURAS DE PROYECTO INFERIORES A -55°C, HASTA -165°C <sup>2/</sup> Espesor máximo, 25 mm <sup>3/</sup>		
Temperatura de proyecto mínima (°C)	Composición química <sup>4/</sup> 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 <sup>5/</sup>	-70
-90	Acero al níquel (3,5%) – normalizado o normalizado y revenido <sup>5/</sup>	-95
-105	Acero al níquel (5%) – normalizado o normalizado y revenido <sup>5/ 6/</sup>	-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 <sup>7/</sup>	-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  $-165^{\circ}\text{C}$  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 ( $^{\circ}\text{C}$ )
$25 < t \leq 30$	$10^{\circ}$ por debajo de la temperatura de proyecto
$30 < t \leq 35$	$15^{\circ}$ por debajo de la temperatura de proyecto
$35 < t \leq 40$	$20^{\circ}$ 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 inoxidable 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  $-196^{\circ}\text{C}$  se podrá utilizar a temperaturas cuyo límite inferior sea de  $-165^{\circ}\text{C}$ , 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.



2078

TABLA 6.4

TUBOS (SIN COSTURA Y SOLDADOS) <sup>1/</sup> , PIEZAS FORJADAS <sup>2/</sup> Y PIEZAS FUNDIDAS <sup>2/</sup> DESTINADOS A LAS TUBERIAS DE LA CARGA Y DE ELABORACION, PARA TEMPERATURAS DE PROYECTO INFERIORES A 0°C, HASTA -165°C <sup>3/</sup>			
Espesor máximo, 25 mm			
Temperatura de proyecto mínima (°C)	Composición química <sup>5/</sup> 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. <sup>6/</sup>	4/	27
-65	Acero al níquel (2,25%). Normalizado o normalizado y revenido. <sup>6/</sup>	-70	34
-90	Acero al níquel (3,5%). Normalizado o normalizado y revenido. <sup>6/</sup>	-95	34
-165	Acero al níquel (9%). <sup>7/</sup> 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. <sup>8/</sup>	-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

- <sup>1/</sup> El empleo de tubos soldados longitudinalmente o en espiral necesitará la aprobación expresa de la Administración.
- <sup>2/</sup> 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  $-165^{\circ}\text{C}$  se acordarán especialmente con la Administración.
- 4/ La temperatura de prueba será  $5^{\circ}\text{C}$  inferior a la temperatura de proyecto o de  $-20^{\circ}\text{C}$ , si ésta 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 ( $0^{\circ}\text{C}$ )	Espesor mínimo (mm) para calidades de acero ajustadas a 6.1.9						
	A	B	D	E	AH	DH	EH
0 y superior <sup>1/</sup> -5 y superior <sup>2/</sup>	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 <sup>2/</sup> de dicha tabla no es aplicable.						

**NOTAS**

"x" Indica la calidad de acero que no habrá de utilizarse.

<sup>1/</sup> A los efectos de 4.9.4.

<sup>2/</sup> A los efectos de 4.9.1.



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 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 para 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.



2082

### 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. Para las barreras secundarias se efectuarán también durante la fabricación pruebas del mismo 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 caída de un peso. 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 caída de un peso. 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  $-20^{\circ}\text{C}$ , y para tanques independientes de tipo B sea cual fuere la temperatura, todas las soldaduras a tope

de  
ins

6.3  
sol  
me  
tan

6.3  
dur  
mé  
juz

6.3  
ajul  
mie  
adé  
selé  
ade

6.3  
elal

6.3  
cial  
rec

6.3  
par  
sop  
pro  
no

6.3  
en

6.3  
nec  
tod  
del

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  $-20^{\circ}\text{C}$ , 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.

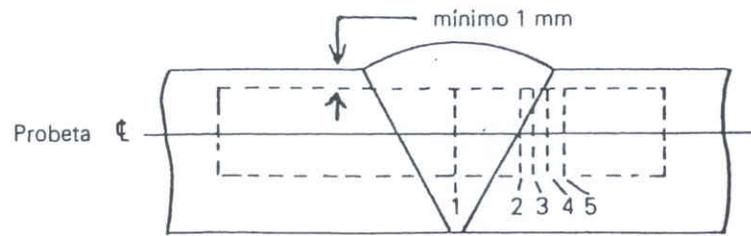
6.3.7.3 Para los tanques estructurales y de membrana habrá procedimientos especiales de inspección de soldaduras y principios de aceptación ajustados a Normas reconocidas.

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.

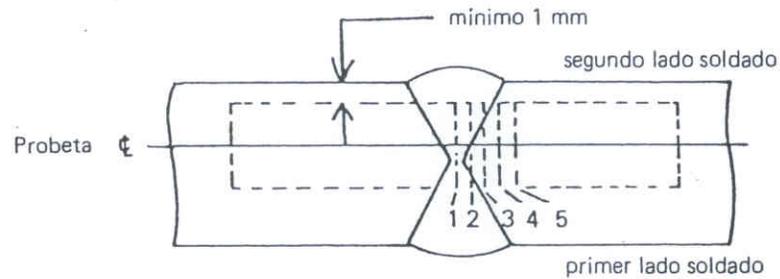
6.3.7.5 La inspección de las tuberías se efectuará de conformidad con lo prescrito en el capítulo 5.

6.3.7.6 La barrera secundaria será radiografiada según la Administración juzgue necesario. Cuando el forro exterior del casco forme parte de la barrera secundaria, todos los toques de traca de cinta y las intersecciones de todos los toques y costuras del forro interior serán objeto de examen radiográfico.

Soldadura a tope en V sencilla



Soldadura a tope en doble V



Posición de la entalla:

- 1 Centro de soldadura
  - 2 En la línea de fusión
  - 3 En ZAT, a 1 mm de la línea de fusión
  - 4 En ZAT, a 3 mm de la línea de fusión
  - 5 En ZAT, a 5 mm de la línea de fusión
- ZAT = zona afectada térmicamente.

Las probetas Charpy del mayor tamaño posible, dado el espesor del material, se maquinarán situando el centro de la probeta tan cerca como se pueda de un punto que equidiste de la superficie y el centro del espesor. En todos los casos la distancia desde la superficie del material hasta el borde de la probeta será aproximadamente igual o superior a 1 mm. Además, en el caso de soldaduras a tope en doble V, las probetas se maquinarán más cerca de la superficie del segundo lado soldado.

Figura 6.1 — Orientación de la probeta de prueba de soldadura



2085

## CAPITULO 7 – CONTROL DE LA PRESION Y DE LA TEMPERATURA DE LA CARGA

### 7.1 Generalidades

7.1.1 A menos que el sistema completo de carga esté proyectado para resistir la presión manométrica total del vapor de la carga en las condiciones correspondientes a las temperaturas ambiente de proyecto superiores, la presión de los tanques de carga se mantendrá por debajo del MARVS con ayuda de uno o varios de los medios indicados a continuación, salvo que en la presente sección se disponga otra cosa.

- 1 Un sistema que regule la presión en los tanques de carga por medio de refrigeración mecánica.
- 2 Un sistema que permita utilizar los gases de evaporación como combustible a bordo del buque o un sistema que permita utilizar el calor residual con sujeción a lo dispuesto en el capítulo 16. Este sistema podrá ser utilizado en todo momento, incluso con el buque surto en puerto y en la realización de maniobras, a condición de que se disponga de un medio de eliminación del exceso de energía, como un sistema de descarga de vapor, que la Administración juzgue satisfactorio.
- 3 Un sistema que permita calentar el producto y aumentar su presión. El aislamiento o la presión de proyecto del tanque de carga, o ambas cosas, serán tales que dejen un margen adecuado para el tiempo de funcionamiento y las temperaturas de que se trate. El sistema será el que en cada caso la Administración juzgue aceptable.
- 4 Otros sistemas que la Administración juzgue aceptables.
- 5 Además de los medios citados, la Administración podrá permitir el control de ciertas cargas mediante la expulsión de vapores de éstas hacia la atmósfera, en la mar. También podrá permitirse esto con el buque surto en puerto, previa autorización de la Administración portuaria.

7.1.2 Los sistemas prescritos en 7.1.1 se construirán, instalarán y comprobarán de un modo que la Administración juzgue satisfactorio. Los materiales empleados en su construcción serán apropiados para utilización con los productos que se vayan a transportar. Para el servicio normal las temperaturas ambiente de proyecto superiores serán:

- mar, 32°C
- aire, 45°C.

Para un servicio en zonas especialmente cálidas o frías, estas temperaturas de proyecto serán objeto del aumento o la reducción que la Administración juzgue oportunos.

7.1.3 Para ciertas cargas de gran peligrosidad, especificadas en el capítulo 17, el sistema de contención habrá de poder resistir la plena presión del vapor de la carga en las condiciones correspondientes a las temperaturas ambiente de proyecto superiores, sea cual fuere el sistema adoptado para tratar el gas de evaporación.

### 7.2 Sistemas de refrigeración

7.2.1 Los sistemas de refrigeración constarán de uno o varios conjuntos que puedan mantener la temperatura y la presión de la carga exigidas en las condiciones

correspondientes a las temperaturas ambiente de proyecto superiores. A menos que se provea también otro medio para controlar la temperatura y la presión de la carga que sea satisfactorio a juicio de la Administración, se instalarán uno o varios conjuntos de reserva cuya capacidad sea por lo menos igual a la del mayor de los conjuntos exigidos. Un conjunto de reserva estará constituido por un compresor y el correspondiente motor impulsor, el sistema regulador y todos los accesorios necesarios para permitir el funcionamiento independiente de los conjuntos de servicio normales. Se proveerá un termocambiador de reserva a menos que el termocambiador normal del conjunto tenga un exceso de capacidad igual por lo menos al 25% de la mayor capacidad exigida. No se exigirán sistemas de tuberías separados.

7.2.2.1 Cuando se transporten a la vez dos o más cargas refrigeradas que puedan reaccionar químicamente de modo peligroso, se prestará atención especial a los sistemas de refrigeración para evitar la posibilidad de que tales cargas se mezclen. Para transportar éstas habrá sistemas de refrigeración distintos, con sus respectivos conjuntos de reserva, según lo indicado en 7.2.1, destinados a cada carga. No obstante, si el enfriamiento lo proporciona un sistema directo o combinado y las fugas producidas en los termocambiadores no pueden provocar la mezcla de las cargas en ninguna situación previsible, no será necesario instalar conjuntos de refrigeración distintos.

7.2.2.2 Cuando dos o más cargas refrigeradas sean insolubles entre sí en las condiciones del transporte de que se trate, de modo que sus respectivas presiones de vapor se sumarían si la mezcla se produjese, se prestará atención especial a los sistemas de refrigeración para evitar la posibilidad de que las cargas se mezclen.

7.2.3 Cuando en los sistemas de refrigeración se necesite agua para el enfriamiento, el abastecimiento suficiente de ésta se conseguirá mediante una o varias bombas destinadas exclusivamente a este fin. Tales bomba o bombas tendrán por lo menos dos tuberías de aspiración que arranquen, si es posible, de sendas tomas de agua de mar, una a babor y otra a estribor. Se proveerá una bomba de respeto de capacidad suficiente, que podrá utilizarse para otros servicios siempre que su empleo a fines de enfriamiento no perturbe ningún otro servicio esencial.

7.2.4 El sistema de refrigeración podrá quedar dispuesto según una de las modalidades siguientes:

- .1 un sistema directo en el que la carga evaporada se comprima, se condense y se devuelva a los tanques de carga. No se hará uso de él para ciertas cargas, especificadas en el capítulo 17;
- .2 un sistema indirecto en el que la carga o la carga evaporada se enfríe o se condense mediante refrigerante sin experimentar compresión;
- .3 un sistema combinado en el que la carga evaporada se comprima y se condense en un termocambiador de carga/refrigerante y sea devuelta a los tanques de carga. No se hará uso de este sistema para ciertas cargas, especificadas en el capítulo 17.

7.2.5 Todos los refrigerantes primarios y secundarios habrán de ser compatibles entre sí y con la carga con la que puedan entrar en contacto. El intercambio térmico podrá producirse a distancia del tanque de carga o en serpentines de enfriamiento instalados dentro o fuera del tanque de carga.



2087

## CAPITULO 8 – SISTEMAS DE RESPIRACION DE LOS TANQUES DE CARGA

### 8.1 Generalidades

Todos los tanques de carga irán provistos de un sistema aliviador de presión apropiado para las características de proyecto del sistema de contención de la carga y para la carga que se transporte. Los espacios de bodega, los espacios interbarreras y las tuberías de la carga que puedan quedar sometidos a presiones superiores a las de sus características de proyecto contarán asimismo con un adecuado sistema aliviador de presión. Este sistema estará conectado a un sistema de tuberías de respiración proyectado de modo que quede reducida al mínimo la posibilidad de que el vapor de la carga se acumule en las cubiertas o penetre en los espacios de alojamiento o de servicio, puestos de control y espacios de máquinas, u otros espacios en los que pueda crear una situación peligrosa. Los sistemas reguladores de la presión indicados en el capítulo 7 serán independientes de las válvulas aliviadoras de presión.

### 8.2 Sistemas aliviadores de presión

8.2.1 Cada tanque de carga cuyo volumen exceda de  $20 \text{ m}^3$  irá provisto de dos válvulas aliviadoras de presión por lo menos, de capacidad aproximadamente igual, proyectadas y construidas como convenga para el servicio de que se trate. Para tanques de carga cuyo volumen no exceda de  $20 \text{ m}^3$  se podrá instalar una sola de estas válvulas.

8.2.2 Los espacios interbarreras irán provistos de dispositivos aliviadores de presión que la Administración juzgue satisfactorios.

8.2.3 El valor de tarado de las válvulas aliviadoras de presión no excederá de la presión de vapor para la cual se haya proyectado el tanque de carga.

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  $0^\circ \text{C}$  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  $\pm 10\%$  para 0 a 1,5 bar,  $\pm 6\%$  para 1,5 a 3,0 bar y  $\pm 3\%$  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.

2088

8.2.6 En el caso de los tanques de carga respecto de los cuales se haya autorizado más de un tarado de válvula aliviadora de presión, cabrá hacer uso de esa autorización:

- .1 instalando dos o más válvulas adecuadamente taradas y precintadas, y 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, las 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 él agua o nieve sea mínima. La altura de los respiraderos no será de menos de  $\frac{B}{3}$  o de 6 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 eslora 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 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 reaccionan 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 agotar 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 llene 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 constará 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:

$$Q' = FG'A^{0,82} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

donde

$Q'$  = régimen mínimo de descarga de aire exigido, dadas las condiciones normalizadas de 273 K y 1,013 bar.

$$G' = \frac{12,4}{(L + \rho_r m)D} \sqrt{\frac{Z \cdot T'}{M}}$$

en que

$\rho_r$  = 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
Butilenos	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 habrán de hacer posible la admisión de un gas inerte, vapor de la carga o aire en el tanque de carga e irán instaladas de modo que la posibilidad de que penetre agua o nieve 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:

$$Q = FGA^{0,82} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

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

$$G = \frac{12.4}{LD} \sqrt{\frac{Z \cdot T}{M}}$$

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 m<sup>2</sup> 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	0,792

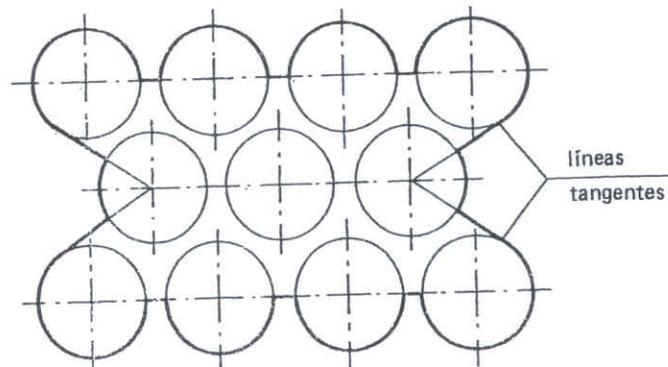


Figura 8.1

## 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 configuración de los espacios y los oportunos sistemas detectores de vapor, juntamente con la aptitud de los medios inertizadores provistos, garanticen que toda fuga

de los tanques de carga será detectada rápidamente y que la inertización se efectuará antes de que surja una situación peligrosa. Se instalará el equipo abastecedor de aire seco en cantidad suficiente y de calidad adecuada para satisfacer la demanda 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 habrán de ser compatibles químicamente y desde un punto de vista operacional, a todas las temperaturas que quepa esperar 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 él 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 vapores de ésta ingresen 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 aliviadoras de presión, etc., que hagan falta para regular la presión dentro de esos espacios.



2097

#### 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 reglado de modo que dé la oportuna señal cuando la proporción de oxígeno represente 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 medios, 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.



2098

## 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 II-1 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 de explosión debidos a la presencia de productos inflamables. No será necesario considerar las instalaciones eléctricas que cumplan con el presente capítulo como fuentes de ignición a efectos del capítulo 3.

10.1.3 Las Administraciones tomarán 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 espacios o zonas peligrosos a causa del gas, a menos que sean esenciales a fines operacionales, en cuyo caso se permitirán las excepciones enumeradas en 10.2.

10.1.5 Cuando se instale equipo eléctrico en espacios o zonas peligrosos a causa del gas de conformidad 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 de que se trate por las autoridades que la Administración reconozca como competentes.

### 10.2 Tipos de equipo

En los espacios y zonas peligrosos a causa del gas podrá instalarse equipo del tipo certificado como seguro de conformidad con las disposiciones que a continuación se indican.

#### 10.2.1 *Espacios y zonas peligrosos a causa del gas – generalidades*

En todos los espacios y zonas peligrosos 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 puesto 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 y especialmente la Publicación 92-502.

#### 10.2.3 *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 acoplamiento flexible 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.



## 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 arqueo, incluidos los de arqueo 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 arqueo 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 incluidos en la zona de la carga.

### 11.2 Equipo del colector contra incendios

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 capacidad de las bombas contra incendios y al diámetro del colector y de las tuberías contra incendios no estará limitado por lo dispuesto en las reglas 4.2.1 y 4.4.1 cuando la bomba y el colector contra incendios 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



2102

situadas 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 11-2/4.8 de las Enmiendas de 1983 al SOLAS, se instalará el número necesario de bocas contraincendios, con mangueras cuya longitud 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 efecto 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 tubo 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 tomarán las medidas necesarias para poner en marcha y conectar al colector contraincendios al menos una bomba contraincendios, por telemando, desde el puente de navegación 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 bóvedas 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 instaladas 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 pañoles en los que haya artículos que presenten gran riesgo de incendio y de las cámaras de control de la carga, encarados con la zona de carga. Los mamparos límite de estructuras del castillo de proa sin dotación en los que no haya artículos 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/m<sup>2</sup> por minuto para superficies de proyección horizontal y de 4 l/m<sup>2</sup> por minuto para las superficies verticales. Por lo que respecta a estructuras que no tengan superficies horizontales o verticales claramente definidas, la capacidad del sistema aspersor de agua vendrá determinada por:

En  
El  
Pl  
ci  
di  
ni  
in  
lá  
ta  
11  
el  
ci  
se  
si  
ci  
d  
a  
u  
a  
11  
n  
ci  
1  
a  
el  
1  
1  
p  
ci  
se  
y  
ri  
11  
cc  
q  
er  
q  
pr  
11  
de  
cc



2103

- .1 la superficie proyectada horizontalmente multiplicada por 10 l/m<sup>2</sup> por minuto; o
- .2 la superficie real multiplicada por 4 l/m<sup>2</sup> por minuto.

En las superficies verticales, para el espaciamiento 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 11.3.1.1 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 11.3.1.3 y .4. Como posibilidad distinta cabrá utilizar para este servicio las bombas contra incendios 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 contra incendios 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 equipos independientes y autónomos de producto químico en polvo con sus correspondientes mandos, tuberías fijas del agente presionizador y cañones o



2104

mangueras. En buques cuya capacidad de carga sea inferior a 1 000 m<sup>3</sup> la Administración podrá permitir que sólo se instale uno de dichos equipos. Se instalará un cañón, dispuesto de modo que proteja las zonas del colector de carga y descarga y que pueda ser accionado tanto en su emplazamiento como por telemando. No es necesario que el cañón sea orientable por telemando si desde una sola posición 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 carretel de arrollamiento o desde el cañón. En el extremo popel de la zona de la carga se emplazará 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 aquéllos 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 cocas 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 baste 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 éste 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 hallen a una altura considerablemente superior que los cañones o-carreteles 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.



2105

### 11.5 Espacios cerrados peligrosos a causa del gas

11.5.1 Los espacios cerrados a los que normalmente haya acceso y en los que pueda 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.

11.5.2 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 <sup>3</sup>	2
entre 2 000 m <sup>3</sup> y 5 000 m <sup>3</sup>	4
superior a 5 000 m <sup>3</sup>	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.



2106

## CAPITULO 12 – VENTILACION MECANICA EN LA ZONA DE LA CARGA

Las prescripciones del presente capítulo sustituyen a las de la regla II-2/59.3 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 consideradas 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.



2107

12.1.9 Los motores eléctricos de los ventiladores se instalarán fuera de los conductos de ventilación si existe el propósito 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, sólo en el emplazamiento 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 respeto.

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.



2108

## CAPITULO 13 – INSTRUMENTOS (DE MEDICION, DE DETECCION 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 MARVS 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 especiales 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 salga, 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 m<sup>3</sup>; o
- 2 ha sido proyectado de modo que resista la máxima presión posible durante la operación de carga y tal presión es inferior a aquélla a la cual comienza a actuar la válvula aliviadora de presión del tanque de carga.

13.3.3 Los circuitos eléctricos, si los hubiere, de los avisadores de nivel podrán probarse antes de que comiencen las operaciones de carga.



2110

### 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 13.1.3. 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 una 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 las temperaturas de la carga, uno situado al fondo del tanque y el otro cerca de la parte superior de éste, por debajo 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.

13.5.2 Cuando se transporte la carga en un sistema de contención con barrera secundaria a una temperatura inferior a  $-55^{\circ}\text{C}$ , 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.

13.5.3 Cuando se vaya a transportar carga a temperaturas inferiores a  $-55^{\circ}\text{C}$ , 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 13.5.3.1, 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 sigan a éste no necesitarán cumplir con lo prescrito en el presente subpárrafo.



2111

13.5.4 El n3mero y la ubicaci3n de los indicadores de temperatura ser3n los que la Administraci3n juzgue satisfactorios.

### 13.6 Prescripciones relativas a la detecci3n de gas

13.6.1 Se proveer3 el equipo detector de gas que la Administraci3n 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 cap3tulo 19.

13.6.2 En toda instalaci3n la ubicaci3n de los cabezales muestreadores fijos se determinar3 prestando la atenci3n necesaria a la densidad de los vapores de los productos que se proyecte transportar y la diluci3n resultante de la purga o la ventilaci3n de los compartimientos.

13.6.3 Los tramos de tuber3as que partan de los cabezales muestreadores no atravesar3n espacios a salvo del gas, excepto en los casos permitidos en 13.6.5.

13.6.4 Los dispositivos de alarma ac3stica y 3ptica del equipo detector de gas, si la presente secci3n los exige, estar3n situados en el puente de navegaci3n, en el puesto de control indicado en 13.1.3 y en la posici3n de lectura del detector de gas.

13.6.5 El equipo detector de gas podr3 situarse en el puesto de control indicado en 13.1.3, en el puente de navegaci3n o en otros emplazamientos adecuados. Cuando tal equipo est3 situado en un espacio a salvo del gas se satisfar3n las condiciones siguientes:

- .1 los conductos de muestreo de gas ir3n provistos de v3lvulas de seccionamiento o dispositivos an3logos para impedir la intercomunicaci3n con espacios peligrosos a causa del gas; y
- .2 el gas de escape del detector saldr3 a la atm3sfera en un emplazamiento que no presente riesgos.

13.6.6 El equipo detector de gas estar3 proyectado de modo que pueda ser sometido a pruebas f3cilmente. Las pruebas y la calibraci3n se efectuar3n a intervalos regulares. Para ello se llevar3 a bordo el equipo y el gas apropiados. En la medida de lo posible se instalar3n conexiones permanentes para dicho equipo.

13.6.7 Se instalar3 con car3cter permanente un sistema detector de gas y dispositivos de alarma ac3stica y 3ptica destinados a:

- .1 c3maras de bombas de carga;
- .2 c3maras de compresores para la carga;
- .3 c3maras de motores de las m3quinas de manipulaci3n de la carga;
- .4 c3maras de control de la carga, a menos que su designaci3n 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;



2112

- .6 tambuchos de ventilación y conductos de gas, en los casos en que los prescriba 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.



2113

## CAPITULO 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 aire 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.



2114

14.2.6 El equipo de aire comprimido será inspeccionado al menos una vez al mes por un oficial competente, consignándose la inspección en el diario de navegación, y será examinado y probado 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 izar 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, antídotos 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 lavajos. Las duchas y el lavajos 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 m<sup>3</sup> 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 respeto, 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.



2115

## CAPÍTULO 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

$\rho_R$  = densidad relativa de la carga a la temperatura de referencia

$\rho_L$  = 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 8.2.17.

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.



2116

**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 aplicable 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 relicuación 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 ventilados 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 interrumpen 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 zonas ocupadas por bridas, válvulas, etc., y para las tuberías de combustible gaseoso que no van encerradas en el sistema de doble tubería o en el conducto ventilado, en las instalaciones consumidoras de gas, tales como calderas, motores diesel o turbinas de gas. Si a dichos tambucho o envuelta no les da servicio el ventilador aspirante que dé servicio a un conducto tal como se especifica en 16.2.1.2, habrá que dotarlos 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 llama 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 abra la salida de ventilación.

16.2.7 Fuera del espacio de máquinas se instalará para el combustible gaseoso una válvula maestra 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 presión 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 16.2.1 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 pormenores del sistema de combustible gaseoso serán presentados a la Administración a fines de aprobación.



2119

## CAPITULO 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



2120

de modo que se evite todo emplazamiento en que el líquido pueda acumularse y quedar retenido. En los casos en que esto sea imposible se añadirá líquido inhibido más arriba del emplazamiento de que se trate.

17.4.3 Si el buque va a transportar en viajes consecutivos productos como los especificados 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 relicuación. 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 cargar y que durante la de descargar se introducirá aire seco o vapor de la carga en evitación de depresiones. A los efectos del presente párrafo, aire seco será aquél cuyo punto de condensación se dé a una temperatura de  $-45^{\circ}\text{C}$  o inferior, a la presión atmosférica.

#### 17.8 Inhibición

Se tomarán medidas que garanticen que la carga está 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 cantidad del inhibidor añadido;
- .2 fecha en que se añadió el inhibidor y duración normal de su eficacia, según lo que normalmente quepa esperar;



2121

- 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 m<sup>3</sup>.

#### 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 rociará amoniaco líquido en un tanque que contenga aire, toda vez que se correría el riesgo de crear 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  $-20^{\circ}\text{C}$  (presión de vapor de 1,9 bar), se reducirá 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  $-33^{\circ}\text{C}$  puede verse afectado a menos que éstos hayan sido termoestabilizados.



2122

## 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 m<sup>3</sup> y la capacidad total de todos los tanques de carga no excederá de 1 200 m<sup>3</sup>.

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 queden totalmente envueltas 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 modo 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 conducto 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 medios 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 comprimido 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 no 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.



2123

17.14.2.3 Las válvulas aliviadoras de presión del sistema de tuberías de la carga descargarán 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 trate y para una temperatura de  $-40^{\circ}\text{C}$ , 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



2124

hermético. El acceso a este espacio desde la cubierta y desde los restantes 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 inoxidable 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 amoniaco 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 cumplirá con lo dispuesto en 17.20.6.3.



2125

17.16.6 El óxido de etileno solamente se transportará refrigerado y se mantendrá a temperaturas inferiores a  $-30^{\circ}\text{C}$ .

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 acupado 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%;



2126

- .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 butilenos, 2%;
- .2.6 concentración molar mínima de hidrocarburos saturados C<sub>4</sub>, 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 preferiblemente 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 compresión 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 1.3.32) de los sistemas de tuberías y de refrigeración de los demás tanques. La separación prescrita rige 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 comunes.



2127

#### 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 oxígeno 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 Oxido 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



2128

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.

17.20.3.2 Las juntas frizadas 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 piroresistentes 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 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 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 habilitarán medios para muestrear 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 ALQUILENO UNICAMENTE".

17.20.8 Se monitorizará la cantidad que los espacios de bodega puedan tener de estos productos. Asimismo, los espacios de bodega que rodeen los tanques independientes de tipo A y B se inertizarán y monitorizarán para determinar su contenido de oxígeno. El contenido de oxígeno de estos espacios se mantendrá por debajo del 2%. Cabrá 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 colector 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



2130

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.

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.

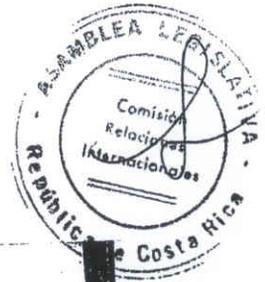
17.20.15 Se transportará esta carga bajo un adecuado relleno aislante de gas de protección constituido por nitrógeno. Se instalará un sistema automático de compensación de nitrógeno para evitar que la presión manométrica del tanque descienda a menos de 0,07 bar si se produce un descenso de la temperatura 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  $10 \text{ l/m}^2$  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 tanque 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.



2131

## CAPITULO 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, lastrado, 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 éste o de las reglamentaciones nacionales que recojan 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.



2132

### 18.3 Formación del personal\*

18.3.1 El personal que intervenga en operaciones relacionadas con la carga recibirá una formación adecuada 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 corresponda 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 formará 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 amovible, 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 desabsorción 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;

\* 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 V/3 del capítulo V del Anexo del citado Convenio), y la resolución 12 de la Conferencia internacional sobre formación y titulación de la gente de mar, 1978.

- .2 se embarcará la carga de modo que no se produzcan gradientes inaceptables de temperatura en ningún tanque de carga, tubería ni elemento auxiliar; y
- .3 cuando se refrigeren 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 (m<sup>3</sup>)

LR = régimen máximo de carga acordado entre el buque y la instalación de tierra (m<sup>3</sup>/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:

3.8.4, 3.8.5, 7.1.1.5, 8.2.5, 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.



2134

## CAPITULO 19 – RESUMEN DE PRESCRIPCIONES MINIMAS

### Notas aclaratorias del resumen de prescripciones mínimas

<b>Números ONU</b>	Los números ONU que figuran en la tabla de este capítulo 19 se indican únicamente a título de información.
<b>Detección de vapor exigida (columna f)</b>	F – Detección de vapor inflamable T – Detección de vapor tóxico O – Analizador de oxígeno F+T – Detección de vapores inflamables y tóxicos
<b>Medición: tipos de dispositivos autorizados (columna g)</b>	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
<b>Gases refrigerantes</b>	Gases atóxicos e ininflamables 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 acetilenos en total podrán transportarse sin sujeción a otras prescripciones que las establecidas para los componentes principales.



2135

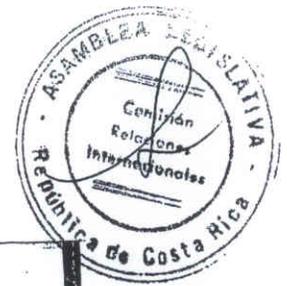
a Nombre del producto	b Número ONU	c Tipo de buque	d Se exige tanque independiente de tipo C	e Control del espacio de vapor dentro de los tanques de carga	f Detección de vapor	g Dispositivos de medición	h Prescripciones especiales
Acetaldehído	1089	2G/ 2PG	-	Inerte	F+T	C	14.4.3, 14.4.4, 17.4.1, 17.6.1
Amoniaco anhídrido	1005	2G/ 2PG	-	-	T	C	14.4.2, 14.4.3, 14.4.4, 17.2.1, 17.13
Azufre, 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



2136

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
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, 17.8, 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	

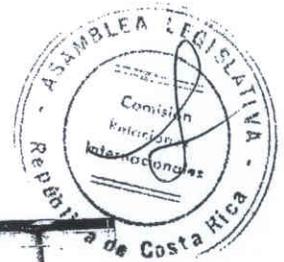
\* Esta carga está regida también por el Código C.I.Q.



2137

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
Metilacetileno/propano, mezclas de	1060	2G/ 2PG	-	-	F	R	17.8
Metilo, bromuro de	1062	1G	Si	-	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	

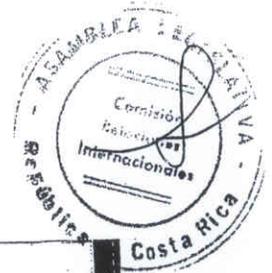
\* Esta carga está regida también por el Código C.I.O.



2138

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 C.I.Q.



2139

APENDICE

Modelo de Certificado internacional de aptitud para el transporte de gases licuados a granel

**CERTIFICADO INTERNACIONAL DE APTITUD PARA EL TRANSPORTE DE GASES LICUADOS A GRANEL**

*(Sello oficial)*

expedido en virtud de lo dispuesto en el  
CODIGO INTERNACIONAL PARA LA CONSTRUCCION Y  
EL EQUIPO DE BUQUES QUE TRANSPORTEN  
GASES LICUADOS A GRANEL  
(resolución MSC.5(48))

con autoridad conferida por el Gobierno de

.....  
*(nombre oficial completo del país)*

por .....  
*(título oficial completo de la persona u organización competente autorizada por la Administración)*

Nombre del buque	Número o letras distintivos	Puerto de matrícula	Capacidad de carga (m <sup>3</sup> )	Tipo de buque (sección 2.1 del Código) <sup>1</sup>

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) en que comenzó la transformación en buque gasero:

.....  
*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.*



2140

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;
- .2 que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que la estructura, el equipo, los accesorios, los medios y los materiales del buque, y el estado de todo ello, son satisfactorios en todos los sentidos y que el buque cumple con las disposiciones pertinentes del Código.
- 2 Que se han aplicado los criterios de proyecto siguientes:
  - .1 temperatura ambiente del aire ..... °C<sup>2</sup>
  - .2 temperatura ambiente del agua ..... °C<sup>2</sup>

.3

Tipo y número de tanque	Coeficientes de seguridad <sup>3</sup>				Material <sup>3</sup>	MARVS
	A	B	C	D		
Tuberías de la carga						

*Nota:* Los números de los tanques citados en esta lista pueden localizarse en el plano de tanques, firmado y fechado, que figura en la Hoja adjunta 2.

- .4 Las propiedades mecánicas del material de los tanques de carga fueron determinadas a ..... °C<sup>4</sup>
- 3 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:<sup>5</sup>





2142

El presente certificado es válido hasta .....

Expedido en .....  
(lugar de expedición del certificado)

..... 19 ..  
(fecha de expedición)

.....  
(firma del funcionario autorizado  
que expide el certificado)

(sello o estampilla, según corresponda, 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 2G" se entenderá referida a este tipo de buque en todos los aspectos regidos por el Código.
- 2 Párrafos 2.1 y 2.2: Se consignarán las temperaturas ambiente aceptadas o exigidas por la Administración a los efectos de 4.8.1 del Código.
- 3 Párrafo 2.3: Se consignarán los coeficientes de seguridad y los materiales aceptados o exigidos por la Administración a los efectos de 4.5.1.4 y 4.5.1.6 del Código.
- 4 Párrafo 2.4: Se consignará la temperatura aceptada por la Administración a los efectos de 4.5.1.7.
- 5 Párrafo 3: Sólo se consignarán los productos enumerados en el capítulo 19 del Código o los que hayan sido evaluados por la Administración de conformidad con 1.1.6 del Código. Respecto de estos últimos productos "nuevos" se tendrán presentes cualesquiera prescripciones especiales provisionalmente estipuladas.



2143

### Refrendo 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 construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel se ha comprobado que el buque cumple con las disposiciones pertinentes del mismo.

Firmado: .....  
(firma del funcionario autorizado)

Lugar: .....

Fecha: .....

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Firmado: .....  
(firma del funcionario autorizado)

Lugar: .....

Fecha: .....

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Firmado: .....  
(firma del funcionario autorizado)

Lugar: .....

Fecha: .....

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

Firmado: .....  
(firma del funcionario autorizado)

Lugar: .....

Fecha: .....

(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)

**NOTA:** El reconocimiento anual obligatorio podrá sustituirse por un reconocimiento intermedio cuando se cumplan las prescripciones pertinentes de 1.5.2.1.3 y 1.5.2.1.4.



2144

**Refrendo de reconocimientos intermedios**

SE CERTIFICA que en el reconocimiento intermedio efectuado de conformidad con lo prescrito en 1.5.2.1.3 del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel se ha comprobado que el buque cumple con las disposiciones pertinentes del mismo.

Firmado: .....  
*(firma del funcionario autorizado)*

Lugar: .....

Fecha: .....

*(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)*

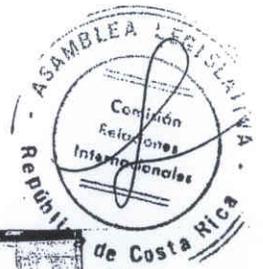
Firmado: .....  
*(firma del funcionario autorizado)*

Lugar: .....

Fecha: .....

*(sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad)*





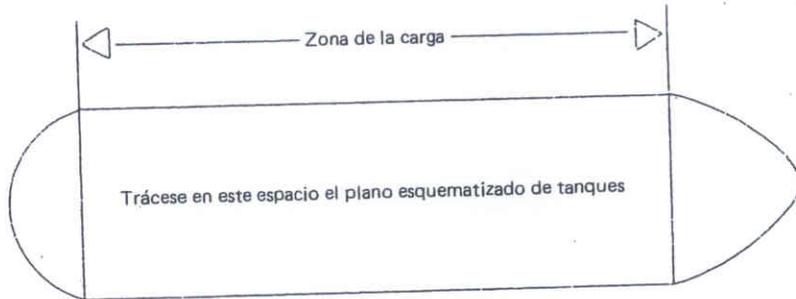
2146

**HOJA ADJUNTA 2 DEL CERTIFICADO INTERNACIONAL DE APTITUD  
PARA EL TRANSPORTE DE GASES LICUADOS A GRANEL**

**PLANO DE TANQUES (ejemplo)**

Nombre del buque: .....

Número o letras distintivos: .....



Fecha .....  
(la del certificado)

.....  
(firma del funcionario que expide el  
certificado y/o sello de la autoridad  
expedidora)



2147

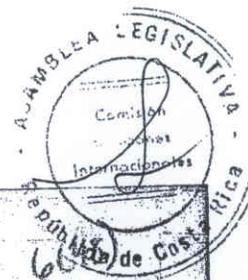
COPIA AUTENTICA CERTIFICADA del texto español del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel, al que se va a dar carácter obligatorio en virtud de las enmiendas al Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, aprobadas de conformidad con el artículo VIII de este Convenio el 17 de junio de 1983 por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización Marítima Internacional en su cuadragésimo octavo período de sesiones mediante la resolución MSC.6(48), enmiendas cuyo texto original se ha depositado ante el Secretario General de la Organización Marítima Internacional.

Por el Secretario General de la Organización Marítima Internacional:

Londres,

6. Jun. 83

2148



ENMIENDAS DE 1983 AL  
CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA  
SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA  
EN EL MAR, 1974

Volumen I



## 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 ADEMAS 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 periodo 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) vii) 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 ADEMAS 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 1

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

*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”.*

*Enmiéndese 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).”

*Suprímase la nota a pie de página.*

*Párrafo 3, líneas 4, 9 y 10: sustitúyase “1 de septiembre de 1984” por “1 de julio de 1986”.*

*Suprímase 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 quimiquero’: 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 Quimiqueros" (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(IX), 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".*

*Intercálense 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".*



2153

**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/11.5;”

*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 contraincendios” 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 contraincendios” 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 – PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN  
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”.*

*Suprímase la nota a pie de página.*

## Regla 3

*Definiciones*

*Párrafo 10, línea 3: sustitúyase “cocinas” por “cocinar”.*

*Párrafo 19.3, línea 1: suprímase “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”.*



2155

*Enmiéndese el párrafo 30 de modo que diga:*

“Buque tanque quimiquero”: 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 Quimiqueros” (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 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.”



2156

#### 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".*



2157

**Regla 14**

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

*Párrafo 1, línea 2: intercálese "de un tipo aprobado" entre "contraincendios" y "que".*

**Regla 15**

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

*Intercálese 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*

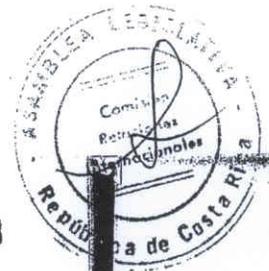
*Párrafo 1, línea 15: sustitúyase "idioma del país a que pertenezca el buque" por "idioma oficial del Estado de abanderamiento".*

**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-0<sup>e/</sup> por A-0<sup>a/</sup>*

*A-0<sup>a/</sup> por B-0<sup>e/</sup>*

*Sustitúyase la regla 36 por el texto siguiente:*

#### “Regla 36

*Sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contraincendios*

*Sistemas automáticos de rociadores, de detección de incendios y de alarma contraincendios*

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 contraincendios, 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 contraincendios, 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 contraincendios, 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.”