

## SOLAS Capítulo 2-1

### CONSTRUCCIÓN - ESTRUCTURA, COMPARTIMENTADO Y ESTABILIDAD, INSTALACIONES DE MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### PARTE A-GENERALIDADES

Regla 1 - Ámbito de aplicación

Regla 2 - Definiciones

Regla 3 - Definiciones relativas a las Partes C, D y E

#### PARTE B COMPARTIMENTADO Y ESTABILIDAD

Regla 4 - Eslora inundable de los buques de pasaje

Regla 5 - Permeabilidad en los buques de pasaje

Regla 6 - Eslora admisible de los compartimientos en los buques de pasaje

Regla 7 - Prescripciones especiales relativas al compartimentado en los buques de pasaje

Regla 8 - Estabilidad de los buques de pasaje después de avería

Regla 9 - Lastrado de los buques de pasaje

Regla 10 - Mamparos de pique y de espacios de máquinas, túneles de ejes, etc., en los buques de pasaje

Regla 11 - Mamparos de los piques y de los espacios de máquinas, y bocinas en los buques de carga.

Regla 12 - Dobles fondos en los buques de pasaje

Regla 13 - Asignación, marcado y registro de las líneas de carga de compartimentado en los buques de pasaje

Regla 14 - Construcción y pruebas iniciales de mamparos estancos, etc., en los buques de pasaje y en los buques de carga

Regla 15 - Aberturas en los mamparos estancos de los buques de pasaje

Regla 16 - Buques de pasaje que transporten vehículos de mercancías y el personal de éstos

Regla 17 - Aberturas en el forro exterior de los buques de pasaje por debajo de la línea de margen

Regla 18 - Construcción y pruebas iniciales de puertas estancas, portillos, etc., en los buques de pasaje y en los buques de carga

Regla 19 - Construcción y pruebas iniciales de cubiertas estancas, troncos estancos, etc.,

en los buques de pasaje y en los buques de carga

Regla 20 - Integridad de estanquidad de los buques de pasaje por encima de la línea de margen

Regla 21 - Disposición del circuito de achique

Regla 22 - Información sobre estabilidad para buques de pasaje y buques de carga.

Regla 23 - Planos de lucha contra averías en los buques de pasaje

Regla 24 - Marcado, y accionamiento e inspección periódicos de puertas estancas, etc.,

Regla 25 - Anotaciones en el Diario de navegación en los buques de pasaje

#### PARTE C - INSTALACIONES DE MAQUINAS

Regla 26 - Generalidades

Regla 27 - Máquinas

- Regla 28 - Marcha atrás
- Regla 29 - Aparato de gobierno
- Regla 30 - Prescripciones adicionales relativas a los aparatos de gobierno eléctricos y electrohidráulicos
- Regla 31 - Mandos de las máquinas
- Regla 32 - Calderas de vapor y sistemas de alimentación de calderas
- Regla 33 - Sistemas de tuberías de vapor
- Regla 34 - Sistemas de aire comprimido
- Regla 35 - Sistemas de ventilación en los espacios de máquinas
- Regla 36 - Protección contra el ruido
- Regla 37 - Comunicación entre el puente de navegación y el espacio de máquinas
- Regla 38 - Dispositivo de alarma para maquinistas
- Regla 39 - Ubicación de las instalaciones de emergencia en los buques de pasaje

#### PARTE D - INSTALACIONES ELÉCTRICAS

(Salvo disposición expresa en otro sentido, la Parte D es aplicable a los buques de pasaje y a los buques de carga)

- Regla 40 - Generalidades
- Regla 41 - Fuente de energía eléctrica principal y red de alumbrado
- Regla 42 - Fuente de energía eléctrica de emergencia en los buques de pasaje
- Regla 43 - Fuente de energía eléctrica de emergencia en los buques de carga
- Regla 44 - Medios de arranque de los grupos electrógenos de emergencia
- Regla 45 - Precauciones contra descargas eléctricas, incendios de origen eléctrico y otros riesgos del mismo tipo

#### PARTE E-PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A ESPACIOS DE MAQUINAS SIN DOTACION PERMANENTE

(La Parte E es aplicable a los buques de carga, exceptuado la Regla 54, destinada a los buques de pasaje)

- Regla 46 - Generalidades
- Regla 47 - Precauciones contra incendios
- Regla 48 - Protección contra la inundación
- Regla 49 - Mando de las máquinas propulsoras desde el puente de navegación
- Regla 50 - Comunicaciones
- Regla 51 - Sistema de alarma
- Regla 52 - Sistema de seguridad
- Regla 53 - Prescripciones especiales para máquinas, calderas e instalaciones eléctricas
- Regla 54 - Examen especial en los buques de pasaje

## CAPÍTULO II - 1

### CONSTRUCCIÓN - ESTRUCTURA, COMPARTIMENTADO Y ESTABILIDAD, INSTALACIONES DE MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS PARTE A-GENERALIDADES

#### Regla 1

#### *Ámbito de aplicación*

1.1 Salvo disposición expresa en otro sentido, el presente Capítulo se aplicará a todo buque cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente, el 1 de julio de 1986 o posteriormente.

1.2 A los efectos del presente Capítulo, con la expresión "cuya construcción se halle en una fase equivalente" se indica la fase en que:

.1 comienza la construcción que puede identificarse como propia de un buque concreto; y

.2 ha comenzado, respecto del buque de que se trate, el montaje que suponga la utilización de no menos de 50 toneladas del total estimado de material estructural o un 1 por ciento de dicho total, si este segundo valor es menor.

1.3 A los efectos del presente Capítulo:

.1 con la expresión "buque construido" se quiere decir "todo buque cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente";

.2 con la expresión "todos los buques" se quiere decir "buques construidos antes del 1 de julio de 1986, en esa fecha, o posteriormente";

.3 todo buque de carga, independientemente del tiempo que lleve construido, que sea transformado en buque de pasaje, será considerado buque de pasaje construido en la

fecha en que comience tal transformación.

2 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\(XLV\)](#)."

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

3.2 No obstante lo dispuesto en el párrafo 3.1, no se considerará que las reparaciones, reformas y modificaciones de que sean objeto los buques de pasaje a fin de cumplir con las prescripciones de la regla 8-1 constituyan reparaciones, reformas y modificaciones de importancia.

4 La Administración de un Estado, si considera que la ausencia de riesgos y las condiciones del viaje son tales que hacen irrazonable o innecesaria la aplicación de cualesquiera prescripciones concretas del presente Capítulo, podrá eximir de ellas a determinados buques o clases de buques que tengan derecho a enarbolar el pabellón de dicho Estado y que en el curso de su viaje no se alejen más de 20 millas de la tierra más próxima.

5 En el caso de buques de pasaje utilizados en tráficos especiales para transportar grandes números de pasajeros incluidos en tráficos de ese tipo, como ocurre con el transporte de peregrinos, la Administración del Estado cuyo pabellón tengan derecho a enarbolar dichos buques, si considera que el cumplimiento de las prescripciones exigidas en el presente Capítulo es prácticamente imposible, podrá eximir de dichas prescripciones a tales buques, a condición de que éstos satisfagan lo dispuesto en:

.1 el Reglamento anexo al Acuerdo sobre buques de pasaje que prestan servicios especiales, 1971; y

.2 el Reglamento anexo al Protocolo sobre espacios habitables en buques de pasaje que prestan servicios especiales, 1973.

## *Regla 2* *Definiciones*

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

1.1 "Línea de carga de compartimentado": línea de flotación utilizada para determinar el compartimentado del buque.

1.2 "Línea de máxima carga de compartimentado": línea de flotación correspondiente al calado máximo permitido por las prescripciones relativas a compartimentado aplicables.

2 "Eslora del buque": longitud de éste, medida entre las perpendiculares trazadas en los extremos de la línea de máxima carga de compartimentado.

3 "Manga del buque": anchura máxima de éste fuera de miembros, medida en la línea de máxima carga de compartimentado o por debajo de ella.

4 "Calado": distancia vertical que media entre la línea base de trazado, en el centro del buque, y la línea de carga de compartimentado de que se trate.

5 "Cubierta de cierre": la cubierta más elevada a que llegan los mamparos estancos transversales.

6 "Línea de margen": una línea trazada en el costado a 76 mm cuando menos por

debajo de la cara superior de la cubierta de cierre.

7 "Permeabilidad de un espacio": proporción del volumen de ese espacio que el agua puede ocupar. El volumen de un espacio que se extiende por encima de la línea de margen se medirá solamente hasta la altura de esta línea.

8 "Espacio de máquinas": el que, extendiéndose desde la línea base de trazado hasta la línea de margen, queda comprendido entre los mamparos estancos transversales principales que, situados en los extremos, limitan los espacios ocupados por las máquinas propulsoras principales y auxiliares, las calderas empleadas para la propulsión y todas las carboneras permanentes. Si se trata de una disposición estructural poco habitual, la Administración podrá definir los límites de los espacios de máquinas.

9 "Espacios de pasajeros": los destinados al alojamiento y uso de los pasajeros, excluidos los pañoles de equipajes, pertrechos, provisiones y correo. A fines de aplicación de las Reglas 5 y 6, los espacios destinados bajo la línea de margen al alojamiento y uso de la tripulación serán considerados como espacios de pasajeros.

10 "Volúmenes y áreas": en todos los casos, los que se calculen hasta las líneas de trazado.

11 "Estanco a la intemperie": condición en la que, sea cual fuere el estado de la mar, el agua no penetrará en el buque.

12 Petrolero: según está definido en la regla 1 del Anexo I del Protocolo de 1978 relativo al Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973.

13 Buque *de pasaje de transbordo rodado*: buque de pasaje con espacios de carga rodada o espacios de categoría especial, según se definen éstos en la regla II-2/3."

*Regla 3*  
*Definiciones relativas a las Partes C, D y E*

Salvo disposición expresa en otro sentido, a los efectos de las Partes C, D y E regirán las siguientes definiciones:

1 "Sistema de mando del aparato de gobierno": equipo por medio del cual se transmiten órdenes desde el puente de navegación a los servomotores del aparato de gobierno. Los sistemas de mando del aparato de gobierno comprenden transmisores, receptores, bombas de mando hidráulico y los correspondientes motores, reguladores de motor, tuberías y cables.

2 "Aparato de gobierno principal": conjunto de la maquinaria, los accionadores de timón, los servomotores que pueda haber del aparato de gobierno y el equipo auxiliar, así como los medios provistos (caña o sector) con miras a transmitir el par torsor a la mecha del timón, necesarios para mover el timón a fin de gobernar el buque en condiciones normales de servicio.

3 "Servomotor del aparato de gobierno":

.1 en el caso de un aparato de gobierno eléctrico, un motor eléctrico con su correspondiente equipo eléctrico;

.2 en el caso de un aparato de gobierno electrohidráulico, un motor eléctrico con su correspondiente equipo eléctrico y la bomba a la que esté acoplado;

.3 en el caso de otros tipos de aparato de gobierno hidráulico, el motor impulsor y la bomba a la que esté acoplado.

4 "Aparato de gobierno auxiliar": equipo que, no formando parte del aparato de gobierno principal, es necesario para gobernar el buque en caso de avería del aparato de gobierno principal, pero que no incluye la caña, el sector ni componentes que desempeñen la misma función que esas piezas.

5 "Condiciones normales de funcionamiento y habitabilidad": las que se dan cuando, por una parte, el conjunto del buque, todas sus máquinas, los servicios, los medios y ayudas que aseguran la propulsión, la maniobrabilidad, la seguridad de la navegación, la protección contra incendios e inundaciones, las comunicaciones y las señales interiores y exteriores, los medios de evacuación y los chigres de los botes de emergencia se hallan en buen estado y funcionan normalmente, y, por otra parte, las condiciones de habitabilidad que según lo proyectado ha de reunir el buque están en la misma situación de normalidad.

6 "Situación de emergencia": aquella en la que cualesquiera de los servicios necesarios para mantener las condiciones normales de funcionamiento y habitabilidad no pueden ser prestados porque la fuente de energía eléctrica ha fallado.

7 "Fuente de energía eléctrica principal": la destinada a suministrar energía eléctrica al cuadro de distribución principal a fin de distribuir dicha energía para todos los servicios que el mantenimiento del buque en condiciones normales de funcionamiento y habitabilidad hace necesarios.

8 "Buque apagado": condición en que se halla el buque cuando la planta propulsora principal, las calderas y la maquinaria auxiliar han dejado de funcionar por falta de energía.

9 "Central generatriz": espacio en que se encuentra la fuente de energía eléctrica principal.

10 "Cuadro de distribución principal": cuadro de distribución alimentado directamente por la fuente de energía eléctrica principal y destinado a distribuir energía eléctrica para los servicios del buque.

11 "Cuadro de distribución de emergencia": cuadro de distribución que, en caso de que



falle el sistema principal de suministro de energía eléctrica, alimenta directamente la fuente de energía eléctrica de emergencia o la fuente transitoria de energía de emergencia, y que está destinado a distribuir energía eléctrica para los servicios de emergencia.

12 "Fuente de energía eléctrica de emergencia": fuente de energía eléctrica destinada a alimentar el cuadro de distribución de emergencia en caso de que falle el suministro procedente de la fuente de energía eléctrica principal.

13 "Sistema accionador a motor": equipo hidráulico provisto para suministrar la energía que hace girar la mecha del timón; comprende uno o varios servomotores de aparato de gobierno, junto con las correspondientes tuberías y accesorios, y un accionador de timón. Los sistemas de este tipo pueden compartir componentes mecánicos comunes tales como la caña, el sector y la mecha de timón, o componentes que desempeñen la misma función que esas piezas.

14 "Velocidad máxima de servicio en marcha avante": la velocidad mayor que, de acuerdo con sus características de proyecto, el buque puede mantener navegando a su calado máximo en agua salada.

15 "Velocidad máxima en marcha atrás": la velocidad que se estima que el buque puede alcanzar a su potencia máxima, para ciar, de acuerdo con sus características de proyecto, a su calado máximo en agua salada.

16 "Espacio 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.

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 alimentada con fueloil o cualquier instalación de combustible líquido.

18 "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 aquellos en que está centralizado el equipo detector y extintor de incendios.

"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."

"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 Gaseiros" (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 Gaseiros", 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."

21 "Peso muerto": diferencia, expresada en toneladas entre el desplazamiento del buque en agua de un peso específico de 1,025, correspondiente a la flotación de francobordo asignado de verano, y el desplazamiento del buque en rosca.

22 "Desplazamiento en rosca": valor, expresado en toneladas. que representa el peso de un buque sin carga, combustible, aceite lubricante, agua de lastre, agua dulce, agua de alimentación de calderas en los tanques ni provisiones de consumo, y sin pasajeros, tripulantes ni efectos de unos y otros.

PARTE A-1  
ESTRUCTURA DE LOS BUQUES

Regla 3-1

Prescripciones sobre aspectos estructurales,  
mecánicos y eléctricos aplicables a los buques

Además de las prescripciones que figuran en otras partes de las presentes reglas, los buques se proyectarán, construirán y mantendrán cumpliendo las prescripciones sobre aspectos estructurales, mecánicos y eléctricos de una sociedad de clasificación que haya sido reconocida por la Administración de conformidad con las disposiciones de la regla XI/1, o las normas nacionales aplicables de la Administración que ofrezcan un grado de seguridad equivalente.

Regla 3-2

Protección contra la corrosión de los tanques de lastre de agua de mar

1 La presente regla es aplicable a los petroleros y graneleros construidos el 1 de julio de 1998 o posteriormente.

2 Todos los tanques dedicados a lastre de agua de mar tendrán un sistema eficaz de protección contra la corrosión, tal como un revestimiento protector duro u otro sistema equivalente. Los revestimientos serán, preferentemente, de color claro. El programa de selección, aplicación y mantenimiento del sistema habrá de ser aprobado por la Administración sobre la base de las directrices aprobadas por la Organización. Cuando proceda, se utilizarán también ánodos fungibles."

### Regla 3-3

#### *Acceso sin riesgos a la proa de los buques tanque*

1 A los efectos de la presente regla y de la regla 3-4, el término buques tanque incluye los petroleros, según se definen éstos en la regla 2.12, los buques tanque quimiqueros, según se definen éstos en la regla VII/8.2, y los buques gaseros, según se definen éstos en la regla VII/11.2.

2 Todos los buques tanque construidos el 1 de julio de 1998 o posteriormente irán provistos de medios que permitan a la tripulación el acceso sin riesgos a la proa, aun con mal tiempo. En el caso de los buques tanque construidos antes del 1 de julio de 1998, tales medios de acceso se instalarán en la primera entrada programada en dique seco que se realice después del 1 de julio de 1998 y a más tardar el 1 de julio del 2001. La Administración aprobará dichos medios de acceso basándose en las Directrices elaboradas por la Organización.

### Regla 3-4

#### **Medios de remolque de emergencia de los buques tanque**

1 Se instalarán medios de remolque de emergencia a proa y popa en los buques tanque de peso muerto no inferior a 20 000 toneladas.

2 En el caso de los buques tanque construidos el 1 de julio de 2002 o posteriormente:

.1 los medios de remolque de emergencia podrán montarse rápidamente en todo momento, aun cuando falte el suministro principal de energía en el buque que vaya a ser remolcado, y conectarse fácilmente al buque remolcador. Al menos uno de los medios de remolque de emergencia estará instalado de antemano de modo que pueda montarse rápidamente; y

.2 los medios de remolque de emergencia a proa y popa tendrán la resistencia

adecuada, teniendo en cuenta el tamaño y el peso muerto del buque y las fuerzas previstas en condiciones meteorológicas desfavorables. La Administración aprobará el proyecto, la construcción y las pruebas de homologación de dichos medios de remolque, basándose en las Directrices elaboradas por la Organización.

3 En el caso de los buques tanque construidos antes del 1 de julio de 2002, la Administración aprobará el proyecto y la construcción de los medios de remolque de emergencia basándose en las Directrices elaboradas por la Organización. (\*)

### **Regla 3-5**

#### **Nueva instalación de materiales que contengan asbesto**

1 La presente regla se aplicará a los materiales utilizados para la estructura, la maquinaria, las instalaciones eléctricas y el equipo a los que es aplicable el presente Convenio.

2 En todos los buques se prohibirá la nueva instalación de materiales que contengan asbesto, salvo en:

.1 las paletas utilizadas en compresores y bombas de vacío rotativos de paletas;

.2 las juntas y guarniciones estancas utilizadas para la circulación de fluidos cuando a altas temperaturas (en exceso de 350°) o presiones (en exceso de  $70 \times 10^6$  Pa) haya riesgo de incendio, corrosión o toxicidad; y

.3 los dispositivos dúctiles y flexibles de aislamiento térmico utilizados para temperaturas superiores a 1000°C.

### **"Regla 3-6**

#### **Acceso exterior e interior a los espacios situados en la zona de la carga de los petroleros y graneleros**

##### **1 Ámbito de aplicación**

1.1 Salvo por lo dispuesto en el párrafo 1.2, la presente regla es aplicable a los petroleros de arqueo bruto igual o superior a 500 y a los graneleros, tal como se definen estos en la regla IX/1, de arqueo bruto igual o superior a 20 000, construidos el 1 de enero de 2005 o posteriormente.

1.2 Los petroleros de arqueo bruto igual o superior a 500 construidos el 1 de octubre de 1994 o posteriormente, pero antes del 1 de enero de 2005, cumplirán las disposiciones de la regla II-1/12-2 adoptadas mediante la resolución MSC.27(61).

##### **2 Medios de acceso a los espacios de carga y otros espacios**

2.1 Todo espacio situado dentro de la zona de la carga dispondrá de medios de acceso permanentes que permitan, durante la vida útil del buque, las inspecciones generales y minuciosas y las mediciones de espesores de las estructuras del buque que llevaran a cabo la Administración, la compañía, tal como se define esta en la regla IX/1, y el personal del buque u otras partes, según sea necesario. Dichos medios de acceso cumplirán las prescripciones del párrafo 5 y las Disposiciones técnicas relativas a los medios de acceso para las inspecciones, adoptadas por el Comité de Seguridad Marítima mediante la resolución MSC. 133(76), según las enmiende la Organización, a reserva de que dichas enmiendas se aprueben, entren en vigor y se apliquen de conformidad con lo dispuesto en el artículo VIII del presente Convenio, relativo a los procedimientos de enmienda aplicables al Anexo, con excepción del capítulo I.

2.2 Cuando un medio de acceso permanente sea susceptible de sufrir daños durante las operaciones normales de carga y descarga, o cuando sea impracticable instalar medios de acceso permanentes, la Administración podrá disponer, en su lugar, la provisión de medios de acceso móviles o portátiles, según lo especificado en las Disposiciones técnicas, siempre que los medios de unión, sujeción, suspensión o apoyo de los medios de acceso portátiles formen parte permanente de la estructura del buque. Todo el equipo portátil podrá ser instalado o puesto en servicio fácilmente por el personal del buque.

2.3 La construcción y los materiales de todos los medios de acceso y sus uniones a la estructura del buque serán satisfactorios a juicio de la Administración. Los medios de acceso serán objeto de reconocimiento antes de su uso, o durante este, al procederse a efectuar los reconocimientos prescritos por la regla 1/10.

### **3 Acceso sin riesgos a las bodegas de carga, tanques de carga, tanques de lastre y otros espacios**

3.1 El acceso sin riesgos\* a las bodegas de carga, coferdanes, tanques de lastre, tanques de carga y otros espacios de la zona de la carga será directo desde la cubierta expuesta y permitirá la inspección completa de los mismos. El acceso sin riesgos\* a los espacios del doble fondo podrá efectuarse desde una cámara de bombas, un coferdán profundo, un túnel de tuberías, una bodega de carga, un espacio del doble casco o compartimientos similares no destinados al transporte de hidrocarburos o de cargas potencialmente peligrosas.

---

\*Véanse las Recomendaciones relativas a la entrada en espacios cerrados a bordo de los buques, adoptadas por la Organización mediante la resolución A.864(20).

3.2 Los tanques y compartimientos de tanques que tengan una longitud igual o superior a 35 m contarán por lo menos con dos escotillas y escalas de acceso que estén tan separadas entre sí como sea posible. Los tanques que tengan una longitud inferior a 35 m contarán por lo menos con una escotilla y escala de acceso. Cuando los tanques estén compartimentados por uno o más mamparos de balance, u obstrucciones similares que no permitan acceder fácilmente a otras partes del tanque, contarán por lo menos con dos escotillas y escalas.

3.3 Todas las bodegas de carga estarán provistas como mínimo de dos medios de acceso que estén tan separados entre sí como sea posible. En general, estos accesos estarán dispuestos diagonalmente, por ejemplo, uno cerca del mamparo proel, a babor, y el otro cerca del mamparo popel, a estribor.

#### **4 Manual de acceso a la estructura del buque**

4.1 Los medios de acceso instalados en el buque que permitan inspecciones generales y minuciosas y mediciones de espesores se describirán en un Manual de acceso a la estructura del buque aprobado por la Administración, del cual se llevara a bordo un ejemplar actualizado. El Manual de acceso a la estructura del buque incluirá la siguiente información respecto de cada espacio de la zona de la carga:

.1 planos en los que figuren los medios de acceso al espacio, con las oportunas especificaciones técnicas y dimensiones;

.2 planos en los que figuren los medios de acceso interiores de cada espacio que permitan que se realice una inspección general, con las oportunas especificaciones técnicas y dimensiones. Los planos indicaran el lugar desde el que podrá inspeccionarse cada zona del espacio;

.3 planos en los que figuren los medios de acceso interiores del espacio que permitan que se realicen las inspecciones minuciosas, con las oportunas especificaciones técnicas y dimensiones. Los planos indicaran la posición de las zonas críticas de la estructura, si los medios de acceso son permanentes o portátiles y el lugar desde el que podrá inspeccionarse cada zona;

.4 instrucciones para la inspección y el mantenimiento de la resistencia estructural de todos los medios de acceso y de unión, teniendo en cuenta cualquier atmósfera corrosiva que pueda existir en el espacio;

.5 instrucciones sobre orientaciones de seguridad cuando se usen balsas para las inspecciones minuciosas y las mediciones de espesores;

.6 instrucciones para el montaje y utilización sin riesgos de todo medio portátil de acceso;

.7 un inventario de todos los medios portátiles de acceso; y

.8 un registro de las inspecciones y el mantenimiento periódicos de los medios de acceso instalados en el buque.

4.2 A los efectos de la presente regla, por "zonas críticas de la estructura" se entenderán las que, a juzgar por los cálculos pertinentes, necesitan vigilancia o que, a la vista del historial de servicio de buques similares o gemelos, son susceptibles de agrietarse, pandearse, deformarse o corroerse de forma que se menoscabaría la integridad estructural del buque.

#### **5 Especificaciones técnicas generales**

5.1 Los accesos a través de aberturas, escotillas o registros horizontales tendrán dimensiones suficientes 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 un hueco libre que permita izar fácilmente a una persona lesionada desde el fondo del espacio de que se trate. El hueco libre será como mínimo de 600 mm x 600 mm. Cuando el acceso a una bodega de carga sea a través de la escotilla de carga, la parte superior de la escala se situara lo más cerca posible de la brazola de la escotilla. Las brazolas de las escotillas de acceso que tengan una altura superior a 900 mm también tendrán peldaños en el exterior, en combinación con la escala.

5.2 En los accesos a través de aberturas o registros verticales en los mamparos de balance, las varengas, las vagras y las bulárcamas que permitan atravesar el espacio a lo largo y a lo ancho, el hueco libre será como mínimo de 600 mm x 800 mm, y estará a una altura de la chapa del forro del fondo que no exceda de 600 mm, a menos que se hayan provisto rejillas o apoya pies de otro tipo.

5.3 En los petroleros de peso muerto inferior a 5 000 toneladas, la Administración podrá aprobar, en casos especiales, dimensiones menores para las aberturas citadas en los párrafos 5.1 y 5.2 anteriores, si puede probarse de forma satisfactoria, a juicio de la Administración, que es posible atravesar dichas aberturas o evacuar a una persona lesionada a través de ellas."

## PARTE B COMPARTIMENTADO Y ESTABILIDAD

(La Parte B es aplicable a los buques de pasaje y a los buques de carga, tal como se indica en las Reglas)

### Regla 4

#### *Eslora inundable de los buques de pasaje*

1 La eslora inundable en cualquier punto de la eslora del buque se determinará por un método de cálculo en el que se tengan en cuenta la forma, el calado y las demás características del buque.

2 En un buque provisto de una cubierta corrida de cierre, la eslora inundable en un punto dado será la porción máxima de la eslora del buque, con centro en ese punto, que pueda inundarse si se dan las hipótesis concretas sentadas en la Regla 5 sin que el buque se sumerja al punto de que la línea de margen quede inmersa.

3.1 En un buque carente de cubierta corrida de cierre, la eslora inundable en cualquier punto se podrá determinar considerando una supuesta línea de margen continua que en



ninguno de sus puntos se halle a menos de 76 mm por debajo de la cara superior de la cubierta (en el costado) hasta la cual se mantengan estancos los mamparos de que se trate y el forro exterior.

3.2 En los casos en que una parte de la supuesta línea de margen se halle sensiblemente por debajo de la cubierta hasta la que lleguen los mamparos, la Administración podrá autorizar que dentro de ciertos límites disminuya la estanquidad de las porciones de los mamparos que se encuentren por encima de la línea de margen e inmediatamente debajo de la cubierta superior.

### Regla 5 *Permeabilidad en los buques de pasaje*

1.1 Las hipótesis concretas a que se hace referencia en la Regla 4 guardan relación con la permeabilidad de los espacios situados por debajo de la línea de margen.

1.2 Para determinar la eslora inundable se utilizará una permeabilidad media uniforme en toda la eslora de cada una de las partes del buque situadas por debajo de la línea de margen que se indican a continuación:

- .1 el espacio de máquinas, tal como éste queda definido en la Regla 2;
- .2 la parte del buque situada a proa del espacio de máquinas; y
- .3 la parte del buque situada a popa del espacio de máquinas.

2.1 La permeabilidad media uniforme de la totalidad del espacio de máquinas vendrá determinada por la fórmula

Fórmula (ver imagen)

$$85 + 10 \left( \frac{a - c}{v} \right)$$

en la que

a = volumen de los espacios de pasajeros, tal como dichos espacios quedan definidos

en la Regla 2, que estén situados por debajo de la línea de margen y queden comprendidos entre los límites del espacio de máquinas;

c = volumen de los espacios de entrepuente situados por debajo de la línea de margen y comprendidos entre los límites del espacio de máquinas que estén destinados a contener carga, carbón o pertrechos;

v = volumen total del espacio de máquinas que quede por debajo de la línea de margen.

2.2 En los casos en que se demuestre de un modo satisfactorio a juicio de la Administración que la permeabilidad media determinada por un cálculo efectuado directamente es menor que la resultante de la fórmula, podrá utilizarse el valor obtenido por ese cálculo directo. A los efectos de tal cálculo, la permeabilidad de los espacios de pasajeros, tal como dichos espacios quedan definidos en la Regla 2, se considerará igual a 95; la de todos los espacios de carga, carbón y pertrechos, igual a 60; y la de los tanques de doble fondo, tanques de combustible y otros tanques tendrá el valor que se apruebe en cada caso.

3 Salvo en el caso previsto en el párrafo 4, 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

$63 + 35 a/v$  en la que

a = volumen de los espacios de pasajeros, tal como dichos espacios quedan definidos en la Regla 2, situados por debajo de la línea de margen, 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.

"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."

4.2 En el caso de buques destinados a servicios en que las bodegas de carga no estén generalmente ocupadas por cantidades considerables de carga, se prescindirá totalmente de los espacios de carga para calcular "b".

5 En el caso de disposiciones estructurales poco habituales la Administración podrá permitir o exigir que se calcule directamente la permeabilidad media correspondiente a las partes del buque que queden a proa o a popa del espacio de máquinas. A los efectos de ese cálculo la permeabilidad de los espacios de pasajeros, tal como dichos espacios quedan definidos en la Regla 2, se considerará igual a 95; la de los espacios de máquinas, igual a 85; la de todos los espacios de carga, carbón y pertrechos, igual a 60; y la de los tanques de doble fondo, tanques de combustible y otros tanques tendrá el valor que se apruebe en cada caso.

6 Cuando un compartimiento situado en un entrepuente y entre dos mamparos transversales estancos contenga un espacio de pasajeros o de tripulación, todo el compartimiento, deducido cualquier espacio limitado totalmente por mamparos de acero permanentes y asignados a otros fines, será considerado como espacio de pasajeros. No obstante, si el espacio de pasajeros o de tripulación de que se trate está limitado totalmente por mamparos de acero permanentes, sólo será necesario considerar como espacio de pasajeros el espacio así limitado.

#### Regla 6

##### *Eslora admisible de los compartimientos en los buques de pasaje*

1 Los buques se compartimentarán con la máxima eficiencia posible, habida cuenta de la naturaleza del servicio a que se les destine. El grado de compartimentado variará con la eslora del buque y el servicio, de tal modo que el grado más elevado de compartimentado corresponda a los buques de mayor eslora, destinados principalmente al transporte de pasajeros.

## 2 Factor de subdivisión

2.1 La eslora máxima admisible de un compartimiento cuyo centro se halle en un punto cualquiera de la eslora del buque se obtiene a partir de la eslora inundable, multiplicando ésta por un factor apropiado al que se llama factor de subdivisión.

2.2 El factor de subdivisión dependerá de la eslora del buque y, para una eslora dada, variará según la naturaleza del servicio a que se destine el buque. Este factor disminuirá de modo regular y continuo:

.1 a medida que la eslora del buque aumente, y

.2 partiendo de un factor A, aplicable a los buques destinados principalmente al transporte de carga, hasta llegar a un factor B, aplicable a los buques destinados principalmente al transporte de pasajeros.

2.3 Las variaciones de los factores A y B vendrán dadas por las fórmulas (1) y (2), consignadas a continuación, en las que L es la eslora del buque, tal como ésta queda definida en la Regla 2:

Fórmula (ver imagen)

$$A = \frac{58,2}{L - 60} + 0,18 \quad (\text{si } L = 131 \text{ m o más}) \dots\dots\dots (1)$$

$$B = \frac{30,3}{L - 42} + 0,18 \quad (\text{si } L = 79 \text{ m o más}) \dots\dots\dots (2)$$

(1)  
 $B = 30,3/(L - 42) + 0,18$  (si L = 79 m o más) (2)

## 3 Criterio de servicio

3.1 Para un buque de una eslora dada el factor de subdivisión apropiado se determinará mediante el coeficiente de criterio de servicio (en adelante llamado coeficiente de criterio) que dan las fórmulas (3) y (4), luego consignadas, en las que:

C<sub>s</sub> = coeficiente de criterio;

L = eslora del buque (metros), tal como ésta queda definida en la Regla 2;

M = volumen del espacio de máquinas (metros cúbicos), tal como éste queda definido en la Regla 2, agregándole el volumen de cualesquiera tanques de combustible líquido permanentes situados por encima del doble fondo y a proa o a popa del espacio de máquinas;

P = volumen total de los espacios de pasajeros que queden por debajo de la línea de margen (metros cúbicos), tal como ésta queda definida en la Regla 2,

V = volumen total de la parte del buque que quede por debajo de la línea de margen (metros cúbicos);

$P_1 = KN$ , donde:

N= número de pasajeros para el cual se extenderá el oportuno certificado en favor del buque, y

$K = 0,056L$

3.2 Cuando el valor de  $KN$  sea mayor que la suma de  $P$  y el volumen total de los espacios de pasajeros que realmente se hallen situados por encima de la línea de margen, la cifra que se asignará a  $P_1$  será la resultante de esa suma o la correspondiente a dos tercios de  $KN$ , si este valor es mayor que aquél.

Cuando  $P_1$  sea mayor que  $P$ ,

Fórmula (ver imagen)

$$C_s = 72 \frac{M + 2P_1}{V + P_1 - P}$$

..... (3)

y en los otros casos,

Fórmula (ver imagen)

$$C_s = 72 \frac{M + 2P}{V}$$

(4)

3.3 En los buques que carezcan de cubierta corrida de cierre los volúmenes se medirán hasta la línea de margen utilizada en la determinación de la eslora inundable.

#### 4 Reglas para el compartimentado de buques no comprendidos en el párrafo 5

4.1 El compartimentado a popa del pique de proa de los buques cuya eslora sea igual o superior a 131 m y cuyo coeficiente de criterio sea igual o inferior a 33, estará regido por el factor A, que da la fórmula (1); el de los buques cuyo coeficiente de criterio sea igual o superior a 123, por el factor B. que da la fórmula (2); y el de los buques cuyo coeficiente de criterio esté comprendido entre 23 y 123 por el factor F, que se obtiene por interpolación lineal entre los factores A y B empleando la fórmula

Fórmula (ver imagen)

$$F = A - \frac{(A - B)(C_s - 23)}{100}$$

(5)

Sin embargo, cuando dicho criterio sea igual o superior a 45 y, a la vez, el factor de subdivisión determinado por la fórmula (5) sea igual o inferior a 0,65, pero superior a 0,50, el compartimentado a popa del pique de proa estará regido por el factor 0,50.

4.2 Cuando el factor F sea inferior a 0,40 y se demuestre de un modo satisfactorio a juicio de la Administración que es prácticamente imposible adoptarlo para un

compartimiento de máquinas, el compartimentado de este espacio podrá estar regido por un factor mayor, que, sin embargo, no excederá de 0,40.

4.3 El compartimentado a popa del pique de proa de los buques cuya eslora sea inferior a 131 m, pero no inferior a 79 m, y cuyo coeficiente de criterio sea igual a S, siendo

$$S = (3574 - 25L) / 13$$

estará regido por un factor igual a la unidad; el de los buques cuyo coeficiente de criterio sea igual o superior a 123, por el factor B, que da la fórmula (2); el de los buques cuyo coeficiente de criterio esté comprendido entre S y 123, por el factor F, que se obtiene por interpolación lineal entre la unidad y el factor B, empleando la fórmula

Fórmula (ver imagen)

$$F = 1 - \frac{(1 - B)(C_s - S)}{123 - S}$$

(6)

4.4 El compartimentado a popa del pique de proa de los buques cuya eslora sea inferior a 131 m pero no inferior a 79 m, y cuyo coeficiente de criterio sea inferior a S, así como el de todos los buques cuya eslora sea inferior a 79 m, estará regido por un factor igual a la unidad, a menos que, en cualquiera de ambos casos, se demuestre de un modo satisfactorio a juicio de la Administración que es prácticamente imposible adoptar este factor para ninguna parte del buque, en cuyo caso la Administración podrá permitir la suavización que estime justificada en la aplicación de esta prescripción, consideradas todas las circunstancias.

4.5 Lo dispuesto en el párrafo 4.4 será también de aplicación a los buques para los que, sea cual fuere su eslora, se vaya a expedir un certificado autorizándoles a transportar un número de pasajeros superior a 12, pero que no exceda de  $L^2/650$ , o de 50, si este valor es menor.

*5 Normas especiales de compartimentado en buque que cumplan con la Regla III/20.1.2 estén autorizados para llevar a bordo un número de personas que rebase la capacidad de los botes salvavidas de que vayan provistos y que en cumplimiento de la Regla 1.5 deban cumplir con disposiciones especiales*

5.1.1 En el caso de buques destinados principalmente al transporte de pasajeros, el compartimentado a popa del pique de proa estará regido por un factor igual a 0,50 o por el factor determinado de acuerdo con lo dispuesto en los párrafos 3 y 4, si el valor de éste es inferior a 0,50.

5.1.2 En el caso de buques de esta clase cuya eslora sea inferior a 91,5 m, la Administración si considera que es prácticamente imposible aplicar ese factor a un compartimiento, podrá permitir que la longitud de dicho compartimiento esté regida por un factor mayor, a condición de que éste sea el menor que resulte posible y razonable aplicar, dadas las circunstancias.

5.2 Si en un buque cualquiera, sea su eslora inferior o no a 91,5 m, la necesidad de que transporte carga en cantidades considerables impide a efectos prácticos exigir que el compartimentado a popa del pique de proa esté regido por un factor que no exceda de 0,50, la norma de compartimentado aplicable se determinará de conformidad con los incisos .1 a .5 que se dan a continuación, a reserva de que cuando la Administración juzgue que sería poco razonable insistir en el cumplimiento rígido de esta norma, en el sentido que sea, podrá autorizar otra disposición de los mamparos estancos que por sus cualidades esté justificada y que no haga menor la eficacia general del compartimentado

.1 Serán de aplicación las disposiciones del párrafo 3 relativas al coeficiente de criterio, salvo por lo que respecta al cálculo del valor de  $P_1$  . para pasajeros con litera, en el que K tendrá como valor el definido en el párrafo 3 o bien 3,5 m<sup>3</sup> si éste es el mayor de ambos valores; y para pasajeros sin litera, K tendrá un valor de 3,5 m<sup>3</sup>.

.2 El factor B que figura en el párrafo 2 será sustituido por el factor BB, determinado por la fórmula siguiente:

Fórmula (ver imagen)



$$BB = \frac{17,6}{L - 33} + 0,20 \quad (L = 55 \text{ m o más})$$

.3 El compartimentado a popa del pique de proa de los buques cuya eslora sea igual o superior a 131 m y cuyo coeficiente de criterio sea igual o inferior a 23, estará regido por el factor A, que da la fórmula (1) del párrafo 2.3; el de los buques cuyo coeficiente de criterio sea igual o superior a 123, por el factor BB, que da la fórmula consignada en el párrafo 5.2.2; y el de los buques cuyo coeficiente de criterio esté comprendido entre 23 y 123, por el factor F, que se obtiene por interpolación lineal entre los factores A y BB, empleando la fórmula:

Fórmula (ver imagen)

$$F = A - \frac{(A - BB)(C_s - 23)}{100}$$

aunque si el factor F así obtenido es inferior a 0,50 el factor que procederá utilizar será 0,50 o el calculado de acuerdo con lo dispuesto en el párrafo 4.1, si este es menor.

.4 El compartimentado a popa del pique de proa de los buques cuya eslora sea inferior a 131 m, pero no inferior a 55 m, y cuyo coeficiente de criterio sea igual a  $S_1$  siendo

Fórmula (ver imagen)

$$S_1 = \frac{3712 - 25L}{19}$$

estará regido por un factor igual a la unidad; el de los buques cuyo coeficiente de criterio sea igual o superior a 123, por el factor BB, dado por la fórmula consignada en el párrafo 5.2.2; el de los buques cuyo coeficiente de criterio esté comprendido entre  $S_1$  y 123, por el factor F, que se obtiene por interpolación lineal entre la unidad y el factor BB, empleando la fórmula:

Fórmula (ver imagen)

$$F = 1 - \frac{(1 - BB)(C_s - S_1)}{123 - S_1}$$

aunque si, en cualquiera de estos dos casos últimos, el factor así obtenido es inferior a 0,50 el compartimentado podrá estar regido por un factor que no exceda de 0,50.

.5 El compartimentado a popa del pique de proa de los buques cuya eslora sea inferior a 131 m, pero no inferior a 55 m, y cuyo coeficiente de criterio sea inferior a  $S_1$  así como el de los buques cuya eslora sea inferior a 55 m, estará regido por un factor igual a la unidad, a menos que se demuestre de un modo satisfactorio a juicio de la Administración que es prácticamente imposible adoptar este factor para determinados compartimientos, en cuyo caso la Administración podrá permitir, respecto de estos compartimientos, la suavización que estime justificada en la aplicación de esta norma, consideradas todas las circunstancias y a condición de que el compartimiento situado más a popa y el mayor número posible de los compartimientos situados a proa (entre el pique de proa y el extremo de popa del espacio de máquinas) no tengan una eslora superior a la inundable.

"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."

*Prescripciones especiales relativas al compartimentado  
en los buques de pasaje*

1 Cuando en una o varias partes de un buque los mamparos estancos lleguen a una cubierta más alta que en el resto del buque y se desee aprovechar esa mayor altura de los mamparos para calcular la eslora inundable, se podrán utilizar líneas de margen distintas para cada una de dichas partes, a condición de que:

.1 los costados del buque se extiendan en toda la eslora de éste hasta la cubierta correspondiente a la línea de margen superior, y todas las aberturas de la chapa del forro exterior situadas debajo de esta cubierta en toda la eslora del buque sean consideradas, a los efectos de la Regla 17, como si estuviesen debajo de una línea de margen; y que

.2 los dos compartimientos adyacentes a la "bayoneta" (escalón) de la cubierta de cierre queden dentro de los límites de la eslora admisible correspondientes a sus respectivas líneas de margen, y que, además, su eslora combinada no exceda del doble de la eslora admisible calculada sobre la base de la línea de margen inferior.

2.1 La eslora de un compartimiento podrá exceder la eslora admisible que se determina aplicando las prescripciones de la Regla 6, a condición de que la eslora combinada de cada par de compartimientos adyacentes a los que es común el compartimiento en cuestión no exceda de la eslora inundable o del doble de la eslora admisible, si este valor es menor.

2.2 Si uno de los dos compartimientos adyacentes se halla situado dentro del espacio de máquinas y el otro fuera de él y si la permeabilidad media de la parte del buque en que el segundo se encuentre difiere de la del espacio de máquinas, la eslora combinada de ambos compartimientos se ajustará a la permeabilidad media de las dos partes del buque en que dichos compartimientos estén situados.

2.3 Cuando los dos compartimientos adyacentes tengan factores de subdivisión distintos, su eslora combinada se determinará proporcionalmente.

3 En los buques cuya eslora sea igual o superior a 100 m, uno de los mamparos transversales principales situados a popa del pique de proa deberá quedar emplazado a una distancia de la perpendicular de proa no mayor que la eslora admisible.

4 En un mamparo transversal principal podrá haber un nicho siempre que todas las partes de éste queden comprendidas entre dos planos verticales supuestos a ambos costados del buque y cuya distancia hasta la chapa del forro exterior sea igual a un quinto de la manga del buque, tal como ésta queda definida en la Regla 2, medida esa distancia perpendicularmente al eje longitudinal, al nivel de la línea de máxima carga de compartimentado. Toda parte de un nicho que quede fuera de estos límites será considerada como una bayoneta y estará regido por lo dispuesto en el párrafo 5.

5 En un mamparo transversal principal podrá haber una bayoneta siempre que se satisfaga una de las condiciones siguientes:

.1 que la eslora combinada de los dos compartimientos separados por el mamparo no exceda del 90 por ciento de la eslora inundable ni del doble de la admisible, salvo en buques cuyo factor de subdivisión sea superior a 0,9, en los que la eslora combinada de esos dos compartimientos no excederá de la eslora admisible;

.2 que se cree compartimentado adicional en la zona de la bayoneta. para mantener el mismo grado de seguridad que si el mamparo fuese plano;

.3 que el compartimiento sobre el cual se extienda la bayoneta no exceda de la eslora admisible correspondiente a una línea de margen trazada a 76 mm de la bayoneta, por debajo de ésta.

6 Cuando un mamparo transversal principal presente un nicho o una bayoneta, para la determinación del compartimentado será sustituido por un mamparo plano equivalente.

7 Si la distancia entre dos mamparos transversales principales adyacentes, o entre los mamparos planos equivalentes a los mismos o entre los planos transversales que pasen por las partes escalonadas más cercanas de los mamparos es inferior a 3 m más el 3 por ciento de la eslora del buque, o a 11 m, si esta magnitud es menor que la anterior, se considerará que sólo uno de dichos mamparos forma parte del compartimentado del buque, tal como éste queda descrito en la Regla 6.

8 Cuando un compartimiento estanco transversal principal esté subdividido a su vez y pueda demostrarse de un modo satisfactorio a juicio de la Administración que, tras una supuesta avería en el costado, cuya longitud no exceda de 3 m más el 3 por ciento de la eslora del buque, o de 11 m si esta magnitud es menor que la anterior, no se inundará el volumen total del compartimiento principal, cabrá aceptar una tolerancia proporcional en la eslora admisible que se exigiría para dicho compartimiento si no estuviese subdividido. En este caso el volumen supuesto para la reserva de flotabilidad en el costado no averiado no será mayor que el supuesto en el costado averiado.

9 Cuando el factor de subdivisión prescrito sea igual o inferior a 0,50 la eslora combinada de dos compartimientos adyacentes cualesquiera no excederá de la eslora inundable.

## Regla 8

### *Estabilidad de los buques de pasaje después de avería*

(A reserva de lo prescrito en el regla 8-1, lo dispuesto en los párrafos 2.3.1 a 2.3.4, 2.4, 5 y 6.2 es aplicable a los buques de pasaje construidos el 29 de abril de 1990, o posteriormente. Lo dispuesto en los párrafos 7.2, 7.3 y 7.4 se aplica a todos los buques de pasaje).

1.1 En todas las condiciones de servicio deberá disponerse de una estabilidad al estado intacto suficiente para que el buque pueda hacer frente a la fase final de inundación de un compartimiento principal cualquiera del que se exija que su eslora sea inferior a la eslora inundable.

1.2 Cuando dos compartimientos principales adyacentes estén separados por un mamparo que forme bayoneta de acuerdo con las condiciones estipuladas en la Regla 7.5.1, la estabilidad al estado intacto deberá ser tal que permita hacer frente a la inundación de esos dos compartimientos.

1.3 Cuando el factor de subdivisión prescrito sea igual o inferior a 0,50, pero superior a 0,33, la estabilidad al estado intacto deberá ser tal que permita hacer frente a la inundación de dos compartimientos principales adyacentes cualesquiera.

1.4 Cuando el factor de subdivisión prescrito sea igual o inferior a 0,33, la estabilidad al estado intacto deberá ser tal que permita hacer frente a la inundación de tres compartimientos principales consecutivos cualesquiera.

2.1 Lo prescrito en el párrafo 1 se determinará mediante cálculos acordes con lo dispuesto en los párrafos 3, 4 y 6, en los que se tendrán en cuenta las proporciones y las características de proyecto del buque, así como la disposición y la configuración de los compartimientos averiados. En la realización de estos cálculos se supondrá que el buque se halla en las peores condiciones previsibles de servicio por lo que respecta a la estabilidad.

2.2 Si se proyecta instalar cubiertas, forros interiores o mamparos longitudinales de estanquidad suficiente para restringir en medida significativa el flujo de agua, la Administración se cerciorará de que en los cálculos se han tenido en cuenta esas restricciones.

"2.3 La estabilidad prescrita en la condición final después de avería, y una vez concluida la inundación compensatoria, si hubiese medios para ello, se determinará del modo siguiente:

2.3.1 La curva de brazos adrizantes residuales positivos abarcará una gama mínima de 15° más allá del ángulo de equilibrio.

Esta gama puede reducirse hasta un mínimo de 10°, en el caso en que el área situada bajo la curva de brazos adrizantes sea la especificada en el párrafo 2.3.2, incrementado en la relación:

15/Gama,

donde la gama se expresa en grados.

2.3.2 El área bajo la curva de brazos adrizantes será de, al menos, 0,015 m.rad, medida desde el ángulo de equilibrio hasta el menor de los siguientes valores:

.1 el ángulo en que se produce inundación progresiva;

.2 22° (medidos desde la posición de equilibrio) en el caso de la inundación de un compartimiento, o 27° (medidos desde la posición de equilibrio) en el caso de la inundación simultánea de dos o más compartimientos adyacentes.

2.3.3 El brazo adrizante residual, dentro de la gama de estabilidad positiva, se obtendrá mediante la fórmula:

$$GZ \text{ (metros)} = (\text{momento escorante} / \text{desplazamiento}) + 0,04$$

tomando el momento escorante de mayor magnitud que resulte de:

.1 la de pasajeros en una banda,

.2 la puesta a flote, por una banda, de todas las embarcaciones de supervivencia de pescante completamente cargadas, o

.3 la presión del viento.

No obstante, el brazo adrizante no será en ningún caso inferior a 0,10 m.

2.3.4 Para calcular los momentos escorantes enunciados en el párrafo 2.3.3 se adoptarán las siguientes hipótesis:

.1 Momentos producidos por la aglomeración de pasajeros:

.1.1 cuatro personas por metro cuadrado;

.1.2 una masa de 75 kg por cada pasajero;

.1.3 los pasajeros se distribuirán en zonas de cubierta despejadas a una banda del buque, en las cubiertas donde estén situados los puestos de reunión, de manera que

produzcan el momento escorante más desfavorable

.2 Momentos producidos por la puesta a flote, por una banda, de todas las embarcaciones de supervivencia de pescante completamente cargadas:

.2.1 se supondrá que todos los botes salvavidas y botes de rescate instalados en la banda a la que queda escorado el buque después de sufrir la avería están zallados, completamente cargados y listos para ser arriados;

.2.2 respecto de los botes salvavidas dispuestos para ser puestos a flote completamente cargados desde su posición de estiba se tomará el momento escorante máximo que pueda producirse durante la puesta a flote;

.2.3 se supondrá que, en cada pescante de la banda a la que queda escorado el buque después de sufrir la avería hay una balsa salvavidas de pescante completamente cargada, zallada y lista para ser arriada;

.2.4 las personas que no se hallen en los dispositivos de salvamento que están zallados no contribuirán a que aumente el momento escorante ni el momento adrizame;

.2.5 se supondrá que los dispositivos de salvamento situados en la banda opuesta a la que el buque queda escorado se hallan estibados.

.3 Momentos producidos por la presión del viento:

.3.1 se aplicará una presión del viento de  $120 \text{ N/m}^2$ ;

.3.2 la superficie expuesta será el área lateral proyectada del buque por encima de la flotación correspondiente a la condición sin avería;

.3.3 el brazo de palanca será igual a la distancia vertical entre un punto situado a la mitad del calado medio correspondiente a la condición sin avería y el centro de gravedad del área lateral.

"2.4 En las fases intermedias de inundación el brazo adrizante máximo será por lo menos de 0,05 m, y la curva de brazos adrizantes positivos abarcará una gama de  $7^\circ$  como mínimo. En todos los casos bastará suponer una sola brecha en el casco y solamente una superficie libre."

3 En la realización de los cálculos necesarios para determinar la estabilidad después de



avería se adoptarán, en general, las permeabilidades de volumen y de superficie siguientes:

Espacios Permeabilidad  
Asignados a carga, carbón o pertrechos 60  
Ocupados como alojamientos 95  
Ocupados por maquinaria 85  
Destinados a líquidos o ó 95

Habrán que suponer permeabilidades de superficie elevadas para los espacios que, en las inmediaciones del plano de flotación, después de avería, no estén ocupados en proporción considerable como alojamientos o por maquinaria, y para los espacios que en general no contengan una cantidad considerable de carga o pertrechos.

4 Se supondrá que las dimensiones de la avería son las siguientes:

.1 extensión longitudinal: 3 m más el 3 por ciento de la eslora del buque, u 11 m, si esta magnitud es inferior a la anterior. Cuando el factor de subdivisión prescrito sea igual o inferior a 0,33 se aumentará la supuesta extensión longitudinal de la avería según resulte necesario para que queden incluidos dos mamparos estancos transversales principales cualesquiera que sean consecutivos;

.2 extensión transversal (medida hacia el interior del buque, desde el costado, perpendicularmente al eje longitudinal, al nivel de la línea de máxima carga de compartimentado): una distancia igual a un quinto de la manga del buque, tal como ésta queda definida en la Regla 2; y

.3 extensión vertical: desde la línea base hacia arriba, sin límite;

.4 si una avería de dimensiones menores que las indicadas en los párrafos 4. 1, 4.2 y 4.3 originase condiciones peores en cuanto a escora o a pérdida de altura metacéntrica, en la realización de los cálculos se tomará dicha avería como hipótesis.

5 La inundación asimétrica deberá quedar reducida al mínimo compatible con la adopción de medidas eficaces. Cuando sea necesario corregir grandes ángulos de escora, los medios que se adopten serán automáticos en la medida de lo posible y, en todo caso, cuando se instalen mandos para los dispositivos de adrizamiento transversal, se podrán accionar desde encima de la cubierta de cierre. Estos dispositivos, y sus mandos, necesitarán la aprobación de la Administración. Cuando se exijan dispositivos de

adrizamiento transversal, el tiempo necesario para lograr el equilibrado no excederá de 15 minutos. Se deberá facilitar al capitán del buque la información necesaria respecto de la utilización de los dispositivos de adrizamiento transversal.

6 Las condiciones finales en que se encontrará el buque después de haber sufrido avería y, si se ha producido inundación asimétrica, después de aplicadas las medidas necesarias para lograr el equilibrado, deberán ser las siguientes:

.1 en caso de inundación simétrica habrá una altura metacéntrica residual positiva de 50 mm como mínimo, calculada por el método de desplazamiento constante;

.2 En caso de inundación asimétrica, el ángulo de escora debido a la inundación de un compartimiento no excederá de 7°. Respecto de la inundación simultánea de dos o más compartimientos adyacentes, la Administración podrá permitir una escora de 12°."

.3 en ningún caso se hallará sumergida la línea de margen en la fase final de la inundación. Si se estima que la línea de margen puede quedar sumergida en una fase intermedia de la inundación, la Administración podrá exigir que se realicen las investigaciones y se adopten las medidas que juzgue necesarias para la seguridad del buque.

7.1 Se facilitarán al capitán los datos necesarios para que, en condiciones normales de servicio, mantenga una estabilidad al estado intacto suficiente para que el buque pueda resistir la avería crítica. Si se trata de buques que deban llevar dispositivos de adrizamiento transversal, se informará al capitán de las condiciones de estabilidad en que se han basado los cálculos de la escora y se le advertirá que si el buque sufriese

una avería en condiciones menos favorables, podría producirse una escora excesiva.

"7.2 Los datos mencionados en el párrafo 7.1, mediante los que el capitán pueda mantener suficiente estabilidad sin avería, incluirán información que indique la altura máxima admisible del centro de gravedad del buque sobre la quilla (KG) o, en su lugar, la altura metacéntrica mínima admisible (GM), correspondientes a una gama suficiente de calados o desplazamientos que incluya todas las condiciones de servicio. La citada información reflejará la influencia de varios asientos, habida cuenta de los límites operacionales.

7.3 Todo buque tendrá escalas de calados marcadas claramente en la proa y en la popa. Cuando no estén colocadas las marcas de calado en lugares donde puedan leerse con facilidad cuando las restricciones operacionales de un determinado tráfico dificulten la lectura de dichas mareas, el buque irá provisto además de un sistema indicador de calados fiable que permita determinar los calados a proa y a popa.

7.4 Una vez terminadas las operaciones de carga del buque y antes de su salida, el capitán determinará el asiento y la estabilidad del buque y se cerciorará además de que éste cumple con los criterios de estabilidad prescritos en las reglas pertinentes, haciendo la oportuna anotación. La estabilidad del buque se determinará siempre mediante cálculo. La Administración podrá aceptar la utilización de un computador electrónico de carga y estabilidad o medios equivalentes para el mismo fin."

8.1 La Administración no hará ninguna concesión en cuanto a las prescripciones relativas a la estabilidad después de avería, a menos que se demuestre que, en cualquier condición de servicio, la altura metacéntrica al estado intacto necesario para satisfacer dichas prescripciones es excesiva para el servicio previsto.

8.2 Sólo en casos excepcionales se permitirá una suavización en la aplicación de las prescripciones relativas a la estabilidad después de avería, y esto siempre que, a juicio de la Administración, las proporciones, la disposición y las restantes características del buque sean las más favorables para la estabilidad después de avería que de un modo práctico y razonable quepa adoptar en las circunstancias de que se trate.

Regla 8-1  
Estabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado después de avería

Los buques de pasaje de transbordo rodado construidos antes del 1 de julio de 1997 cumplirán lo dispuesto en la regla 8, enmendada por la resolución MSC. 12(56), a más tardar en la fecha del primer reconocimiento periódico posterior a la fecha de cumplimiento prescrita a continuación, con arreglo al valor de la relación  $A/A_{max}$ , definida en el anexo del Procedimiento de cálculo para evaluar las características de conservación de la flotabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado existentes si se utiliza un método simplificado basado en la resolución A.265(VIII), elaborado por el Comité de Seguridad Marítima en su 59º período de sesiones, en junio de 1991 (MSC/Circ. 574):

Valor de  $A/A_{max}$  Fecha de cumplimiento

menos de 85% 1 de octubre de 1998  
85% o más, pero menos de 90%. 1 de octubre del 2000  
90% o más, pero menos de 95% 1 de octubre del 2002  
95% o más, pero menos de 97.5% 1 de octubre del 2004  
97,5% o más 1 de octubre del 2005

Regla 8-2  
Prescripciones especiales aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado que transporten 400 personas o más

No obstante lo dispuesto en las reglas 8 y 8-1:

.1 todo buque de pasaje de transbordo rodado autorizado a transportar 400 personas o más, construido el 1 de julio de 1997, o posteriormente, cumplirá lo dispuesto en el párrafo 2.3 de la regla 8, suponiendo que la avería se produce en cualquier lugar de la eslora L del buque; y

.2 todo buque de pasaje de transbordo rodado autorizado a transportar 400 personas o más, construido antes del 1 de julio de 1997 cumplirá lo prescrito en el subpárrafo .1, a más tardar en la fecha del primer reconocimiento periódico que se realice con posterioridad a la fecha de cumplimiento estipulada en los subpárrafos 2.1, 2.2 ó 2.3 siguientes que sea posterior.

## .2.1 Valor de $A/A_{max}$ Fecha de cumplimiento

menos de 85% 1 de octubre de 1998  
85% o más pero menos de 90% 1 de octubre del 2000  
90% o más pero menos de 95% 1 de octubre del 2002  
95% o más pero menos de 97,5% 1 de octubre del 2004  
97,5% o más 1 de octubre del 2010

## .2.2 Numero de personas que el buque está autorizado a transportar Fecha de cumplimiento

1 500 o más 1 de octubre del 2002  
1 000 o mas, pero menos de 1500 1 de octubre del 2006  
600 o mas, pero menos de 1000 1 de octubre del 2008  
400 o más, pero menos de 600 1 de octubre del 2010

## .2.3 Edad del buque igual o superior a 20 años

Edad del buque significa el número de años contados a partir de la fecha en la que se instaló la quilla o la fecha en la que el buque se encontraba en una fase similar de construcción, o a partir de la fecha en la que el buque se transformó en un buque de pasaje de transbordo rodado.

### Regla 8-3

Prescripciones especiales para los buques de pasaje que no sean de transbordo rodado y que transporten 400 o más pasajeros

No obstante lo dispuesto en la regla 8, los buques de pasaje que no sean de transbordo rodado autorizados a transportar 400 o más pasajeros y construidos el 1 de julio de 2002, o posteriormente, cumplirán lo prescrito en los párrafos 2.3 y 2.4 de la regla 8, siempre que la avería se produzca en cualquier punto de la eslora del buque L.

### Regla 9

#### *Lastrado de los buques de pasaje*

1 En general, no se transportará agua de lastre en tanques destinados a combustible líquido. Los buques en los que no sea posible evitar que el agua vaya en tales tanques irán provistos de equipo separador de agua e hidrocarburos que a juicio de la Administración sea satisfactorio o de otros medios, tales como dispositivos de descarga en instalaciones portuarias de recepción que la Administración considere aceptables para eliminar el lastre de agua oleosa.

2 Lo dispuesto en la presente Regla no irá en menoscabo de lo dispuesto en el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, que haya en vigor

#### Regla 10

##### *Mamparos de pique y de espacios de máquinas, túneles de ejes, etc., en los buques de pasaje*

1 Se instalará un mamparo de pique de proa o de colisión que será estanco hasta la cubierta de cierre. Este mamparo estará situado a una distancia de la perpendicular de proa no inferior al 5 por ciento de la eslora del buque ni superior a 3 m más el 5 por ciento de la eslora del buque.

2 Cuando cualquier parte del buque que quede debajo de la flotación se prolongue por delante de la perpendicular de proa, como por ejemplo ocurre con una proa de bulbo, las distancias estipuladas en el párrafo 1 se medirán desde un punto situado:

- .1 a mitad de dicha prolongación;
- .2 a una distancia igual al 1,5 por ciento de la parte de la eslora del buque que quede por delante de la perpendicular de proa; o
- .3 a una distancia de 3 m por delante de la perpendicular de proa;

se tomará de estas medidas la menor.

3 En los casos en que haya instalada una superestructura larga a proa, el mamparo del pique de proa o de colisión en todos los buques de pasaje se prolongará de forma estanca a la intemperie hasta la próxima cubierta completa por encima de la de cierre. La prolongación se instalará de tal forma que evite la posibilidad de que la puerta de proa pueda dañarla en el caso de que ésta sufra daños o se desprenda.

4 No será necesario que la prolongación prescrita en el párrafo 3 vaya directamente encima del mamparo inferior, con tal de que ninguna de las partes de la prolongación quede situada a proa del límite proal especificado en los párrafos 1 ó 2. Sin embargo, en los buques construidos antes del 1 de julio de 1997:

- .1 cuando una rampa inclinada forme parte de la prolongación, la parte de la prolongación que se halle a más de 2,3 m por encima de la cubierta de cierre no podrá, sin embargo, prolongarse más de 1 m a proa del límite proal especificado en los párrafos 1 ó 2; y

.2 en los buques en los que la rampa existente no cumpla las prescripciones para que se acepte como parte de la prolongación del mamparo de colisión y su posición impida que tal prolongación pueda instalarse dentro de los límites especificados en los párrafos 1 ó 2, la prolongación podrá situarse a una distancia limitada a popa del límite papel especificado en los párrafos 1 ó 2. La distancia limitada a popa no será superior a la necesaria para garantizar que no haya interferencia con la rampa. La prolongación del mamparo de colisión se abrirá hacia adelante, cumplirá con las prescripciones del párrafo 3 y estará

dispuesta de manera que la rampa, en el caso de sufrir algún daño o desprenderse, no pueda dañarla.

5 Las rampas que no cumplan las prescripciones supra no se consideraran una prolongación del mamparo de colisión.

6 Respecto de los buques construidos antes del 1 de julio de 1997, las prescripciones de los párrafos 3 y 4 se aplicaran a más tardar en la fecha del primer reconocimiento periódico realizada después del 1 de julio de 1997."

7 Habrá asimismo instalados un mamparo del pique de popa y mamparos que separen el espacio de máquinas, según éste queda definido en la Regla 2, de los espacios de pasajeros y de carga situados a proa y a popa, y dichos mamparos serán estancos hasta la cubierta de cierre. El mamparo del pique de proa podrá, sin embargo, formar bayoneta por debajo de la cubierta de cierre, a condición de que con ello no disminuya el grado de seguridad del buque en lo que respecta a compartimentado .

8 En todos los casos las bocinas irán encerradas en espacios estancos de volumen reducido. El prensaestopas de la bocina estará situado en un túnel de eje, estanco, o en un espacio estanco separado del compartimiento de la bocina y cuyo volumen sea tal que, si se inunda a causa de filtraciones producidas a través del prensaestopas, la línea de margen no quede sumergida.

#### Regla 11

*Mamparos de los piques y de los espacios de máquinas, y bocinas en los buques de carga.*

(Lo dispuesto en los párrafos 8 y 9 de la presente regla es aplicable a los buques construidos el 1 de febrero de 1992 o posteriormente.)

1 A los efectos de la presente Regla, las expresiones "cubierta de francobordo", "eslora del buque" y "perpendicular de proa" tienen los significados que se les da en las definiciones consignadas en el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor.

2 Se instalará un mamparo de colisión que será estanco hasta la cubierta de francobordo. Este mamparo estará situado a una distancia de la perpendicular de proa no inferior al 5 por ciento de la eslora del buque o a 10 m si esta segunda magnitud es menor y, salvo cuando la Administración permita otra cosa, dicha distancia no será superior al 8 por ciento de la eslora del buque.

3 Cuando cualquier parte del buque que quede debajo de la flotación se prolongue por delante de la perpendicular de proa, como por ejemplo ocurre con una proa de bulbo, las distancias estipuladas en el párrafo 2 se medirán desde un punto situado:

- .1 a mitad de dicha prolongación;
- .2 a una distancia igual al 1,5 por ciento de la parte de la eslora del buque que quede por delante de la perpendicular de proa; o
- .3 a una distancia de 3 m por delante de la perpendicular de proa;

se tomará de estas medidas la menor.

4 El mamparo podrá tener bayonetas o nichos, a condición de que éstos no excedan de los límites establecidos en los párrafos 2 y 3. Las tuberías que atraviesen el mamparo de colisión irán provistas de válvulas adecuadas, accionables desde encima de la cubierta de francobordo, y el cuerpo de la válvula irá asegurado al mamparo en el interior del pique de proa. Las válvulas se podrán instalar en el lado de popa del mamparo de colisión, siempre que resulten fácilmente accesibles en todas las condiciones de servicio y de que el espacio en que estén situadas no sea espacio de carga. Todas las válvulas serán de acero, bronce u otro material dúctil aprobado. No se admitirán válvulas de hierro fundido corriente o de un material análogo. En este mamparo no habrá puertas, registros, conductos de ventilación ni aberturas de ningún otro tipo.

5 En los casos en que haya instalada una larga superestructura a proa, el mamparo de colisión se prolongará de forma estanca a la intemperie hasta la cubierta inmediatamente superior a la de francobordo. No es necesario que esa prolongación vaya directamente encima del mamparo inferior, a condición de que quede situada



dentro de los límites especificados en los párrafos 2 ó 3, exceptuando el caso permitido en el párrafo 6, y de que la parte de la cubierta que forma la bayoneta se haga efectivamente estanca a la intemperie.

6 Cuando se instalen puertas de proa y una rampa de carga forme parte de la prolongación del mamparo de colisión por encima de la cubierta de francobordo, la parte de dicha rampa que se halle a más de 2,3 m por encima de la cubierta de francobordo podrá prolongarse por delante del límite especificado en los párrafos 2 ó 3. La rampa será estanca a la intemperie en toda su longitud.

7 Las aberturas que haya de haber en la prolongación del mamparo de colisión por encima de la cubierta de francobordo quedarán limitadas al menor número compatible con el proyecto del buque y con el servicio normal de éste. Todas ellas serán susceptibles de convertirse en estancas a la intemperie cuando queden cerradas.

"8 Se instalarán mamparos estancos hasta la cubierta de francobordo que separen a proa y a popa el espacio de máquinas de los espacios de carga y de pasajeros.

9 Las bocinas irán encerradas en un espacio estanco (o en espacios estancos) de volumen mediano. A discreción de la Administración, podrán tomarse otras medidas para reducir al mínimo el riesgo de que entre agua en el buque en caso de avería que afecte a los medios de cierre de las bocinas."

## Regla 12

### *Dobles fondos en los buques de pasaje*

1 Se proveerá un doble fondo que, en la medida compatible con las características de proyecto y la utilización correcta del buque, vaya del mamparo del pique de proa al mamparo del pique de popa.

.1 Los buques cuya eslora sea igual o superior a 50 m pero inferior a 61 m irán provistos de un doble fondo que al menos se extienda desde el espacio de máquinas hasta el mamparo del pique de proa, o hasta un punto tan cercano a este mamparo como sea posible.

.2 Los buques cuya eslora sea igual o superior a 61 m pero inferior a 76 m irán provistos de un doble fondo al menos fuera del espacio de máquinas, doble fondo que llegará a los mamparos de los piques de proa y de popa. o a puntos tan cercanos a estos mamparos como sea posible.

.3 Los buques cuya eslora sea igual o superior a 76 m irán provistos en el centro de un doble fondo que llegue hasta los mamparos de los piques de proa y de popa, o a puntos tan cercanos a estos mamparos como sea posible.

2 En los casos en que se exija la instalación de un doble fondo, la altura de éste será la que la Administración juzgue satisfactoria. y el forro interior se prolongará hasta los costados del buque de manera que proteja los fondos hasta la curva del pantoque. Se considerará que esta protección es suficiente si ningún punto de la línea en que se cortan el borde de la plancha marginal y la plancha del pantoque queda por debajo de un plano horizontal que pase por el punto de intersección de la cuaderna de trazado en el centro del buque, con una línea diagonal transversal inclinada en  $25^\circ$  con respecto a la línea base y que corte ésta en un punto cuya distancia a crujía sea igual a la mitad de la manga de trazado del buque.

3 Los pozos pequeños construidos en el doble fondo y destinados a las instalaciones de achique para bodegas y espacios análogos no tendrán más profundidad que la necesaria y en ningún caso una profundidad mayor que la altura del doble fondo en el eje longitudinal del buque disminuida en 460 mm, como tampoco deberá el pozo extenderse por debajo del plano horizontal citado en el párrafo 2. Sin embargo, se permitirá que un pozo se extienda hasta el forro exterior en el extremo de popa del túnel del eje. La Administración podrá permitir otros pozos (para el aceite lubricante, v.g., bajo las máquinas principales) si estima que las disposiciones adoptadas dan una protección equivalente a la proporcionada por un doble fondo que cumpla con la presente Regla.

4 No será necesario instalar un doble fondo en las zonas de compartimientos estancos de dimensiones reducidas utilizados exclusivamente para el transporte de líquidos, a condición de que a juicio de la Administración esto no disminuya la seguridad del buque si se produce una avería en el fondo o en el costado.

5 En el caso de buques a los que sea aplicable lo dispuesto en la Regla 1.5 y que efectúen un servicio regular dentro de los límites del viaje internacional corto, tal como éste queda definido en la Regla III/2, la Administración podrá eximir de la obligación de llevar un doble fondo en cualquier parte del buque compartimentada según un factor no superior a 0,50 si a juicio suyo la instalación de un doble fondo en dicha parte resultaría incompatible con las características de proyecto y con la utilización correcta del buque.

*Regla 12-1*  
*Doble fondo en los buques de carga*  
*que no sean buques tanque*

*(Lo dispuesto en la presente regla es aplicable a los buques construidos el 1 de febrero de 1992 o posteriormente.)*

1 Se instalará un doble fondo que, en la medida compatible con las características de proyecto y la utilización correcta del buque, vaya del mamparo de colisión al mamparo del pique de popa.

2 En los casos en que se exija la instalación de un doble fondo, la altura de éste será la que la Administración juzgue satisfactoria y el techo del mismo se prolongará hasta los costados del buque de manera que proteja los fondos hasta la curva del pantoque.

3 Los pozos pequeños construidos en el doble fondo, que formen parte de los medios de drenaje de las bodegas, no tendrán más profundidad que la necesaria. Sin embargo, podrá permitirse que un pozo se extienda hasta el fondo exterior en el extremo papel del túnel del eje del buque. La Administración podrá permitir otros pozos si estima que las disposiciones adoptadas dan una protección equivalente a la proporcionada por un doble fondo que cumpla con la presente regla.

4 No será necesario instalar un doble fondo en los compartimientos estancos utilizados exclusivamente para el transporte de líquidos, a condición de que, a juicio de la Administración, esto no disminuya la seguridad del buque si se produce una avería en los fondos."

Regla 13  
*Asignación, marcado y registro de las líneas de carga*  
*de compartimentado en los buques de pasaje*

1 Para asegurar el mantenimiento del grado de compartimentado prescrito, en los costados del buque se asignará y se marcará una línea de carga que corresponda al calado aprobado para el compartimentado. El buque en el que haya espacios especialmente adaptados de modo que puedan servir alternativamente para el alojamiento de pasajeros y el transporte de carga, podrá tener, si los propietarios así lo desean, una o más líneas adicionales de carga. asignadas y marcadas en correspondencia con los calados de compartimentado que la Administración pueda aprobar para las distintas condiciones de servicio.

2 Las líneas de carga de compartimentado asignadas y marcadas quedarán registradas en el correspondiente Certificado de seguridad para buque de pasaje, empleándose la anotación C.1 para designar la referida al transporte de pasajeros como servicio principal, y las anotaciones C.2, C.3, etc., para las relativas a las demás condiciones de utilización.

3 El francobordo correspondiente a cada una de esas líneas de carga se medirá en la misma posición y partiendo de la misma línea de cubierta que los francobordos determinados de acuerdo con el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor

4 El francobordo correspondiente a cada línea de carga de compartimentado aprobada y las condiciones de servicio para las que haya sido aprobada se indicarán con claridad en el Certificado de seguridad para buque de pasaje.

5 En ningún caso podrá quedar una marca de línea de carga de compartimentado por encima de la línea de máxima carga en agua salada que determinen la resistencia del buque o el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor.

6 Sea cual fuere la posición de las marcas de líneas de carga de compartimentado, no se cargará el buque de modo que quede sumergida la marca de línea de carga apropiada para la estación y la localidad de que se trate, según determine el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor.

7 En ningún caso se cargará el buque de modo que, cuando se encuentre en agua salada, quede sumergida la marca de línea de carga de compartimentado apropiada para el viaje y las condiciones de servicio de que se trate.

#### Regla 14

##### *Construcción y pruebas iniciales de mamparos estancos, etc., en los buques de pasaje y en los buques de carga*

1 Todo mamparo estanco de compartimentado, transversal o longitudinal, estará construido de manera que pueda hacer frente, con un margen adecuado de resistencia, a la presión debida a la máxima carga de agua que podría tener que soportar si el buque sufriese una avería y, por lo menos, a la presión debida a una carga de agua que llegue hasta la línea de margen. La construcción de estos mamparos habrá de ser satisfactoria a juicio de la Administración.

2.1 Las bayonetas y los nichos de los mamparos serán estancos y tan resistentes como la parte del mamparo en que se hallen situados.

2.2 Cuando haya cuadernas o baos que atraviesen una cubierta o un mamparo estancos, la estanquidad de tales cubierta o mamparo dependerá de su propia estructura y sin que para lograrla se haya empleado madera o cemento.

3 La prueba consistente en llenar de agua los compartimientos principales no es obligatoria. Cuando no se efectúe esa prueba, se llevará a cabo, siempre que sea posible, una prueba con manguera. Ésta se efectuara en la fase más avanzada de instalación del equipo en el buque. Cuando no sea posible realizar una prueba con manguera debido a los daños que pueda ocasionar a las maquinas, el equipo eléctrico, el aislamiento o los elementos de equipo, ésta podrá sustituirse por una inspección visual meticulosa de las uniones soldadas, respaldada cuando se considere necesario por medios tales como una prueba con tinte penetrante, una prueba ultrasónica de estanquidad u otra prueba equivalente. En todo caso, se efectuará una inspección minuciosa de los mamparos estancos.

4 El pique de proa, los dobles fondos (incluidas las quillas de cajón) y los forros interiores se probarán con una carga de agua ajustada a lo prescrito en el párrafo 1.

5 Los tanques destinados a contener líquidos y que formen parte del compartimentado del buque se probarán en cuanto a estanquidad con una carga de agua que corresponda bien a la línea de máxima carga de compartimentado, bien a dos tercios del puntal, medido desde el canto superior de la quilla hasta la línea de margen, en la zona de los tanques, si esta segunda carga es mayor, en ningún caso, sin embargo, será la carga de prueba inferior a 0,9 m por encima de la tapa del tanque.

6 Las pruebas a que se hace referencia en los párrafos 4 y 5 tienen por objeto asegurar que la disposición estructural empleada a fines de subdivisión de compartimientos estancos, y no deben ser consideradas como destinadas a verificar la idoneidad de ningún compartimiento para el almacenamiento de combustible líquido o para otras finalidades especiales, respecto de las cuales se podrá exigir una prueba de mayor rigor, que dependerá de la altura a que pueda llegar el líquido en el tanque o en las conexiones de éste.

## Regla 15

### *Aberturas en los mamparos estancos de los buques de pasaje*

*(Lo dispuesto en la presente regla es aplicable a los buques construidos el 1 de febrero de 1992 o posteriormente.)*

1 El número de aberturas practicadas en los mamparos estancos será el mínimo compatible con las características de proyecto y la utilización correcta del buque. Dichas aberturas irán provistas de dispositivos de cierre satisfactorios.

2.1 Cuando haya tuberías, imbornales, cables eléctricos, etc., que atraviesen mamparos estancos de compartimentado, se tomarán las medidas necesarias para mantener la integridad de estanquidad de dichos mamparos.

2.2 No se permitirá instalar en los mamparos estancos de compartimentado válvulas no integradas en un sistema de tuberías.

2.3 No se hará uso de plomo ni de otros materiales termosensibles en circuitos que atraviesen mamparos estancos de compartimentado donde el deterioro de estos circuitos ocasionado por un incendio pudiera afectar a la integridad de estanquidad de los mamparos.

3.1 No se permitirá que haya puertas, registros ni aberturas de acceso:

.1 en el mamparo de colisión, por debajo de la línea de margen;

.2 en mamparos transversales estancos que separen un espacio de carga de otro contiguo o de una carbonera permanente o de reserva, con las excepciones señaladas en el párrafo 10.1 y en la regla 16.

3.2 Salvo en el caso previsto en el párrafo 3.3, el mamparo de colisión sólo podrá estar perforado por debajo de la línea de margen, por una tubería destinada a dar paso al fluido del pique de proa, y a condición de que dicha tubería esté provista de una válvula de cierre susceptible de ser accionada desde encima de la cubierta de cierre, con el cuerpo de la válvula asegurado al mamparo de colisión en el interior del pique de proa. La Administración podrá, no obstante, autorizar la instalación de esta válvula en el lado de popa del mamparo de colisión, a condición de que la válvula quede fácilmente accesible en todas las condiciones de servicio y que el espacio en que se halle situada no sea un espacio de carga.

3.3 Si el pique de proa está dividido de modo que pueda contener dos tipos distintos de líquidos, la Administración podrá permitir que el mamparo de colisión sea atravesado por debajo de la línea de margen por dos tuberías, ambas instaladas de acuerdo con lo prescrito en el párrafo 3.2, a condición de que a juicio de la Administración no exista otra solución práctica que la de instalar una segunda tubería y que, habida cuenta del compartimentado suplementario efectuado en el pique de proa, se mantenga la seguridad del buque.

4.1 Las puertas estancas instaladas en los mamparos que separan las carboneras permanentes de las de reserva serán siempre accesibles, salvo en el caso previsto en el párrafo 9.4 respecto de las puertas de carbonera de entrepuente.

4.2 Se tomarán las medidas oportunas, utilizando pantallas u otros medios adecuados, para evitar que el carbón dificulte el cierre de las puertas estancas de las carboneras.

5 A reserva de lo dispuesto en el párrafo 11, aparte de las puertas que den a carboneras y túneles de ejes, no podrá haber más que una puerta en cada mamparo transversal principal en los espacios que contengan las máquinas propulsoras principales y auxiliares, incluidas las calderas utilizadas para la propulsión y todas las carboneras permanentes. Cuando se instalen dos o más ejes, los túneles estarán conectados por un pasadizo de intercomunicación. Sólo habrá una puerta entre el espacio de máquinas y los espacios destinados a túneles si se instalan dos ejes, y sólo habrá dos puertas si los ejes son más de dos. Todas estas puertas serán de corredera y estarán emplazadas de modo que la falca quede lo más alta posible. El dispositivo manual para accionar estas puertas desde una posición situada por encima de la cubierta de cierre se hallará fuera de los espacios que contengan máquinas.

6.1 Las puertas estancas, a reserva de lo dispuesto en el párrafo 10.1 o en la regla 16, serán puertas de corredera de accionamiento a motor que cumplan con lo prescrito en el párrafo 7 y que se puedan cerrar simultáneamente desde la consola central de mando del puente de navegación, en no más de 60 segundos, con el buque adrizado.

6.2 Los medios de accionamiento, ya sean a motor o manuales, de cualquier puerta estanca de corredera de accionamiento a motor permitirán cerrar la puerta con el buque escorado 15° a una u otra banda. También se tomarán en consideración las fuerzas que puedan actuar sobre un lado u otro de la puerta, como las que pueda experimentar si el agua fluye por la abertura con una presión equivalente a una altura hidrostática de al menos 1 m por encima de la falca en la línea central de la puerta.

6.3 Los elementos de control de las puertas estancas, incluidas las tuberías hidráulicas y los cables eléctricos, se instalarán lo más cerca posible del mamparo en el que estén instaladas las puertas, con objeto de reducir al mínimo la posibilidad de que resulten afectados por cualquier avería que pueda sufrir el buque. Las puertas estancas y sus elementos de control estarán situados de modo que si el buque sufre alguna avería a una distancia inferior a un quinto de la manga, tal como se define ésta en la regla 2, midiéndose esa distancia perpendicularmente al plano diametral del buque a la altura de la línea de máxima carga de compartimentado, el accionamiento de las puertas estancas que queden fuera de la zona averiada del buque no sea obstaculizado.



6.4 Todas las puertas estancas de corredera de accionamiento a motor estarán provistas de medios que indiquen en todos los puestos de accionamiento a distancia si las puertas están abiertas o cerradas. El accionamiento a distancia se realizara exclusivamente desde el puente de navegación, según lo prescrito en el párrafo 7.1.5, y desde los lugares en que haya medios de accionamiento manual por encima de la cubierta de cierre, según lo prescrito en el párrafo 7.1.4.

6.5 En los buques construidos antes del 1 de febrero de 1992. las puertas que no cumplan con lo dispuesto en los párrafos 6.1 a 6.4 se cerrarán antes de que empiece el viaje y se mantendrán cerradas durante la navegación; la hora de apertura en puerto y la de cierre antes de que el buque vuelva a salir del puerto se anotarán en el diario de navegación.

7.1 Todas las puertas de corredera de accionamiento a motor:

.1 serán de movimiento vertical u horizontal;

.2 a reserva de lo dispuesto en el párrafo 11, tendrán normalmente un vano de una anchura máxima de 1,2 m. La Administración podrá permitir puertas mayores sólo en la medida que se considere necesaria para la utilización eficaz del buque, siempre y cuando se tengan en cuenta otras medidas de seguridad, incluidas las siguientes:

.2.1 se prestará atención especial a la resistencia de la puerta y a sus dispositivos de cierre, a fin de evitar fugas;

.2.2 la puerta irá situada fuera de la zona de avería B/5;

.2.3 la puerta se mantendrá cerrada cuando el buque esté en la mar, salvo por periodos limitados cuando sea absolutamente necesario según determine la Administración;

.3 llevarán instalado el equipo necesario para abrirlas y cerrarlas utilizando energía eléctrica, energía hidráulica o cualquier otro tipo de energía que sea aceptable a juicio de la Administración;

.4 estarán provistas de un mecanismo individual de accionamiento manual. Deberá ser posible abrirlas y cerrarlas a mano por ambos lados, así como desde una posición accesible situada por encima de la cubierta de cierre, utilizando un dispositivo de manivela de rotación continua o cualquier otro movimiento que ofrezca el mismo grado de seguridad y que la Administración considere aceptable. La dirección de la rotación o del movimiento que haya que hacer se indicarán claramente en todos los puestos de accionamiento. El tiempo necesario para lograr el cierre completo de la puerta cuando se accione un mecanismo manual no excederá de 90 segundos con el buque adrizado;

.5 estarán provistas de elementos de control que permitan, mediante el sistema de accionamiento a motor, abrirlas y cerrarlas desde ambos lados y también cerrarlas desde la consola central de mando situada en el puente de navegación;

.6 estarán provistas de una alarma audible, distinta de cualquier otra alarma que haya en la zona, que funcione cuando la puerta se cierre a motor por telemando y empiece a sonar 5 segundos por lo menos, pero no más de 10, antes de que la puerta empiece a cerrarse y siga sonando hasta que se haya cerrado por completo. Si el accionamiento se hace manualmente a distancia bastará con que la alarma audible suene mientras la puerta esté en movimiento. Además, en zonas destinadas a pasajeros o donde el ruido ambiental sea considerable, la Administración podrá exigir que la alarma audible esté complementada por una señal visual intermitente en la puerta; y

.7 tendrán, en la modalidad de accionamiento a motor, una velocidad de cierre aproximadamente uniforme. El tiempo de cierre, desde el momento en que la puerta empieza a cerrarse hasta que se cierra completamente, no será inferior a 20 segundos ni superior a 40 segundos, con el buque adrizado.

7.2 La energía eléctrica necesaria para las puertas estancas de corredera de accionamiento a motor será suministrada desde el cuadro de distribución de emergencia, directamente o mediante un distribución especial situado por encima de la cubierta de cierre. Los correspondientes circuitos de control, indicación y alarma serán alimentados desde el cuadro de distribución de emergencia, directamente o mediante un cuadro de distribución especial situado por encima de la cubierta de cierre, y podrán ser alimentados automáticamente por la fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia que se prescribe en la regla 42.3.1.3 en el caso de que falle la fuente de

energía eléctrica principal o la de emergencia.

### 7.3 Las puertas estancas de corredera de accionamiento a motor estarán provistas de:

.1 un sistema hidráulico centralizado con dos fuentes independientes de energía constituidas cada una por un motor y una bomba que puedan cerrar simultáneamente todas las puertas. Además, habrá para toda la instalación acumuladores hidráulicos de capacidad suficiente para accionar todas las puertas al menos tres veces, esto es, para cerrarlas, abrirlas y cerrarlas con una escora contraria de 15°. Este ciclo de accionamiento se podrá realizar cuando la presión del acumulador sea igual a la de corte de la bomba. El fluido utilizado se elegirá teniendo en cuenta las temperaturas probables de servicio de la instalación. El sistema de accionamiento a motor estará proyectado de manera que se reduzca al mínimo la posibilidad de que un solo fallo en las tuberías hidráulicas afecte al accionamiento de más de una puerta. El sistema hidráulico estará provisto de una alarma de bajo nivel del fluido hidráulico de los depósitos que alimentan el sistema de accionamiento a motor y de una alarma de baja presión del gas u otro medio eficaz para detectar la pérdida de energía almacenada en los acumuladores hidráulicos. Estas alarmas serán audibles y visuales y estarán emplazadas en la consola central de mando del puente de navegación; o de

.2 un sistema hidráulico independiente para cada puerta, con su fuente de energía constituida por un motor y una bomba que tengan capacidad para abrir y cerrar la puerta. Además, habrá un acumulador hidráulico de capacidad suficiente para accionar la puerta al menos tres veces, esto es, para cerrarla abrirla y cerrarla con una escora contraria de 15°. Este ciclo de accionamiento se podrá realizar cuando la presión del acumulador sea igual a la de corte de la bomba. El fluido utilizado se elegirá teniendo en cuenta las temperaturas probables de servicio de la instalación. En la consola central de mando del puente de navegación habrá una alarma colectiva de baja presión del gas u otro medio eficaz para detectar la pérdida de energía almacenada en los acumuladores hidráulicos. También habrá indicadores de pérdida de energía almacenada en cada uno de los puestos locales de accionamiento; o de

.3 un sistema eléctrico y un motor independientes para cada puerta, con su fuente de energía constituida por un motor que tenga capacidad suficiente para abrir y cerrar la puerta. Esta fuente de energía podrá ser alimentada automáticamente por la fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia, según lo prescrito en la regla 42.4.2, en el caso de que falle la fuente de energía eléctrica principal o la de emergencia, y tendrá capacidad suficiente para accionar la puerta al menos tres veces, esto es, para cerrarla,

abrirla y cerrarla con escora contraria de 15°.

En lo que respecta a los sistemas especificados en 7.3.1, 7.3.2 y 7.3.3 se tomarán las siguientes disposiciones:

Los sistemas de energía para las puertas estancas de corredera de accionamiento a motor serán independientes de cualquier otro sistema de energía. Un solo fallo en los sistemas de accionamiento a motor eléctrico o hidráulico, excluido el accionador hidráulico, no impedirá el accionamiento manual de ninguna puerta.

7.4 A ambos lados del mamparo a una altura mínima de 1,6 m por encima del suelo habrá manivelas de control instaladas de manera que una persona que pase por la puerta pueda mantener ambas manivelas en la posición de apertura sin que le sea posible poner en funcionamiento el sistema de cierre involuntariamente. La dirección del movimiento de las manivelas para abrir y cerrar la puerta será la misma que la del movimiento de la puerta y estará indicada claramente.

7.5 En la medida de lo posible, el equipo y los componentes eléctricos de las puertas estancas estarán situados por encima de la cubierta de cierre y fuera de las zonas y espacios potencialmente peligrosos.

7.6 Los alojamientos de los componentes eléctricos que deban hallarse necesariamente por debajo de la cubierta de cierre ofrecerán protección adecuada contra la entrada de agua.

7.7 Los circuitos de energía eléctrica, control, indicación y alarma estarán protegidos contra las averías de tal forma que un fallo en el circuito de una puerta no ocasione fallo en el circuito de ninguna otra puerta. Los cortocircuitos u otras averías en los circuitos de alarma o de los indicadores de una puerta no producirán una pérdida de energía que impida su accionamiento a motor. Los medios de protección impedirán que la entrada de agua en el equipo eléctrico situado por debajo de la cubierta de cierre haga que se abra una puerta.

7.8 Un solo fallo eléctrico en el sistema de accionamiento a motor o en el de mando de una puerta estanca de corredera de accionamiento a motor no hará que se abra la puerta si está cerrada. La disponibilidad del suministro de energía se vigilará continuamente en un punto del circuito eléctrico tan próximo como sea posible a los motores prescritos en el párrafo 7.3. Toda pérdida de ese suministro de energía activará una alarma audible y visual en la consola central de mando del puente de navegación.

8.1 En la consola central de mando del puente de navegación habrá un selector de modalidad de dos posiciones. La modalidad de "control local" permitirá que cualquier puerta se pueda abrir *in situ* y cerrar *in situ* después de pasar por ella sin que se cierre automáticamente, y en la modalidad de "puertas cerradas" se cerrará automáticamente cualquier puerta que esté abierta. En la modalidad de "puertas cerradas" se podrán abrir las puertas *in situ* y éstas se volverán a cerrar automáticamente al soltar el mecanismo de control local. El selector de modalidad estará normalmente en la posición de "control local". La modalidad de "puertas cerradas" se utilizará únicamente en casos de emergencia o para realizar pruebas. Se prestará especialmente atención a la fiabilidad del selector de modalidad.

8.2 En la consola central de mando del puente de navegación habrá un diagrama que muestre el emplazamiento de cada puerta, con indicadores visuales para cada puerta que indiquen si está abierta o cerrada. Una luz roja indicará que la puerta está completamente abierta y una luz verde que está completamente cerrada. Cuando se cierre la puerta por telemando, la luz roja indicará destellando que la puerta está en posición intermedia. El circuito indicador será independiente del circuito de control de cada puerta.

8.3 No será posible abrir una puerta por telemando desde la consola central de mando.

9.1 Todas las puertas estancas se mantendrán cerradas durante la navegación salvo que puedan abrirse durante la navegación según se especifica en los párrafos 9.2, 9.3 y 9.4. Las puertas estancas de anchura superior a 1,2 m, permitidas en virtud del párrafo 11, podrán abrirse únicamente en las circunstancias indicadas en dicho párrafo. Toda puerta que se abra de conformidad con lo dispuesto en el presente párrafo estará en condiciones de ser cerrada en el acto.

9.2 Una puerta estanca podrá abrirse durante la navegación para permitir el paso de pasajeros o tripulantes o cuando sea necesario abrirla para realizar trabajos en las inmediaciones. La puerta se cerrará inmediatamente después de que se haya pasado por ella o cuando se haya terminado la tarea que hizo necesario abrirla.

9.3 Sólo se podrá permitir que algunas puertas estancas permanezcan abiertas durante la navegación si se considera absolutamente necesario; es decir, si se determina que es esencial que estén abiertas para utilizar eficazmente y con seguridad las máquinas del buque o para permitir a los pasajeros el acceso normal sin restricciones a todas las zonas del buque que les estén destinadas. La Administración sólo tomará tal decisión después de examinar con detenimiento las repercusiones que pueda tener en las operaciones del buque y en su aptitud para conservar la flotabilidad. Toda puerta estanca que esté permitido dejar abierta en tal circunstancia se indicará claramente en la información sobre la estabilidad del buque y estará siempre en condiciones de ser cerrada en el acto.

9.4 Las puertas estancas de corredera instaladas entre carboneras situadas en los entrepuentes por debajo de la cubierta de cierre podrán abrirse algunas veces en la mar para fines de enrasado del carbón. La apertura y cierre de estas puertas se anotarán en el diario que prescriba la Administración.

10.1 En los mamparos estancos que dividan los espacios de carga situados en los entrepuentes se podrán instalar puertas estancas de construcción satisfactoria, si a juicio de la Administración tales puertas son esenciales. Estas puertas podrán ser de bisagra o de corredera (con o sin ruedas), pero no de tipo telemandado. Su emplazamiento será tan elevado y distante del forro exterior como resulte posible, y en ningún caso se hallará su borde vertical exterior a una distancia del forro exterior inferior a un quinto de la manga del buque, tal como se define ésta en la regla 2, midiéndose esa distancia perpendicularmente al plano diametral del buque a la altura de la línea de máxima carga de compartimentado.

10.2 Dichas puertas se cerrarán antes de que empiece el viaje y se mantendrán cerradas durante la navegación; la hora de apertura en puerto y la de cierre antes de que el buque vuelva a hacerse a la mar se anotarán en el diario de navegación. Si alguna de estas puertas es accesible durante el viaje, estará provista de un dispositivo que impida su apertura sin autorización. Cuando esté previsto instalar puertas de este tipo, su número y disposición serán especialmente examinados por la Administración.

11 No se permitirá el empleo de planchas desmontables en los mamparos, salvo en los espacios de máquinas. Esas planchas se colocarán siempre en su lugar antes de que el buque se haga a la mar y no se desmontarán durante la navegación salvo en caso de urgente necesidad, a discreción del capitán. Las horas en que se desmonten y vuelvan a colocar esas planchas se anotaran en el diario de navegación y, cuando se vuelvan a colocar, se tomarán las precauciones necesarias para que las juntas queden estancas. La Administración podrá permitir que en cada mamparo transversal principal se instale como máximo una puerta estanca de corredera de accionamiento a motor más ancha que las especificadas en el párrafo 7.1.2 en lugar de dichas planchas desmontables, siempre que tales puertas queden cerradas antes de que el buque se haga a la mar y permanezcan cerradas durante la navegación salvo en caso de urgente necesidad, a discreción del capitán. No es necesario que estas puertas satisfagan lo prescrito en el párrafo 7.1.4 respecto del cierre total mediante un mecanismo manual en 90 segundos. Las horas a que se abran y cierren dichas puertas, tanto si está el buque en la mar como si está en puerto, se anotarán en el diario de navegación.

12.1 Si los troncos o túneles que sirven para comunicar los alojamientos de la tripulación con la cámara de calderas, dar paso a tuberías o cualquier otro fin atraviesan mamparos estancos transversales principales, serán estancos y satisfarán lo prescrito en la regla 19. Si un túnel o tronco se utiliza en la mar como pasadizo, el acceso a uno por lo menos de sus extremos será un conducto estanco cuya boca esté situada por encima de la línea de margen. El acceso al otro extremo del tronco o túnel podrá ser una puerta estanca del tipo que sea necesario según su emplazamiento en el buque. Dichos troncos o túneles no atravesarán el primer mamparo de compartimentado situado a popa del mamparo de colisión.

12.2 Cuando esté previsto instalar túneles que atraviesen mamparos estancos transversales principales, estos casos serán examinados especialmente por la Administración.

12.3 Donde haya troncos de acceso a espacios de carga refrigerados y conductos de ventilación o de tiro forzado que atraviesen más de un mamparo estanco, los medios de cierre instalados en las aberturas de esos mamparos serán de accionamiento a motor y podrán cerrarse desde un puesto central situado por encima de la cubierta de cierre."

## Regla 16

*Buques de pasaje que transporten vehículos de mercancías  
y el personal de éstos*

1 La presente Regla se aplica a los buques de pasaje, independientemente de su fecha de construcción, proyectados o adaptados para transportar vehículos de mercancías y el personal de éstos, en los que el total de personas que pueda haber a bordo, excluidas las indicadas en los párrafos e) i) y e) ii) de la Regla 1/2, exceda de 12.

2 Si el total de pasajeros que pueda haber a bordo de dichos buques, en el que queda incluido el personal de los vehículos, no excede de  $N = 12 + A/25$  (donde A = área total de la cubierta -metros cuadrados- en que están los espacios disponibles para la colocación de vehículos de mercancías, y siendo la altura libre en los sitios de colocación de los vehículos y en las entradas de tales espacios no inferior a 4 m), se aplicará lo dispuesto en la Regla 15.10 por lo que respecta a las puertas estancas, si bien éstas podrán instalarse a cualquier nivel de los mamparos estancos que subdividen los espacios de carga. Además, tendrá que haber indicadores automáticos en el puente de navegación que señalen si cada una de dichas puertas está cerrada y si todos los cierres de puerta están asegurados.

3 Al aplicar lo dispuesto en el presente Capítulo a dichos buques se considerará que N representa el número máximo de pasajeros para el cual puede extenderse el oportuno certificado en favor del buque de conformidad con la presente Regla.

4 Al aplicar la Regla 8 respecto de las peores condiciones de servicio previstas, la permeabilidad de los espacios de carga destinados a la colocación de vehículos de mercancías y de contenedores se deducirá de cálculos en los que se suponga que los vehículos de mercancías y los contenedores no son estancos y que su valor de permeabilidad es 65. Para los buques dedicados a servicios de índole determinada podrá aplicarse el valor real de permeabilidad de los vehículos de mercancías a los contenedores. La permeabilidad de los espacios de carga en que se transporten vehículos de mercancías o contenedores no se tomará nunca como inferior a 60.

#### Regla 17

##### *Aberturas en el forro exterior de los buques de pasaje por debajo de la línea de margen*

1 El número de aberturas practicadas en el forro exterior quedará reducido al mínimo compatible con las características de proyecto y la utilización correcta del buque.



2 La disposición y la eficacia de los medios de cierre utilizados para cualesquiera aberturas practicadas en el forro exterior guardarán armonía con la finalidad a que se destinen éstas y la posición que ocupen y, en términos generales, responderán a criterios que la Administración juzgue satisfactorios.

3.1 A reserva de lo prescrito en el Convenio internacional líneas de carga que haya en vigor, no se instalará ningún portillo en una posición tal que su borde inferior quede por debajo de una línea trazada en el costado del buque paralelamente a la cubierta de cierre y cuyo punto más bajo quede por encima de la línea de máxima carga de compartimentado a una distancia de ésta igual al 2,5 por ciento de la manga, o a 500 mm si este valor es superior.

3.2 Todos los portillos cuyo borde inferior quede debajo de la línea de margen conforme a lo permitido en el párrafo 3.1 estarán contruidos de un modo tal que nadie pueda abrirlos sin permiso del capitán.

3.3.1 Cuando en un entrepuente el borde inferior de cualquiera de los portillos a que se hace referencia en el párrafo 3.2 esté por debajo de una línea trazada en el costado del buque paralelamente a la cubierta de cierre, que tenga su punto más bajo por encima de la superficie del agua al salir el buque de cualquier puerto, a una distancia de esa superficie igual a 1,4 m más el 2,5 por ciento de la manga del buque, todos los portillos de dicho entrepuente quedarán cerrados de manera que sean estancos, y asegurados, antes de que el buque se haga a la mar y no deberán abrirse hasta que el buque arribe al puerto siguiente. En la aplicación del presente párrafo se podrá hacer uso de la tolerancia admitida para el caso de que el buque se halle en agua dulce cuando esto proceda.

3.3.2 Las horas en que tales portillos se abran en puerto y en que se cierren y se aseguren antes de que el buque vuelva a hacerse a la mar se registrarán en el Diario de navegación prescrito por la Administración.

3.3.3 Respecto de cualquier buque que tenga uno o más portillos emplazados de modo que lo prescrito en el párrafo 3.3.1 les sea aplicable cuando el buque esté flotando a su

línea de máxima carga de compartimentado, la Administración podrá fijar el calado medio límite al que estos portillos tendrán el borde inferior por encima de la línea trazada en el costado del buque paralelamente a la cubierta de cierre y cuyo punto más bajo quede por encima de la flotación correspondiente a dicho calado medio, a una distancia de ella igual a 1,4 m más el 2,5 por ciento de la manga del buque, con cuyo calado se permitirá por tanto que el buque se haga a la mar sin que haya habido que cerrar y asegurar los citados portillos, y que éstos se puedan abrir en el curso del viaje hasta el puerto siguiente bajo la responsabilidad del capitán. En zonas tropicales, tal como éstas vengan definidas en el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor, este calado límite podrá ser aumentado en 0,3 m.

4 En todos los portillos se instalarán tapas ciegas de bisagra de acción segura, dispuestas de modo que sea posible cerrarlas y asegurarlas con facilidad y firmeza. haciéndolas estancas, aunque a popa de un octavo de la eslora del buque desde la perpendicular de proa y por encima de una línea trazada en el costado del buque paralelamente a la cubierta de cierre y cuyo punto más bajo esté a una altura de 3,7 m más el 2,5 por ciento de la manga del buque por encima de la línea de máxima carga de compartimentado, dichas tapas ciegas podrán ser desmontables en alojamientos para pasajeros, que no sean los destinados a pasajeros de entrepuente, a menos que el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor exija que sean inamovibles. Las citadas tapas desmontables se guardarán junto a los portillos en que deban ser utilizadas.

5 Los portillos, con sus tapas, que no hayan de ser accesibles en el curso de la navegación, se cerrarán y quedarán asegurados antes de que el buque se haga a la mar.

6.1 No se instalarán portillos en ninguno de los espacios destinados exclusivamente al transporte de carga o carbón.

6.2 Sin embargo, podrá haber portillos en los espacios destinados al transporte alternativo de carga y pasajeros, pero estarán contruidos de un modo tal que nadie pueda abrirlos ni abrir sus tapas ciegas sin permiso del capitán.

6.3 Si en dichos espacios se transporta carga, los portillos y sus tapas ciegas quedarán

cerrados en forma estanca y asegurados antes de efectuar la operación de carga, y tales operaciones de cierre y aseguramiento se registrarán en el Diario de navegación prescrito por la Administración.

7 No se instalarán portillos de ventilación automática en el forro exterior, por debajo de la línea de margen, sin autorización especial de la Administración.

8 Se reducirá al mínimo el número de imbornales, descargas de aguas sucias y aberturas análogas practicadas en el forro exterior, ya utilizando cada abertura para tantas tuberías de aguas sucias y conductos de otros tipos como sea posible, ya recurriendo a otra modalidad satisfactoria.

9.1 Todas las tomas y descargas practicadas en el forro exterior irán provistas de medios eficaces y accesibles que impidan la entrada accidental de agua en el buque.

9.2.1 A reserva de lo prescrito en el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor, y exceptuando lo estipulado en el párrafo 9.3, toda descarga separada que atravesase el forro exterior desde espacios situados por debajo de la línea de margen, estará provista de una válvula automática de retención dotada de un medio positivo de cierre situado por encima de la cubierta de cierre, o bien de dos válvulas automáticas de retención sin medios positivos de cierre, a condición de que la válvula interior esté situada por encima de la línea de máxima carga de compartimentado de modo que sea siempre accesible a fines de examen en circunstancias normales de servicio. Cuando se instale una válvula dotada de medios positivos de cierre, su posición de accionamiento, situada por encima de la cubierta de cierre, será siempre fácilmente accesible, y habrá indicadores que señalen si la válvula está abierta o cerrada.

9.2.2 Se aplicará lo prescrito en el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor a las descargas que atravesen el forro exterior desde espacios situados por encima de la línea de margen.

9.3 Las tomas de mar y descargas principales y auxiliares del espacio de máquinas que

servan para el funcionamiento de las máquinas estarán provistas de válvulas fácilmente accesibles e intercaladas entre las tuberías y el forro exterior o entre las tuberías y las cajas fijadas al forro exterior. Las válvulas podrán regularse desde el punto en que estén emplazadas e irán provistas de indicadores que señalen si están abiertas o cerradas.

9.4 Todos los accesorios y válvulas del forro exterior prescritos en la presente Regla serán de acero, bronce u otro material dúctil aprobado. No se aceptarán válvulas de hierro de fundición común ni de otros materiales análogos. Todas las tuberías a las que se hace referencia en la presente Regla serán de acero o de otro material equivalente que la Administración juzgue satisfactorio.

10.1 Los portalones y las portas de carga y de carboneo instalados por debajo de la línea de margen tendrán la debida resistencia. Deberán quedar cerrados y asegurados en forma estanca antes de que el buque se haga a la mar y permanecerán cerrados en el curso de la navegación.

10.2 En ningún caso estarán situadas estas aberturas de modo que su punto más bajo quede por debajo de la línea de máxima carga de compartimentado.

11.1 La abertura interior de cada vertedor de cenizas, basuras, etc., irá provista de una tapa eficaz.

11.2 Si estas aberturas interiores están situadas por debajo de la línea de margen, la tapa citada será estanca y, además, en el vertedor habrá una válvula automática de retención colocada en lugar accesible, por encima de la línea de máxima carga de compartimentado. Cuando no se esté haciendo uso del vertedor, tanto la válvula como la tapa permanecerán cerradas y aseguradas.

#### Regla 17-1

*Aberturas en el forro exterior por debajo de la cubierta de cierre en los buques de pasaje y por debajo de la cubierta de francobordo en los buques de carga*

No obstante lo prescrito en la regla 17, los buques construidos el 1 de julio de 1998 o posteriormente cumplirán las prescripciones de dicha regla, en la cual la expresión

"línea de margen" se entenderá como una referencia a la cubierta de cierre en el caso de los buques de pasaje y a la cubierta de francobordo en el caso de los buques de carga.

#### Regla 18

##### *Construcción y pruebas iniciales de puertas estancas, portillos, etc., en los buques de pasaje y en los buques de carga*

1 En los buques de pasaje:

.1 el proyecto, los materiales y la construcción de todas las puertas estancas y de los portillos, portales, portas de carga y de carboneo, válvulas, tuberías y vertedores de cenizas y de basuras a que se hace referencia en las presentes Reglas habrán de ser satisfactorios a juicio de la Administración;

.2 el marco de las puertas estancas verticales no tendrán en su parte inferior ninguna ranura en la que pueda acumularse suciedad que impida que la puerta se cierre perfectamente.

2 En los buques de pasaje y los buques de carga toda puerta estanca se probará sometiéndola a la presión correspondiente a una altura de agua que llegue hasta la cubierta de cierre o la cubierta de francobordo, respectivamente. La prueba se efectuará con anterioridad a la entrada en servicio del buque, antes o después de que la puerta haya sido instalada.

#### Regla 19

##### *Construcción y pruebas iniciales de cubiertas estancas, troncos estancos, etc., en los buques de pasaje y en los buques de carga*

1 Cuando sean estancos, las cubiertas y los troncos, túneles, quillas de cajón y conductos de ventilación tendrán una resistencia igual a la de los mamparos estancos situados a su mismo nivel. Los medios empleados para hacer estancos esos elementos y las medidas tomadas para cerrar las aberturas que pueda haber en ellos habrán de ser satisfactorios a juicio de la Administración. Los conductos de ventilación y los troncos, estancos, llegarán cuando menos a la cubierta de cierre en los buques de pasaje y a la cubierta de francobordo en los buques de carga.

2 Cuando un tronco de ventilación que atraviese una estructura penetre en la cubierta de cierre, el tronco será capaz de soportar la presión del agua que pueda estar presente en el tronco, después de tener en cuenta el ángulo máximo de escora admisible durante las fases intermedias de la inundación, de conformidad con la regla 8.5.

3 Cuando la penetración de la cubierta de cierre se produzca total o parcialmente en la cubierta principal para vehículos, el tronco será capaz de soportar la presión del choque debida a los movimientos internos del agua (chapoteo del líquido) retenida en la cubierta para vehículos.

4 Respecto de los buques construidos antes del 1 de julio de 1997, las prescripciones del párrafo 2 se aplicarán a más tardar en la fecha del primer reconocimiento periódico realizado después del 1 de julio de 1997 ."

5 Terminada su construcción, las cubiertas estancas se someterán a prueba con una manguera o bien inundándolas, y los troncos, túneles y conductos de ventilación estancos, a una prueba con manguera.

Regla 20  
*Integridad de estanquidad de los buques de pasaje  
por encima de la línea de margen*

1 La Administración podrá exigir que se tomen todas las medidas razonables y prácticas que quepa adoptar para limitar la posibilidad de que el agua entre y se extienda por encima de la cubierta de cierre. Entre esas medidas podrá figurar la instalación de mamparos parciales o de bulárcamas. Cuando se instalen mamparos parciales y bulárcamas en la cubierta de cierre, por encima de mamparos principales de compartimentado o en las inmediaciones de éstos, irán unidos al casco y a la cubierta de cierre por conexiones estancas, a fin de restringir el flujo del agua a lo largo de la cubierta cuando el buque esté escorado a causa de una avería. Si el mamparo estanco parcial no está en la misma vertical que el mamparo que tenga debajo, se deberá dar una eficaz estanquidad a la cubierta que los separe.

2 La cubierta de cierre u otra situada encima de aquélla serán estancas a la intemperie. Todas las aberturas de la cubierta de intemperie tendrán brazolas de altura y resistencia suficientes y estarán provistas de medios eficaces que permitan cerrarlas rápidamente

haciéndolas estancas a la intemperie Se instalarán las portas de desagüe, las amuradas abiertas y los imbornales necesarios para evacuar rápidamente el agua de la cubierta de intemperie, sean cuales fueren las condiciones meteorológicas.

"3 En los buques de pasaje construidos el 1 de julio de 1997 o posteriormente, el extremo abierto de los tubos de aireación que desemboquen en una superestructura estará al menos 1 m por encima de la flotación cuando el buque escore a un ángulo de 15°, o alcance el ángulo máximo de escora durante las fases intermedias de la inundación, obtenido en función del cálculo directo, si éste es mayor de lo contrario, los tubos de aireación de los tanques distintos de los tanques de hidrocarburos podrán descargar por el costado de la superestructura Las disposiciones del presente párrafo no excluyen lo dispuesto en el Convenio internacional sobre líneas de carga en vigor "

4 Los portillos, portalones, portas de carga y carboneo y otros medios de cierre de las aberturas practicadas en el forro exterior por encima de la línea de margen responderán a un proyecto y una construcción eficientes y tendrán resistencia suficiente, considerados los espacios en que vayan instalados y su posición con respecto a la línea de máxima carga de compartimentado.

5 Todos los portillos de los espacios situados debajo de la cubierta inmediatamente superior a la cubierta de cierre irán provistos de tapas interiores ciegas dispuestas de modo que fácil y eficazmente puedan quedar cerradas y aseguradas de manera estanca.

#### Regla 20-1

##### *Cierre de las puertas de embarque de carga*

1 La presente regla se aplica a todos los buques de pasaje.

2 Las puertas indicadas a continuación que estén situadas por encima de la línea de margen quedarán cerradas y enclavadas antes de que el buque emprenda un viaje cualquiera y permanecerán cerradas y enclavadas hasta que el buque haya sido amarrado en su próximo atraque:

1 las puertas de embarque de carga que haya en el forro exterior o en las paredes de las superestructuras cerradas;

2 las viseras articuladas de proa instaladas en los lugares que se indican en el párrafo 2.1;

3 las puertas de embarque de carga que haya en el mamparo de colisión;

4 las rampas estancas a la intemperie que formen un cierre distinto de los definidos en los párrafos 2.1 a 2.3 inclusive.

En los casos en que no sea posible abrir o cerrar una puerta mientras el buque está en el atraque, se permitirá abrir o dejar abierta dicha puerta mientras el buque esté aproximándose al atraque o apartándose de él, pero sólo en la medida necesaria para hacer posible el accionamiento inmediato de la puerta. En todo caso, la puerta interior de proa deberá permanecer cerrada.

3 No obstante lo prescrito en los subpárrafos 2.1 y 2.4, la Administración podrá autorizar la apertura de determinadas puertas a discreción del capitán, si ello es necesario para las operaciones del buque o para el embarco y desembarco de pasajeros, cuando el buque se halle en un fondeadero seguro y a condición de que no se menoscabe la seguridad del buque.

4 El capitán se asegurará de que hay implantado un sistema eficaz de vigilancia y notificación de la apertura y del cierre de las puertas mencionadas en el párrafo 2.

5 Antes de que el buque emprenda un viaje cualquiera, el capitán se asegurara de que, como prescribe la regla II-1/25, se han anotado en el Diario de navegación la hora en que se cerraron por última vez las puertas especificadas en el párrafo 2 y la hora de toda apertura de determinadas puertas en virtud de lo dispuesto en el párrafo 3."

Regla 20-2  
Integridad de estanquidad desde la cubierta para vehículos  
(cubierta de cierre) hasta los espacios inferiores

1 En los buques de pasaje de transbordo rodado construidos el 1 de julio de 1997 o posteriormente



.1 a reserva de lo dispuesto en los subpárrafos 2 y 3, todos los accesos que comuniquen con espacios situados por debajo de la cubierta de cierre estarán como mínimo a 2,5 m por encima de dicha cubierta;

.2 si se instalan rampas para vehículos que den acceso a espacios por debajo de la cubierta de cierre, sus aberturas deberán poder cerrarse de manera estanca, impidiendo así la entrada de agua, y llevarán dispositivos de alarma que indiquen su uso en el puente de navegación;

.3 la Administración podrá autorizar la instalación de determinados accesos por debajo de la cubierta de cierre siempre que éstos sean necesarios para los trabajos esenciales del buque, por ejemplo el movimiento de maquinaria y pertrechos, con la condición de que dichos accesos sean estancos, estén provistos de un sistema de alarma y su uso se indique en el puente de navegación;

.4 los accesos a que se hace referencia en los subpárrafos .2 y .3 se cerraran antes de que el buque salga del puesto de atraque para cualquier viaje, y permanecerán cerrados hasta que el buque llegue al siguiente puesto de atraque;

.5 el capitán se asegurará de que existe un sistema eficaz de supervisión y notificación del cierre y la apertura de los accesos a que se hace referencia en los subpárrafos .2 y .3; y

.6 el capitán se asegurará de que, antes de que el buque salga del puesto de atraque, se anota oportunamente en el diario de navegación, conforme a lo dispuesto en la regla 25, la hora en que fueron cerrados por última vez los accesos a que se hace referencia en los subpárrafos .2 y .3.

2 En los buques de pasaje de transbordo rodado construidos antes del 1 de julio de

1997:

.1 todos los accesos que desde la cubierta para vehículos comuniquen con espacios situados por debajo de la cubierta de cierre serán estancos a la intemperie, y se proveerán medios en el puente de navegación para indicar si dichos accesos están abiertos o cerrados;

.2 todos estos accesos se cerraran antes de que el buque emprenda cualquier viaje y permanecerán cerrados hasta que el buque llegue al siguiente puesto de atraque;

.3 independientemente de lo prescrito en el subpárrafo 2, la Administración podrá permitir que algunos accesos se abran durante la travesía, pero únicamente el tiempo suficiente para pasar a través de ellos y si lo exigen los trabajos esenciales del buque; y

.4 las prescripciones del subpárrafo .1 se aplicarán a más tardar en la fecha del primer reconocimiento periódico realizado después del 1 de julio de 1997.

### Regla 20-3 Acceso a las cubiertas para vehículos

En todos los buques de pasaje de transbordo rodado, el capitán o su oficial designado se cercioraran de que sin que ellos den su consentimiento expreso no se permitirá a ningún pasajero el acceso a las cubiertas para vehículos cerradas cuando el buque esté navegando.

### Regla 20-4 Cierre de los mamparos de la cubierta para vehículos

1 Todos los mamparos transversales o longitudinales que se consideren eficaces para retener el agua de mar acumulada en la cubierta para vehículos, estarán colocados y afianzados antes de que el buque salga del puesto de atraque y permanecerán así hasta

que el buque llegue al siguiente puesto de atraque.

2 Independientemente de lo prescrito en el párrafo 1, la Administración podrá permitir que algunos accesos dentro de dichos mamparos se abran durante el viaje, pero sólo el tiempo necesario para pasar a través de ellos y si lo exigen los trabajos esenciales del buque.

## Regla 21

### *Disposición del circuito de achique*

"(Lo dispuesto en los párrafos 1.6 y 2.9 de la presente regla es aplicable a los buques construidos el 1 de febrero de 1992 o posteriormente.)"

#### *1 Buques de pasaje y buques de carga*

1.1 Se instalará un eficiente sistema de achique que permita bombear y agotar, en todas las situaciones que se den en la práctica, cualquier compartimiento estanco distinto de un espacio permanentemente destinado a llevar agua dulce, agua de lastre, combustible líquido o carga líquida, y para el cual se provea otro medio eficiente de achique. Se instalarán medios eficientes para evacuar el agua de las bodegas refrigeradas.

1.2 Las bombas para aguas sucias, las de lastrado y las de servicios generales podrán ser consideradas como bombas de sentina motorizadas independientes, siempre que vayan provistas de las necesarias conexiones con el sistema de achique.

1.3 Todo ramal de sentina utilizado en el interior o debajo de carboneras o de tanques de almacenamiento de combustible líquido, y en espacios de calderas o de máquinas, con inclusión de los espacios en que se hallen los tanques de sedimentación o los grupos de bombeo de combustible, serán de acero o de otro material apropiado.

1.4 La disposición del sistema de bombeo del agua de sentinas y de lastre será tal que el agua no pueda pasar del mar o de los tanques de lastre a los espacios de carga o de máquinas, ni de un compartimiento a otro. Se tomarán medidas para impedir que ningún tanque profundo que tenga conexiones con las instalaciones de achique y lastrado sufra inadvertidamente la penetración de agua del mar cuando contenga carga, o que se vacíe por un ramal de sentina cuando contenga lastre de agua.

1.5 Todas las cajas de distribución y válvulas accionadas manualmente, conectadas a la instalación de achique. ocuparán posiciones que en circunstancias normales sean accesibles.

" 1.6 Se dispondrá lo necesario para el drenaje de los espacios de carga cerrados situados sobre la cubierta de cierre de todo buque de pasaje y sobre la cubierta de francobordo de todo buque de carga, si bien la Administración podrá permitir que se prescindan de los medios de drenaje en cualquier compartimento determinado de cualquier buque o clase de buque cuando juzgue que debido al tamaño o al compartimentado interior de esos espacios ello no irá en detrimento de la seguridad del buque.

1.6.1 En caso de que el francobordo hasta la cubierta de cierre y la cubierta de francobordo, respectivamente, sea tal que el borde de la cubierta se sumerja cuando el buque escore más de 5°, el drenaje se realizará mediante imbornales, en número y tamaño adecuados, que descarguen directamente al exterior del buque, instalados de conformidad con lo prescrito en la regla 17 si se trata de un buque de pasaje, y con lo prescrito para imbornales, tomas de mar y descargas en el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor si se trata de un buque de carga.

1.6.2 En el caso de que el francobordo sea tal que el borde de la cubierta de cierre o el borde de la cubierta de francobordo, respectivamente, se sumerja cuando el buque escore 5° o menos, se canalizarán las aguas de drenaje de los espacios de carga cerrados situados sobre la cubierta de cierre o sobre la cubierta de francobordo, respectivamente, hacia uno o más espacios apropiados, de capacidad adecuada, que tengan un avisador de nivel de agua excesivo y estén provistos de medios apropiados para descargar al exterior del buque. Además, se garantizará que:

.1 el número, el tamaño y la disposición de los imbornales son tales que impidan una acumulación excesiva de agua libre;

.2 los medios de bombeo prescritos en la presente regla para buques de pasaje o buques de carga, según proceda, tienen en cuenta lo prescrito para todo sistema fijo de

extinción de incendios por aspersión de agua a presión;

.3 el agua contaminada por gasolina u otras sustancias peligrosas no se vacíe en los espacios de máquinas y otros espacios en que pueda haber fuentes de ignición; y

.4 cuando el espacio de carga cerrado esté protegido por un sistema de extinción de incendios por anhídrido carbónico, los imbornales de cubierta van provistos de medios para impedir el escape del gas extintor.

## *2 Buques de pasaje*

2.1 El sistema de achique prescrito en el párrafo 1.1 podrá funcionar en todas las situaciones que se den en la práctica después de sufrido un accidente, ya se halle el buque adrizado o escorado. A este fin se instalarán generalmente conductos laterales de aspiración, salvo en compartimientos estrechos situados en los extremos del buque, en los que cabrá considerar que basta con un solo conducto de aspiración. En compartimientos de configuración poco corriente podrán ser necesarios conductos de aspiración suplementarios. Se tomarán las medidas oportunas para que en el compartimiento de que se trate el agua pueda llegar a las tuberías de aspiración. Si la Administración estima que la provisión de medios de agotamiento en determinados compartimientos puede resultar contraproducente, podrá permitir que no se efectúe tal provisión, siempre que los cálculos realizados de acuerdo con las condiciones estipuladas en los párrafos 2.1 a 2.3 de la Regla 8, demuestren que la aptitud del buque para conservar la flotabilidad no disminuirá.

2.2 Se instalarán como mínimo tres bombas motorizadas conectadas al colector de achique; una de ellas podrá ir accionada por las máquinas propulsoras. Cuando el coeficiente de criterio sea igual o superior a 30, se instalará además una bomba motorizada independiente.

2.3 Siempre que sea posible, las bombas de sentina motorizadas irán en distintos compartimientos estancos, dispuestos o situados de modo que una misma avería no pueda ocasionar la inundación de todos ellos. Si las máquinas propulsoras principales, las máquinas auxiliares y las calderas se hallan en dos o más compartimientos estancos, las bombas disponibles para el servicio de achique quedarán repartidas, dentro de lo posible, entre dichos compartimientos.

2.4 En todo buque de eslora igual o superior a 91,5 m o cuyo coeficiente de criterio sea igual o superior a 30, se tomarán las medidas necesarias para que por lo menos haya una bomba de sentina motorizada que quepa utilizar en todas las condiciones de inundación que el buque deba poder afrontar, disponiéndose a ese fin que:

.1 una de las bombas de sentina exigidas sea una bomba de emergencia de un tipo sumergible acreditado cuya fuente de energía se encuentre situada por encima de la cubierta de cierre; o que

.2 las bombas de sentina y sus fuentes de energía estén distribuidas de tal modo a lo largo de la eslora del buque que quepa utilizar cuando menos una bomba situada en un compartimiento indemne.

2.5 Exceptuadas las bombas adicionales que puedan ir instaladas solamente para los compartimientos de los piques, cada una de las bombas de sentina prescritas estará dispuesta de modo que pueda aspirar agua de cualquiera de los espacios que en cumplimiento de lo prescrito en el párrafo 1.1 haya que agotar.

2.6 Toda bomba de sentina motorizada será capaz de bombear el agua a una velocidad no inferior a 2 m/seg en el colector de achique prescrito. Las bombas de sentina motorizadas independientes, situadas en espacios de máquinas, estarán provistas de conductos de aspiración directa en dichos espacios, aunque no se exigirán más de dos de tales conductos en un mismo espacio. Cuando haya instalados dos o más de dichos conductos, se dispondrá al menos uno en cada costado del buque. La Administración podrá exigir que las bombas de sentina motorizadas independientes situadas en otros espacios tengan conductos de aspiración directa separados. Los conductos de aspiración directa estarán convenientemente dispuestos y los instalados en un espacio de máquinas tendrán un diámetro no menor que el prescrito para el colector de achique.

2.7.1 Además del conducto o de los conductos de aspiración directa prescritos en el párrafo 2.6 en el espacio de máquinas habrá un conducto de aspiración directa que arrancando de la bomba principal de circulación llegue al nivel de desagüe del espacio de máquinas, y que esté provisto de una válvula de retención. El diámetro de este

conducto será por lo menos igual a dos tercios del diámetro del orificio de admisión de la bomba, si el buque lo es de vapor, o igual al del orificio de admisión de la bomba, si se trata de una motonave.

2.7.2 Cuando a juicio de la Administración la bomba principal de circulación no sea idónea para ese fin, se instalará un conducto de emergencia de aspiración directa que vaya desde la mayor bomba motorizada independiente de que se disponga hasta el nivel de desagüe del espacio de máquinas; el diámetro de este conducto será igual al del orificio principal de admisión de la bomba que se utilice. La capacidad de la bomba así conectada superará a la de una de las bombas de sentina exigidas en una medida que a juicio de la Administración sea satisfactoria.

2.7.3 Los vástagos de las tomas de mar y de las válvulas de aspiración directa se prolongarán hasta un nivel que rebase claramente el del piso de la cámara de máquinas.

2.8 Todas las tuberías de aspiración de las sentinas, hasta su punto de conexión con las bombas, serán independientes de otras tuberías.

2.9 El diámetro  $d$  del colector de achique se calculará utilizando la fórmula dada a continuación. No obstante, el diámetro interior real de dicho colector podrá redondearse hasta el tamaño normalizado más próximo que la Administración juzgue aceptable:

Fórmula (ver imagen)

$$d = 25 + 1,68 \sqrt{L(B + D)}$$

donde:  $d$  es el diámetro interior del colector de achique, en milímetros;

$L$  y  $B$  son, en metros, la eslora y la manga del buque, tal como éstas quedan definidas en la Regla 2, y

$D$  es el puntal de trazado del buque medido hasta la cubierta de cierre (en metros), si bien en un buque que tenga sobre la cubierta de cierre un espacio de carga cerrado con

medios internos de drenaje conforme a lo prescrito en 1.6.2 y que se extienda a lo largo de toda la eslora del buque, D se medirá hasta la cubierta situada inmediatamente por encima de la cubierta de cierre. Cuando los espacios de carga cerrados cubran menos eslora se dará a D el valor del puntal de trazado hasta la cubierta de cierre más  $lh/L$ , siendo l y h la longitud total y la altura, respectivamente, del espacio de carga cerrado (en metros).

El diámetro de las tuberías de sentina ramificadas se ajustará a lo prescrito por la Administración.

2.10 Se tomarán las medidas necesarias para evitar la inundación de un compartimiento servido por una tubería de aspiración de sentina en el caso de que ésta se rompa o se averíe de algún otro modo en otro compartimiento a causa de abordaje o de varada. A tal fin, cuando en cualquier punto de su recorrido la tubería esté a una distancia del costado del buque inferior a un quinto de la manga de éste (tal como se define en la Regla 2 y medida esa distancia perpendicularmente al eje longitudinal, al nivel de la línea de máxima carga de compartimentado), o en una quilla de cajón, irá provista de una válvula de retención en el compartimiento en que se encuentre el extremo de aspiración.

2.11 Las cajas de distribución, las válvulas y los grifos conectados al sistema de achique estarán dispuestos de modo que, si se produce una inundación, una de las bombas de sentina pueda funcionar en cualquier compartimiento; además, la avería de una bomba o de la tubería que conecte ésta al colector de achique, en la zona que queda entre el costado y una línea trazada a una distancia de éste igual a un quinto de la manga del buque, no deberá dejar fuera de servicio la instalación de achique. Si no hay más que un sistema de tuberías común a todas las bombas, las válvulas necesarias para controlar los conductos de aspiración de sentina deberán poderse accionar desde un punto situado encima de la cubierta de cierre. Cuando además de la instalación principal de achique exista otra de emergencia para el mismo fin, ésta será independiente de aquella e irá dispuesta de modo que una bomba pueda operar en cualquier compartimiento si se produce una inundación, tal como se especifica en el párrafo 2.1; en este caso sólo será preciso que las válvulas necesarias para el funcionamiento de la instalación de emergencia se puedan accionar desde un punto situado encima de la cubierta de cierre.

2.12 Todos los grifos y válvulas citados en el párrafo 2.11 que puedan accionarse desde un punto situado encima de la cubierta de cierre llevarán sus mandos en la posición en que haya que manejarlos, claramente marcados y provistos de indicadores que señalen si dichos grifos y válvulas están abiertos o cerrados.



### *3 Buques de carga*

Se instalarán como mínimo dos bombas motorizadas conectadas al colector de achique; una de ellas podrá estar accionada por las máquinas propulsoras. La Administración podrá permitir que se prescindiera de las disposiciones relativas a achique en determinados compartimientos si estima que ello no influirá en la seguridad del buque.

#### Regla 22

#### *Información sobre estabilidad para buques de pasaje y buques de carga.*

1 Todo buque de pasaje, sean cuales fueren sus dimensiones, y todo buque de carga de eslora igual o superior a 24 m, tal como se define ésta en el Convenio internacional sobre líneas de carga que haya en vigor será sometido, ya terminada su construcción, a una prueba destinada a determinar los elementos de su estabilidad. Se facilitará al capitán toda la información que necesite, y que a juicio de la Administración sea satisfactoria. para obtener de modo rápido y sencillo una orientación exacta acerca de la estabilidad del buque en diversas condiciones de servicio. Se enviará a la Administración un ejemplar de la información sobre estabilidad.

2 Si un buque experimenta alteraciones que afecten a la información sobre estabilidad facilitada al capitán, se hará llegar a éste también información con las oportunas correcciones. Si es necesario, el buque será sometido a una nueva prueba de estabilidad.

3 En todos los buques de pasaje, a intervalos periódicos que no excedan de cinco años, se llevará a cabo un reconocimiento para determinar el peso en rosca y comprobar si se han producido cambios en el desplazamiento en rosca o en la posición longitudinal del centro de gravedad. Si al comparar los resultados con la información aprobada sobre estabilidad se encontrara o se previera una variación del desplazamiento en rosca que exceda del 2% o una variación de la posición longitudinal del centro de gravedad que exceda de 1% de L, se someterá al buque a una nueva prueba de estabilidad.

4 La Administración podrá autorizar que respecto de un determinado buque se prescindiera de esta prueba de estabilidad prescrita en el párrafo 1 siempre que se disponga de datos básicos proporcionados por la prueba de estabilidad realizada con un buque gemelo y que a juicio de la Administración sea posible, partiendo de estos datos básicos, obtener información de garantía acerca de la estabilidad del buque no sometido a prueba.

5 La Administración podrá asimismo autorizar que respecto de un determinado buque o de una clase de buques especialmente proyectados para el transporte de líquidos o de mineral a granel se prescinda de la prueba de estabilidad, si la referencia a datos existentes para buques análogos indica claramente que las proporciones y la disposición del buque harán que haya sobrada altura metacéntrica en todas las condiciones de carga probables.

### Regla 23

#### *Planos de lucha contra averías en los buques de pasaje*

Habrán, expuestos de modo permanente, para orientación del oficial a cuyo cargo esté el buque, planos que, respecto de cada cubierta y cada bodega, muestren claramente los mamparos límite de los compartimientos estancos, las aberturas practicadas en ellos, con sus medios de cierre y la ubicación de los mandos correspondientes, y qué medidas procede adoptar para corregir cualquier escora ocasionada por inundación. Además se facilitará a los oficiales del buque folletos en los que figure esa información.

### Regla 23-1

#### *Lucha contra averías en los buques de carga seca*

*(Lo dispuesto en la presente regla es aplicable a los buques construidos el 1 de febrero de 1992 o posteriormente.)*

1 Para que sirvan de guía al oficial encargado del buque, se exhibirá permanentemente o habrá disponible en el puente de navegación un plano que indique claramente para cada cubierta y bodega los límites de los compartimientos estancos, sus aberturas y respectivos medios de cierre con la posición de sus correspondientes mandos, así como los dispositivos para corregir cualquier escora producida por inundación. Además se facilitarán a todos los oficiales del buque cuadernillos que contengan la mencionada información.

2 Todas las puertas de corredera y las de bisagra situadas en mamparos estancos irán provistas de indicadores. En el puente de navegación se dispondrán medios que indiquen si dichas puertas se hallan abiertas o cerradas. Además, las puertas en el forro exterior y otras aberturas que a juicio de la Administración puedan dar lugar a inundación

grave si se dejan abiertas o mal aseguradas irán provistas de indicadores de ese tipo.

3.1 Como precaución general se enumerarán las piezas de equipo, las condiciones y los procedimientos operacionales que la Administración juzgue necesarios para mantener la integridad de estanquidad en las condiciones normales de utilización del buque.

3.2 Como precaución particular se enumerarán los elementos (por ejemplo cierres, seguridad de la carga, accionamiento de las señales de alarma acústica, etc.) que la Administración juzgue indispensables para la conservación del buque a flote y la supervivencia de su tripulación."

Regla 23-2  
*Integridad del casco y la superestructura  
prevención de averías y lucha contra éstas.*

(La presente regla es aplicable a todos los buques de pasaje de transbordo rodado, con la salvedad de que, respecto de los buques construidos antes del 1 de julio de 1997, el párrafo 2 se aplicará a mas tardar en la fecha del primer reconocimiento periódico realizado después del 1 de julio de 1997)

1 En el puente de navegación habrá indicadores para todas las puertas del forro exterior, las puertas de carga y otros dispositivos de cierre que, a juicio de la Administración, puedan dar lugar a la inundación de un espacio de categoría especial o de un espacio para carga rodada si se dejan abiertos o mal enclavados. El sistema indicador se proyectará conforme al principio de seguridad intrínseca y servirá para mostrar, mediante alarmas visuales, si la puerta no esta completamente cerrada o si alguno de los medios de enclave no está instalado o funciona defectuosamente y, mediante alarmas audibles, si dicha puerta o dispositivos de cierre se abren o si los medios de enclavamiento no funcionan. El panel indicador del puente de navegación estará equipado con una función de selección "puerto/navegación" dispuesta de tal manera que suene una alarma audible en el puente de navegación si el buque abandona puerto con las puertas de proa, las puertas interiores, la rampa de popa o cualquier otra puerta del forro exterior del costado sin cerrar o con cualesquiera de los dispositivos de cierre sin estar en la posición conecta. El suministro de energía destinado al sistema indicador será independiente del que se utilice para accionar y enclavar las puertas. No será necesario sustituir los sistemas indicadores ya aprobados por la Administración e instalados a bordo de los buques construidos antes del 1 de julio de 1997.

2 Se dispondrá de un sistema de vigilancia por televisión y un sistema de detección de vías de agua que indiquen en el puente de navegación y en el puesto de control de máquinas cualquier entrada de agua a través de las puertas interiores o exteriores de proa o de popa o de otras puertas del forro exterior, que pudiera dar lugar a la inundación de un espacio de categoría especial o de un espacio para carga rodada.

3 Los espacios de categoría especial y los espacios para carga rodada estarán continuamente patrullados o monitorizados por medios eficaces, como por ejemplo mediante un sistema de vigilancia por televisión, de modo que quepa detectar el movimiento de vehículos en condiciones de mal tiempo o el acceso no autorizado de pasajeros mientras el buque este navegando.

4 Los procedimientos operacionales, adecuadamente documentados, para cerrar y enclavar todas las puertas del forro exterior, puertas de carga y otros dispositivos de cierre que, en el caso de quedar abiertos o mal enclavados, pudieran, a juicio de la Administración, dar lugar a la inundación de un espacio de categoría especial o de un espacio para carga rodada, se conservaran a bordo expuestos en un lugar adecuado.

#### Regla 24

##### *Marcado, y accionamiento e inspección periódicos de puertas estancas, etc., en los buques de pasaje*

1 La presente Regla es de aplicación a todos los buques.

2.1 Semanalmente se realizarán ejercicios de accionamiento de puertas estancas, portillos, válvulas y mecanismos de cierre de imbornales, vertedores de cenizas y vertedores de basuras. En los buques cuya duración de viaje exceda de una semana, antes de la salida de puerto se llevará a cabo un ejercicio completo; luego, en el curso del viaje se realizarán otros, a razón de cuando menos uno por semana.

2.2 Se harán funcionar a diario todas las puertas estancas, tanto las de accionamiento a motor como las de bisagra situadas en los mamparos transversales principales, que se utilicen en la mar.

3.1 Las puertas estancas y todos los mecanismos y los indicadores relacionados con ellas, todas las válvulas cuyo cierre sea necesario para hacer estanco un compartimiento y todas las válvulas de cuyo accionamiento dependa el funcionamiento de las interconexiones para control de averías, serán inspeccionados periódicamente en la mar; cuando menos, una vez por semana.

3.2 Tales válvulas, puertas y mecanismos irán marcados de modo apropiado, a fin de que puedan utilizarse con la máxima seguridad.

### Regla 25

#### *Anotaciones en el Diario de navegación en los buques de pasaje*

1 La presente Regla es de aplicación a todos los buques.

2 Las puertas de bisagra, tapas desmontables, los portillos, portalones, portas de carga y de carboneo y demás aberturas que en cumplimiento de lo prescrito en las presentes Reglas deban mantenerse cerradas en el curso de la navegación, se cerrarán antes de que el buque se haga a la mar. Las horas en que fueron cerradas y abiertas (si esto último está permitido por las presentes Reglas) quedarán registradas en el Diario de navegación prescrito por la Administración.

3 En el Diario de navegación quedará constancia de todos los ejercicios e inspecciones prescritos en la Regla 24, con referencia explícita a cualesquiera defectos que hayan podido descubrirse.

#### PARTE B-1 COMPARTIMENTADO Y ESTABILIDAD CON AVERIA DE LOS BUQUES DE CARGA

(Esta parte es aplicable a los buques de carga construidos el 1 de febrero de 1992 o posteriormente).

### Regla 25-1

#### *Ambito de aplicación*

1 Lo prescrito en esta parte se aplicará a los buques de eslora ( $L_s$ ) superior a 100 m, excluidos los buques que se demuestre que cumplen con las reglas sobre compartimentado y estabilidad con avería que figuran en otros instrumentos elaborados por la Organización.

Lo prescrito en esta parte se aplicará también a los buques de carga de eslora  $L_s$  igual o superior a 80 m, pero no superior a 100 m, construidos el 1 de julio de 1998 o posteriormente.

2 En adelante, toda referencia a las reglas se entenderá hecha al conjunto de reglas de la presente parte.

3 La Administración podrá, respecto de un determinado buque o grupo de buques, aceptar otras disposiciones si juzga satisfactorio que ofrecen como mínimo el mismo grado de seguridad que el estipulado en las presentes reglas. Toda Administración que permita tales disposiciones sustitutivas comunicará los pormenores correspondientes a la Organización.

## Regla 25-2 *Definiciones*

Salvo disposición expresa en otro sentido, a los efectos de las presentes reglas regirán las siguientes definiciones:

1.1 *Línea de carga de compartimentado*: la flotación utilizada para determinar el compartimentado del buque.

1.2 *Línea de máxima carga de compartimentado*: la línea de carga de compartimentado correspondiente al calado de verano que se asigne al buque.

1.3 *Línea de carga parcial*: la correspondiente al calado del buque en rosca más el 60% de la diferencia entre el citado calado y el de la línea de máxima carga de compartimentado.

2.1 *Eslora de compartimentado del buque ( $L_s$ )*: la eslora máxima de trazado proyectada

del buque, medida a la altura de la cubierta o cubiertas que limitan la extensión vertical de la inundación, o por debajo de éstas, cuando la flotación del buque coincide con la línea de máxima carga de compartimentado.

2.2 *A media eslora*: punto medio de la eslora de compartimentado del buque.

2.3 *Extremo popel*: límite de popa de la eslora de compartimentado.

2.4 *Extremo proal*: límite de proa de la eslora de compartimentado.

3 *Manga (B)*: la manga máxima de trazado del buque, a media eslora medida a la altura de la línea de máxima carga de compartimentado o por debajo de ésta.

4 *Calado (d)*: la distancia vertical medida desde la línea base de trazado, a media eslora, hasta la flotación que se considere.

5 *permeabilidad  $n$*  de un espacio: la proporción del volumen sumergido de ese espacio que el agua puede ocupar.

Regla 25-3  
*Índice de subdivisión prescrito R*

1 Estas reglas tienen por objeto proporcionar una norma mínima de compartimentado aplicable a los buques.

2. El grado de compartimentado necesario se determinará mediante el índice de subdivisión prescrito R, como se indica a continuación:

.1 para los buques de eslora  $L_s$  superior a 100 m:

$$R=(0,002+0,0009L_s)^{1/3}$$

donde  $L_s$  se expresa en metros; y

.2 para los buques de eslora  $L_s$  igual o superior a 80 m, pero no superior a 100 m:

$$R=1-[1/(1+(L_s/100)*R_0/(1-R_0))]$$

donde  $R_0$  es el valor de  $R$  calculado de conformidad con la fórmula indicada en el párrafo 2.1

**Regla 25-4**  
*Índice de subdivisión obtenido A*

1 El índice de subdivisión obtenido A, calculado como se indica en la presente regla, no será inferior al índice de subdivisión prescrito R, calculado de conformidad con el párrafo 2 de la regla 25-3.

2 El índice de subdivisión obtenido A se calculará mediante la siguiente fórmula:

*Fórmula (ver imagen)*

$$A = \sum p_i s_i$$

donde:

$i$  representa cada uno de los compartimientos o grupo de compartimientos considerados,

$p_i$  representa la probabilidad de que sólo se inunde el compartimiento o el grupo de compartimientos considerados, ignorando el compartimentado horizontal,

$s_i$  representa la probabilidad de que el buque conserve la flotabilidad después de que se haya inundado el compartimiento o el grupo de compartimientos considerados, teniendo en cuenta los efectos del compartimentado horizontal.

3 Para calcular A se supondrá que el buque tiene asiento a nivel.



4 Esa sumatoria abarca únicamente los casos de inundación que contribuyen al valor del índice de subdivisión obtenido A.

5 La sumatoria indicada en la formula precedente se aplicará a lo largo de la eslora del buque para todos los casos de inundación en que se vean afectados uno, dos o más compartimientos adyacentes.

6 Si el buque tiene compartimientos laterales, la contribución a la sumatoria indicada en la formula se aplicará primero para todos los casos de inundación en que se vean afectados los compartimientos laterales, y a continuación para todos los casos de inundación simultánea de uno o varios compartimientos laterales junto con uno o varios compartimientos interiores adyacentes a aquellos, suponiendo una penetración rectangular que se extienda hasta el plano diametral del buque, pero excluyendo la avería de cualquier mamparo longitudinal que pueda haber en crujía.

7 La extensión vertical de la avería supuesta se extenderá desde la línea base hasta cualquier subdivisión horizontal estanca que haya por encima de la flotación o más arriba. Sin embargo, si una extensión menor diera por resultado un valor más desfavorable, se supondrá dicha extensión.

8 Si dentro de los compartimientos que se suponen inundados hay tuberías, conductos o túneles se dispondrán medios para asegurar que por esa razón no se extienda la inundación progresiva a otros compartimientos que no sean los que se suponen inundados. No obstante, la Administración podrá permitir que la inundación progresiva se extienda ligeramente, siempre y cuando se demuestre que pueden contenerse fácilmente sus efectos y que no pelagra la seguridad del buque.

9 Al realizar los cálculos de inundación de conformidad con lo dispuesto en las presentes reglas, sólo será necesario suponer una brecha en el casco.

1 El factor  $p_i$  se calculará conforme a lo estipulado en el párrafo 1.1, utilizándose las notaciones siguientes:

$x_i$  = distancia medida desde el extremo papel de  $L_s$  hasta la parte más cercana a la proa del límite papel del compartimiento considerado;

$x_2$  = distancia medida desde el extremo papel de  $L_s$  hasta la parte más cercana a la popa del límite proal del compartimiento considerado;

*Fórmula (ver imagen)*

$$E_1 = \frac{x_1}{L_s}$$

$$E_2 = \frac{x_2}{L_s}$$

$$E = E_1 + E_2 - 1$$

$$J = E_2 - E_1$$

$$J' = J - E, \quad \text{si } E \geq 0$$

$$J' = J + E, \quad \text{si } E < 0$$

La longitud adimensional máxima de la avería es:

*Fórmula (ver imagen)*

$$J_{\max} = \frac{48}{L_s}, \text{ aunque no deberá exceder de } 0,24.$$

*La densidad de distribución supuesta de la ubicación de la avería a lo largo de la eslora del buque es*

*Fórmula (ver imagen)*

$$a = 1,2 + 0,8E, \text{ aunque no deberá exceder de } 1,2.$$

*La función de distribución supuesta de la ubicación de la avería a lo largo de la eslora del buque es*

*Fórmula (ver imagen)*

$$F = 0,4 + 0,25E (1,2 + a)$$

$$y = \frac{J}{J_{\max}}$$

$$p = F_1 J_{\max}$$

$$q = 0,4F_2 (J_{\max})^2$$

$$F_1 = y^2 - \frac{y^3}{3}, \quad \text{si } y < 1,$$

$$F_1 = y - \frac{1}{3} \quad \text{en cualquier otro caso;}$$

$$F_2 = \frac{y^3}{3} - \frac{y^4}{12}, \quad \text{si } y < 1,$$

$$F_2 = \frac{y^2}{2} - \frac{y}{3} + \frac{1}{12} \quad \text{en cualquier otro caso.}$$

1.1 El factor  $p_i$  se determinará para cada uno de los compartimientos como se indica a continuación.

1.1.1 Cuando el compartimiento considerado se extiende a todo lo largo de la eslora del buque,  $L_s$

$$p_i = 1$$

1.1.2 Cuando el límite popel del compartimiento considerado coincide con el extremo popel:

*Fórmula (ver imagen)*

$$p_i = F + 0,5ap + q$$

1.1.3 Cuando el límite proal del compartimiento considerado coincide con el extremo proal:

*Fórmula (ver imagen)*

$$p_i = 1 - F + 0,5ap$$

1.1.4 Cuando los dos extremos del compartimiento considerado quedan dentro de los extremos popel y proal de la eslora del buque,  $L_s$ :

*Fórmula (ver imagen)*

$$p_i = ap$$

1.1.5 Al aplicar las fórmulas de los párrafos 1.1.2, 1.1.3 y 1.1.4, si el compartimiento considerado se extiende a ambos lados del punto medio de la eslora, los valores obtenidos de dichas fórmulas se reducirán en una cantidad que se determinará mediante la fórmula de q, en la que  $F_2$  se calcula dando a y el valor de  $J/J_{max}$ .

2 Si el buque tiene compartimientos laterales, el valor de  $p_i$  para uno de estos compartimientos se obtiene multiplicando el valor determinado según el párrafo 3 por el factor de reducción r obtenido conforme al párrafo 2.2, que representa la probabilidad de que no se inunden los espacios situados hacia crujía.

2.1 El valor de  $p_i$  para el caso de inundación simultánea de un compartimiento lateral y de otro adyacente situado hacia crujía se obtiene multiplicando el valor obtenido mediante las fórmulas del párrafo 3 por el factor (1-r).

2.2 El factor de reducción r se determinará mediante las fórmulas siguientes:

Si  $J \geq 0,2 \frac{b}{B}$ :

Fórmula (ver imagen)

Si  $J \geq 0,2 \frac{b}{B}$  :

$$r = \frac{b}{B} \left( 2,3 + \frac{0,08}{J + 0,02} \right) + 0,1, \quad \text{si } \frac{b}{B} \leq 0,2$$

Fórmula (ver imagen)

$$r = \left( \frac{0,016}{J + 0,02} + \frac{b}{B} + 0,36 \right), \quad \text{si } \frac{b}{B} > 0,2$$

Si  $J < 0,2 \frac{b}{B}$ , el factor de reducción r se determinará mediante interpolación lineal entre:

$r = 1$ , si  $J = 0$

$r =$  valor de la fórmula en que  $J \geq 0,2 \frac{b}{B}$ , si  $J = 0,2 \frac{b}{B}$

siendo:

b = distancia media transversal en metros, medida perpendicularmente al plano diametral en la línea de máxima carga de compartimentado entre el forro exterior y un plano que pase por la cara más exterior, y paralelamente a ella, de la parte de mamparo longitudinal que se extienda entre los límites longitudinales utilizados en el cálculo del factor  $p_i$ .

3 Para evaluar  $p_i$  en cuanto a los compartimientos tomados individualmente, se aplicarán directamente las fórmulas de los párrafos 1 y 2.

3.1 Para evaluar los valores de  $p_i$  atribuibles a grupos de compartimientos se aplicarán las siguientes fórmulas:

para compartimientos tomados en grupos de dos:

Fórmula (ver imagen)

$$\begin{aligned} p_i &= p_{12} - p_1 - p_2 \\ p_i &= p_{23} - p_2 - p_3, \text{ etc.} \end{aligned}$$

para compartimientos tomados en grupos de tres:

Fórmula (ver imagen)

$$\begin{aligned} p_i &= p_{123} - p_{12} - p_{23} + p_2 \\ p_i &= p_{234} - p_{23} - p_{34} + p_3, \text{ etc.} \end{aligned}$$

para compartimientos tomados en grupos de cuatro:

Fórmula (ver imagen)

$$p_i = p_{1234} - p_{123} - p_{234} + p_{23}$$

$$p_i = p_{2345} - p_{234} - p_{345} + p_{34}, \text{ etc.}$$

donde:

$$p_{12}, p_{23}, p_{34}, \text{ etc.},$$

$$p_{123}, p_{234}, p_{345}, \text{ etc.}, \text{ y}$$

$$p_{1234}, p_{2345}, p_{3456}, \text{ etc.}$$

se calcularán mediante las fórmulas de los párrafos 1 y 2 para un único compartimiento, cuya longitud adimensional J corresponde a la longitud de un grupo que consiste en los compartimientos indicados por los índices asignados a p.

3.2 El factor  $p_i$  para un grupo de tres o más compartimientos adyacentes es igual a cero si la longitud adimensional de tal grupo menos la longitud adimensional de los dos compartimientos extremos del grupo es superior a  $J_{\max}$ .

#### Regla 25-6 Cálculo del factor $s_i$

1 El factor  $s_i$  se determinará para cada compartimiento o grupo de compartimientos como se indica a continuación.

1.1 En general, en cualquier condición de inundación a partir de cualquier condición inicial de carga, s vendrá dado por la fórmula siguiente:

Fórmula (ver imagen)



$$s = C \sqrt{0,5(GZ_{\max})(\text{gama})}$$

siendo:

$$C = 1, \quad \text{si } \theta_e \leq 25^\circ,$$

$$C = 0, \quad \text{si } \theta_e > 30^\circ,$$

$$C = \sqrt{((30 - \theta_e)/5)}, \quad \text{en cualquier otro caso,}$$

$GZ_{\max}$  = brazo adrizante positivo máximo (en metros) dentro de la gama que se indica a continuación, aunque no excederá de 0,1 m;

Gama = gama de ángulos en la que los brazos adrizantes son positivos, a partir del ángulo de equilibrio (en grados), aunque no excederá de 20°, sin embargo, la gama se terminara en el ángulo al que se sumerjan las aberturas que no puedan cerrarse de manera estanca a la intemperie;

$\theta_e$  = ángulo de escora de equilibrio definitivo (grados);

1.2  $s = 0$  si con la flotación definitiva, teniendo en cuenta la inmersión, la escora y el asiento, se sumerge la parte inferior de las aberturas a través de las que puede producirse inundación progresiva. Dichas aberturas incluirán tubos de aireación, ventiladores y aberturas que se cierran mediante puertas estancas a la intemperie o tapas de escotilla, pero podrán no incluir las aberturas que se cierran mediante tapas de registro y tapas a ras de cubierta estancas, pequeñas tapas de escotilla estancas que mantengan la alta integridad de la cubierta, puertas estancas de corredera telemandadas, puertas y tapas de escotilla de acceso, estancas, que normalmente permanezcan cerradas durante la navegación y portillos fijos. No obstante, si los compartimientos inundados de este modo se toman en consideración en los cálculos, se aplicarán las prescripciones de la presente regla.

1.3 Para cada compartimiento o grupo de compartimientos se ponderará  $s_i$  en función del calado de la manera siguiente:

Fórmula (ver imagen)

$$s_i = 0,5s_l + 0,5s_p$$

donde

$s_l$  es el factor s correspondiente a la línea de máxima carga de compartimentado

$s_p$  es el factor s correspondiente a la línea de carga parcial.

2 Para todos los compartimientos situados a proa del mamparo de colisión, el valor de s, calculado con respecto a la línea de máxima carga de compartimentado del buque y suponiendo una extensión vertical de la avería ilimitada, será igual a 1.

3 Siempre que haya una división horizontal por encima de la flotación de que se trate se aplicará lo siguiente.

3.1 El valor de s para el compartimiento o grupo de compartimientos inferior se obtendrá multiplicando el valor obtenido según la fórmula del párrafo 1.1 por el factor de reducción V calculado con arreglo a la fórmula del párrafo 3.3, que representa la probabilidad de que los espacios situados por encima de la división horizontal no se inunden.

3.2 En los casos en que la contribución al índice A sea positiva debido a la inundación simultánea de los espacios situados por encima de la división horizontal, el valor de s resultante para ese compartimiento o grupo de compartimientos se obtendrá mediante un aumento del valor calculado con arreglo al párrafo 3.1 igual al valor de s correspondiente a la inundación simultánea, calculado según la fórmula del párrafo 1.1, multiplicado por el factor (1-v).

3.3 El factor de probabilidad  $n_i$  se calculará mediante las fórmulas:

Fórmula (ver imagen)

$$v_i = \frac{H - d}{H_{\max} - d},$$

$$v_i = 1,$$

suponiendo que la inundación llega hasta la división horizontal situada por encima de la línea de carga de compartimentado, donde  $H$  se limitará a una altura igual a  $H_{\max}$ , o bien

si, en la zona de avería supuesta, la división horizontal más alta queda por debajo de  $H_{\max}$ ,

donde:

$H$  es la altura de la división horizontal por encima de la línea base (en metros) que se supone limita la extensión vertical de la avería,

$H_{\max}$  es la extensión vertical máxima posible de la avería por encima de la línea base (en metros), o bien

Fórmula (ver imagen)

$$H_{\max} = d + 0,056L_s \left( 1 - \frac{L_s}{500} \right), \quad \text{si } L_s \leq 250 \text{ m; o bien}$$

$$H_{\max} = d + 7, \quad \text{si } L_s > 250 \text{ m}$$

tomando de estos valores el menor.

tomando de estos valores el menor.

Regla 25-7  
Permeabilidad

A los efectos de los cálculos de compartimentado y estabilidad con avería de las presentes reglas, la permeabilidad de cada uno de los espacios o parte de los mismos

tendrá los valores que se indican a continuación:

*Espacios Permeabilidad*

Destinados a provisiones 0,60  
Ocupados como alojamientos 0,95  
Ocupados por maquinaria 0,85  
Espacios perdidos 0,95  
Destinados a carga seca 0,70  
Destinados a líquidos o ó 0,95

Regla 25-8  
*Información sobre estabilidad*

1 Se facilitará al capitán del buque la necesaria información fidedigna que le permita obtener, por medios rápidos y sencillos, un conocimiento preciso de la estabilidad del buque en las diferentes condiciones de servicio. Dicha información incluirá:

.1 una curva de valores de la altura metacéntrica mínima operacional (GM) en función del calado, que garantice el cumplimiento de las prescripciones pertinentes de estabilidad sin avería, así como de las que se incluyen en las reglas 25-1 a 25-6, o una curva de valores de la altura máxima admisible del centro de gravedad (KG) en función del calado, o bien información equivalente a la facilitada en una de dichas curvas;

.2 instrucciones relativas al funcionamiento de los medios de adrizamiento por inundación transversal; y

.3 todos los demás datos y ayudas que puedan ser necesarios para mantener la estabilidad después de avería.

2 Para que sirvan de guía al oficial que esté a cargo del buque, se exhibirán permanentemente o habrá disponibles en el puente de navegación planos que indiquen claramente para cada cubierta y bodega los límites de los compartimentos estancos, sus aberturas y respectivos medios de cierre con la posición de sus correspondientes mandos, así como los medios para corregir cualquier escora producida por inundación. Además, se facilitarán a todos los oficiales del buque cuadernillos que contengan la mencionada información.

3 A fin de proporcionar la información a que se hace referencia en el párrafo 1.1, los valores límite de la altura GM (o de la altura KG) que se vayan a utilizar, si éstos se han determinado mediante cálculos relacionados con el índice de subdivisión, variarán linealmente entre el valor correspondiente a la línea de máxima carga de compartimentado y el de la línea de carga parcial. En tales casos, para calados inferiores

al de la línea de carga parcial, y si el valor de la altura GM mínima con respecto a uno de estos calados proviene de cálculos del índice de subdivisión, se supondrá este valor de la altura GM para calados menores, a menos que se apliquen las prescripciones de estabilidad sin avería.

#### Regla 25-9

##### *Aberturas en mamparos y cubiertas interiores estancos de los buques de carga*

1 El número de aberturas practicadas en las subdivisiones estancas será el mínimo compatible con las características de proyecto y la utilización correcta del buque. Cuando sea necesario atravesar mamparos y cubiertas interiores estancos para habilitar accesos o dar paso a tuberías, tubos de ventilación, cables eléctricos, etc., se dispondrán medios para mantener la integridad de estanquidad. La Administración podrá permitir unas condiciones de estanquidad menos estrictas en las aberturas situadas por encima de la cubierta de francobordo, siempre que se demuestre que puede contenerse fácilmente la inundación progresiva y que no peligran la seguridad del buque.

2 Las puertas instaladas para asegurar la integridad de estanquidad de las aberturas interiores que se utilicen mientras el buque esté en la mar serán puertas estancas de corredera que podrán cerrarse por telemando desde el puente y también podrán accionarse *in situ* desde ambos lados del mamparo. El puesto de control estará provisto de indicadores que señalen si las puertas están abiertas o cerradas, y se instalará un dispositivo de alarma audible que suene cuando se esté cerrando la puerta. El suministro de energía, el sistema de control y los indicadores deberán seguir funcionando en caso de que falle la fuente de energía principal. Se pondrá especial empeño en reducir al mínimo el efecto de un fallo en el sistema de control. Todas las puertas estancas de corredera de accionamiento a motor estarán provistas de un mecanismo individual de accionamiento manual. Deberá ser posible abrirlas y cerrarlas a mano por ambos lados.

3 Las puertas de acceso y las tapas de escotilla de acceso que normalmente permanezcan cerradas mientras el buque esté en la mar y cuyo fin sea asegurar la integridad de estanquidad de aberturas interiores irán provistas de dispositivos indicadores *in situ* y en el puente que muestren si dichas puertas o tapas de escotilla están abiertas o cerradas. Se fijará un aviso en cada una de esas puertas o tapas de escotilla que indique que no debe dejarse abierta. La utilización de esas puertas y tapas de escotilla tendrá que ser autorizada por el oficial de guardia.

4 Si la Administración las considera esenciales, se podrán instalar puertas o rampas

estancas cuya construcción sea satisfactoria, para compartimentar internamente espacios de carga de grandes dimensiones. Estas puertas o rampas podrán ser de bisagra o de corredera (con o sin ruedas) pero no de tipo telemandado. Dichas puertas o rampas se cerraran antes de que empiece el viaje y se mantendrán cerradas en el curso de la navegación; la hora de apertura en puerto y la de cierre antes de que el buque vuelva a salir del puerto se registrarán en el diario de navegación. Si durante el viaje es necesario utilizar algunas de estas puertas o rampas, se instalarán en ellas dispositivos para impedir que nadie las abra sin autorización.

5 En cada uno de los otros dispositivos de cierre que se mantengan permanentemente cerrados mientras el buque esté en la mar para garantizar la integridad de estanquidad de aberturas interiores se fijará un aviso que indique que debe mantenerse cerrado. Los registros provistos de tapas sujetas con pernos muy juntos no necesitan ser señalizados de ese modo.

Regla 25-10  
*Aberturas exteriores en los buques de carga*

1 Los cierres de todas las aberturas exteriores que den a compartimientos que se suponen intactos en el análisis de averías y que queden por debajo de la flotación final con avería deberán ser estancos.

2 Los cierres de aberturas exteriores que deban ser estancos de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 1 tendrán la resistencia suficiente y, salvo en el caso de las tapas de las escotillas de carga, irán provistos de indicadores en el puente.

3 Las aberturas practicadas en el forro exterior que se encuentren por debajo de la cubierta que limita la extensión vertical de la inundación deberán estar permanentemente cerradas mientras el buque esté en la mar. Si durante el viaje es necesario utilizar algunas de estas aberturas, se instalarán en ellas dispositivos para impedir que nadie las abra sin autorización.

4 No obstante lo dispuesto en el párrafo 3, la Administración podrá autorizar la apertura de determinadas puertas a discreción del capitán si ello es necesario para las operaciones del buque y siempre que no peligre la seguridad de éste.

5 En cada uno de los otros dispositivos de cierre que se mantengan permanentemente cerrados mientras el buque esté en la mar para garantizar la integridad de estanquidad de aberturas exteriores se fijará un aviso que indique que debe mantenerse cerrado. Los registros provistos de tapas sujetas con pernos muy juntos no necesitan ser señalizados de ese modo."

## PARTE C - INSTALACIONES DE MAQUINAS

(Salvo disposición expresa en otro sentido la Parte C es aplicable a los buques de pasaje y a los buques de carga)

### Regla 26 *Generalidades*

1 Las máquinas, las calderas y otros recipientes a presión, así como los correspondientes sistemas de tuberías y accesorios, responderán a un proyecto y a una construcción adecuados para el servicio a que estén destinados e irán instalados y protegidos de modo que se reduzca al mínimo todo peligro para las personas que pueda haber a bordo, considerándose en este sentido como proceda las piezas móviles, las superficies calientes y otros riesgos. En el proyecto se tendrán en cuenta los materiales de construcción utilizados, los fines a que el equipo esté destinado, las condiciones de trabajo a que habrá de estar sometido y las condiciones ambientales de a bordo.

2 La Administración prestará atención especial a la seguridad funcional de los elementos esenciales de propulsión montados como componentes únicos y podrá exigir que el buque tenga una fuente independiente de potencia propulsora que le permita alcanzar una velocidad normal de navegación, sobre todo si no se ajusta a una disposición clásica.

3 Se proveerán medios que permitan mantener o restablecer el funcionamiento normal de las máquinas propulsoras aún cuando se inutilice una de las máquinas auxiliares esenciales. Se prestará atención especial a los defectos de funcionamiento que puedan darse en:

.1 un grupo electrógeno que sirva de fuente de energía eléctrica principal;

.2 las fuentes de abastecimiento de vapor;

.3 los sistemas proveedores del agua de alimentación de las calderas;

.4 los sistemas de alimentación de combustible líquido para calderas o motores;

.5 las fuentes de presión del aceite lubricante;

.6 las fuentes de presión del agua;

.7 una bomba para agua de condensación y los medios destinados a mantener el vacío de los condensadores;

.8 los dispositivos mecánicos de abastecimiento de aire para calderas;

.9 un compresor y un depósito de aire para fines de arranque o de control;

.10 los medios hidráulicos, neumáticos y eléctricos de mando de las máquinas propulsoras principales, incluidas las hélices de paso variable.

No obstante, habida cuenta de las necesarias consideraciones generales de seguridad, la Administración podrá aceptar una reducción parcial en la capacidad propulsora en relación con la necesaria para el funcionamiento normal.



4 Se proveerán medios que aseguren que se puede poner en funcionamiento las máquinas sin ayuda exterior partiendo de la condición de buque apagado.

5 Todas las calderas, todos los componentes de las máquinas y todos los sistemas de vapor, hidráulicos, neumáticos o de cualquier otra índole, así como los accesorios correspondientes, que hayan de soportar presiones internas, serán sometidos a pruebas adecuadas, entre ellas una de presión, antes de que entren en servicio por primera vez.

6 Las máquinas propulsoras principales y todas las máquinas auxiliares esenciales a fines de propulsión y seguridad del buque instaladas a bordo responderán a un proyecto tal que puedan funcionar cuando el buque esté adrizado o cuando esté inclinado hacia cualquiera de ambas bandas con ángulos de escora de  $15^\circ$  como máximo en estado estático y de  $22,5^\circ$  en estado dinámico (de balance) y, a la vez, con una inclinación dinámica (por cabeceo) de  $7,5^\circ$  a proa o popa. La Administración podrá permitir que varíen estos ángulos teniendo en cuenta el tipo, las dimensiones y las condiciones de servicio del buque.

7 Se tomarán las disposiciones oportunas para facilitar la limpieza, la inspección y el mantenimiento de las máquinas principales y auxiliares de propulsión, con inclusión de calderas y recipientes a presión.

8 Se prestará atención especial al proyecto, la construcción y la instalación de los sistemas de las máquinas propulsoras, de modo que ninguna de las vibraciones que puedan producir sea causa de tensiones excesivas en dichas máquinas en las condiciones de servicio normales.

9 Las juntas de dilatación no metálicas de los sistemas de tuberías, si están situadas en un sistema que atraviesa el costado del buque y tanto el punto de penetración como la junta de dilatación no metálica se hallan por debajo de la línea de máxima carga, deberán inspeccionarse en el marco de los reconocimientos prescritos en la regla I/10 a) y reemplazarse cuando sea necesario o con la frecuencia que recomiende el fabricante.

10 Las instrucciones de uso y mantenimiento de las máquinas del buque y del equipo esencial para el funcionamiento del buque en condiciones de seguridad, así como los

planos de dichas máquinas y equipo, estarán redactados en un idioma comprensible para los oficiales y tripulantes que deban entender dicha información para desempeñar sus tareas.

11 Las tuberías de respiración de los tanques de combustible líquido de servicio, los tanques de sedimentación y los tanques de aceite lubricante estarán ubicadas y dispuestas de tal forma que en el caso de que una se rompa ello no entrañe directamente el riesgo de que entre agua de mar o de lluvia. Todo buque nuevo estará provisto de dos tanques de combustible líquido de servicio destinados a cada tipo de combustible utilizado a bordo para la propulsión y los sistemas esenciales, o de medios equivalentes, cuya capacidad mínima de suministro sea de ocho horas para una potencia continua máxima de la planta propulsora y una carga normal de funcionamiento en el mar de la planta eléctrica. El presente párrafo es aplicable únicamente a los buques construidos el 1 de julio de 1998 o posteriormente.

## Regla 27 MÁQUINAS

1 Cuando haya riesgo de que las máquinas alcancen una velocidad superior a la de régimen, se proveerán medios que impidan sobrepasar la velocidad admisible.

2 En el caso de máquinas principales o auxiliares, incluidos recipientes de presión, o cualesquiera partes de dichas máquinas, que estén sometidas a presiones internas y puedan estarlo a sobrepresiones peligrosas, se proveerán si es posible, los medios que den protección contra presiones excesivas.

3 Todos los engranajes y cada uno de los ejes y acoplamientos utilizados para la transmisión de energía a las máquinas esenciales a efectos de propulsión y seguridad del buque, o para la seguridad de las personas que pueda haber a bordo, se proyectarán y construirán de modo que soporten las tensiones máximas de trabajo a que puedan estar sometidos en todas las condiciones de servicio. Se dará la debida consideración al tipo de motores que los impulsen o de los cuales formen parte.

4 Los motores de combustión interna en los que el diámetro de cilindro sea de 200 mm o el volumen del cárter sea igual o superior a 0,6 m<sup>3</sup> irán provistos de válvulas de seguridad contra explosiones del cárter, de un tipo apropiado, que ofrezcan suficiente zona de descompresión. Dichas válvulas de seguridad estarán dispuestas de un modo que asegure que su descarga se producirá con una orientación tal, que la posibilidad de que el personal sufra lesiones quede reducida al mínimo o irán provistas de los medios

adecuados para ello.

5 Las máquinas turbopropulsores principales y, cuando proceda, los motores propulsores principales de combustión interna y las máquinas auxiliares, irán provistas de dispositivos de cierre automático para casos de fallo tales como los del circuito de alimentación de aceite lubricante, que pudieran degenerar rápidamente en avería total, daños graves o explosión. La Administración podrá autorizar dispositivos neutralizadores de los de cierre automático.

### Regla 28 *Marcha atrás*

1 Todo buque tendrá potencia suficiente para dar marcha atrás, de modo que la maniobra correcta en todas las circunstancias normales quede asegurada.

2 Habrá que demostrar dejando constancia de esta demostración, que las máquinas pueden invertir el sentido del empuje de la hélice en un tiempo adecuado para que el buque, navegando a su velocidad máxima de servicio en marcha avante, se detenga sin rebasar una distancia razonable.

3 Para uso del capitán o del personal designado al efecto habrá a bordo información, registrada en pruebas, acerca de los tiempos de parada del buque y de las correspondientes caídas de proa y distancias recorridas y, en el caso de buques de hélices múltiples, los resultados de pruebas que permitan determinar la aptitud de éstos para navegar y maniobrar con una o más hélices inactivas.

4 Cuando el buque disponga de medios suplementarios para maniobrar o parar, habrá que realizar con ellos las oportunas demostraciones a fin de comprobar su eficacia, registrándose los resultados tal como se indica en los párrafos 2 y 3.

### Regla 29 *Aparato de gobierno*

1 Salvo disposición expresa en otro sentido, todo buque irá provisto de un aparato de

gobierno principal y de un aparato de gobierno auxiliar que a juicio de la Administración sean satisfactorios. El aparato de gobierno principal y el aparato de gobierno auxiliar estarán dispuestos de modo que el fallo de uno de los dos no inutilice al otro.

2.1 Todos los componentes del aparato de gobierno y la mecha del timón serán de construcción sólida y fiable que la Administración halle satisfactoria. Se prestará atención especial a la idoneidad de todo componente esencial que no esté duplicado. Todos los componentes esenciales utilizarán, cuando sea apropiado, cojinetes antifricción tales como cojinetes de bolas, cojinetes de rodillos o cojinetes de manguito que estarán lubricados permanentemente o dotados de accesorios de lubricación .

2.2 La presión de proyecto utilizada en los cálculos para determinar los escantillones de las tuberías y de otros componentes del aparato de gobierno sometidos a presión hidráulica interna será por lo menos 1,25 veces la presión máxima de trabajo que quepa esperar dadas las condiciones operacionales indicadas en el párrafo 3.2, teniéndose en cuenta cualquier presión que pueda haber en el lado de baja presión del sistema. Se utilizarán criterios de fatiga para el proyecto de tuberías y componentes, a discreción de la Administración, teniendo en cuenta las presiones pulsátiles debidas a cargas dinámicas.

2.3 Se instalarán válvulas de desahogo en cualquier parte del sistema hidráulico que pueda ser aislada y en la que pueda generarse presión procedente de la fuente de energía o de fuerzas exteriores. El tarado de las válvulas de desahogo no excederá la presión de proyecto. Las válvulas serán de tamaño adecuado e irán dispuestas de modo que se evite todo aumento excesivo de presión por encima de la presión de proyecto.

3 El aparato de gobierno principal y la mecha del timón:

.1 tendrán resistencia suficiente y permitirán el gobierno del buque a la velocidad máxima de servicio en marcha avante, lo cual deberá quedar demostrado;

.2 permitirán el cambio del timón desde una posición de 35° a una banda hasta otra de 35° a la banda opuesta hallándose el buque navegando a la velocidad máxima de servicio en marcha avante y con su calado máximo en agua salada, y, dadas las mismas condiciones, desde una posición de 35° a cualquiera de ambas bandas hasta otra de 30°

a la banda opuesta. sin que ello lleve más de 28 segundos;

.3 serán de accionamiento a motor cuando así se precise para satisfacer lo prescrito en el párrafo 3.2 y en todos los casos en que la Administración. exija que la mecha del timón tenga más de 120 mm de diámetro a la altura de la caña, excluido el refuerzo necesario para navegar en hielo; y

.4 habrán sido proyectados de modo que no sufran avería a la velocidad máxima de marcha atrás; sin embargo. no será necesario demostrar que se satisface este criterio de proyecto en pruebas a velocidad máxima de marcha atrás ni con el máximo ángulo de metida de la pala del timón.

#### 4 El aparato de gobierno auxiliar:

.1 tendrá resistencia suficiente para permitir el gobierno del buque a la velocidad normal de navegación y podrá entrar rápidamente en acción en caso de emergencia;

.2 permitirá el cambio del timón desde una posición de 15° a una banda hasta otra de 15° a la banda opuesta sin que ello lleve más de 60 segundos hallándose el buque navegando a la mitad de su velocidad máxima de servicio en marcha avante, o a 7 nudos si esta velocidad fuera mayor, y con su calado máximo en agua salada; y

.3 será de accionamiento a motor cuando así se precise para satisfacer lo prescrito en el párrafo 4.2 y en todos los casos en que la Administración exija que la mecha del timón tenga más de 230 mm de diámetro a la altura de la caña. excluido el refuerzo necesario para navegar en hielo.

#### 5 Los servomotores de los aparatos de gobierno principal y auxiliar:

.1 serán de un tipo que vuelva a arrancar automáticamente cuando, después de haber fallado el suministro de energía, se normalice ese suministro; y

.2 podrán ponerse en funcionamiento desde un punto situado en el puente de navegación. Dado que falle el suministro de energía destinado a uno cualquiera de los servomotores del aparato de gobierno, se dará una señal de alarma acústica y óptica en el puente de navegación.

6.1 Cuando el aparato de gobierno principal esté provisto de dos o más servomotores idénticos no será necesario instalar aparato de gobierno auxiliar, a condición de que:

.1 en el caso de los buques de pasaje, el aparato de gobierno principal pueda mover el timón tal como se prescribe en el párrafo 3.2 estando sin funcionar uno cualquiera de los servomotores;

.2 en el caso de los buques de carga, el aparato de gobierno principal pueda mover el timón tal como se prescribe en el párrafo 3.2 estando en funcionamiento todos los servomotores;

.3 el aparato de gobierno principal tenga una disposición tal que después de un solo fallo en su sistema de tuberías o en uno de los servomotores quepa aislar el defecto de modo que sea posible conservar la capacidad de gobierno o recuperarla rápidamente.

6.2 La Administración podrá aceptar, hasta el 1 de septiembre de 1986, la instalación de un aparato de gobierno de reconocida fiabilidad pero que no cumpla con lo prescrito en el párrafo 6.1.3 en lo que respecta a los sistemas hidráulicos.

6.3 Los aparatos de gobierno que no sean de tipo hidráulico se ajustarán a normas equivalentes a las prescripciones del presente párrafo, que a juicio de la Administración sean satisfactorias.

## 7 Cabrá accionar el aparato de gobierno:

.1 cuando se trate del aparato de gobierno principal, tanto desde el puente de navegación como desde el compartimiento del aparato de gobierno;

.2 si el aparato de gobierno principal está instalado de conformidad con el párrafo 6, mediante dos sistemas de mando independientes, que podrán accionarse desde el puente de navegación. No se necesitará para esto duplicación de la rueda ni de la palanca del timón. Cuando el sistema de mando esté constituido por un telemotor hidráulico no será necesario instalar un segundo sistema independiente, salvo si se trata de un buque tanque, un buque tanque quimiquero o un buque gasero de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas;

.3 desde el compartimiento del aparato de gobierno cuando se trate del aparato de gobierno auxiliar, y si éste es de accionamiento a motor, también será posible hacerlo funcionar desde el puente de navegación con medios independientes del sistema de mando del aparato de gobierno principal.

8 Todo sistema de mando de los aparatos de gobierno principal y auxiliar que se pueda accionar desde el puente de navegación se ajustará a las siguientes prescripciones:

.1 si es eléctrico contará con su propio circuito, separado y alimentado por un circuito de energía del aparato de gobierno desde un punto situado en el compartimiento del aparato de gobierno, o directamente desde barras colectoras del cuadro de distribución que alimenten dicho circuito de energía, en un punto del cuadro de distribución que sea adyacente al conducto de alimentación del circuito de energía del aparato de gobierno;

.2 en el compartimiento del aparato de gobierno habrá medios para desconectar del aparato de gobierno todo sistema de mando de éste que pueda accionarse desde el puente de navegación;

.3 podrá ponerse en funcionamiento desde un punto situado en el puente de navegación;

.4 dado que falle el suministro de energía eléctrica destinado al sistema de mando, se dará una señal de alarma acústica y óptica en el puente de navegación; y

.5 los circuitos de suministro de energía para el mando del aparato de gobierno estarán protegidos solamente contra cortocircuitos.

9 Los circuitos de energía eléctrica y los sistemas de mando del aparato de gobierno, así como los correspondientes componentes, cables y tuberías prescritos en la presente Regla y en la Regla 30 irán tan separados en toda su longitud como resulte posible.

10 Habrá medios de comunicación entre el puente de navegación y el compartimiento del aparato de gobierno.

11 La posición angular del timón:

.1 vendrá indicada en el puente de navegación si el timón es de accionamiento a motor. Tal indicación no dependerá del sistema de mando del aparato de gobierno;

.2 se podrá comprobar en el compartimiento del aparato de gobierno.

12 Todo aparato de gobierno de accionamiento hidráulico irá provisto de lo siguiente:

.1 medios para mantener la limpieza del fluido hidráulico teniendo en cuenta el tipo y las



características de proyecto del sistema hidráulico.

.2 un dispositivo de alarma indicador de bajo nivel en cada depósito de fluido hidráulico que señale lo antes posible las fugas de este fluido. Habrá dispositivos de alarma acústica y óptica cuya señal se producirá en el puente de navegación y en el espacio de máquinas, en puntos en que puedan ser rápidamente advertidos; y

.3 un tanque fijo de almacenamiento con capacidad suficiente para cargar de nuevo por lo menos un sistema accionador a motor, con inclusión del depósito, cuando el aparato de gobierno principal deba ser de accionamiento a motor. El tanque de almacenamiento estará conectado permanentemente por medio de tuberías, de un modo tal que los sistemas hidráulicos se puedan recargar fácilmente desde un punto situado en el compartimiento del aparato de gobierno; estará dotado asimismo de un indicador de contenido.

### 13 El compartimiento del aparato de gobierno:

.1 será de fácil acceso y en lo posible estará separado de los espacios de máquinas; y

.2 contará con medios adecuados para permitir el acceso, a fines de trabajo, a la maquinaria y a los mandos del aparato de gobierno. Entre esos medios figurarán pasamanos y enjaretados u otras superficies antirresbaladizas que aseguren condiciones de trabajo adecuadas si hay fugas de fluido hidráulico.

14 Cuando se exija que la mecha del timón, excluido el refuerzo necesario para navegar en hielo, tenga más de 230 mm de diámetro a la altura de la caña, habrá que contar con un suministro secundario de energía suficiente para alimentar por lo menos el servomotor del aparato de gobierno ajustado a lo prescrito en el párrafo 4.2 y el correspondiente sistema de mando y el axiómetro; tal suministro se proveerá automáticamente en no más de 45 segundos, haciéndolo derivar de la fuente de energía eléctrica de emergencia o de otra fuente independiente de energía situada en el compartimiento del aparato de gobierno. Esta fuente independiente de energía sólo se

utilizará para este fin. El suministro secundario de energía podrá durar ininterrumpidamente 30 minutos como mínimo en todo buque de arqueo igual o superior a 10 000 toneladas, y 10 minutos como mínimo en todo otro buque.

15 En todo buque tanque, buque tanque quimiquero o buque gasero de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas y en todo otro buque de arqueo bruto igual o superior a 70 000 toneladas, el aparato de gobierno principal irá provisto de dos o más servomotores idénticos ajustados a lo dispuesto en el párrafo 6.

16 A reserva de lo dispuesto en el párrafo 17, todo buque tanque, buque tanque quimiquero o buque gasero de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas se ajustará a las siguientes prescripciones:

.1 el aparato de gobierno principal estará dispuesto de modo que, en el caso de pérdida de la capacidad de gobierno debida a un solo fallo en cualquier parte de uno de los sistemas accionadores a motor del aparato de gobierno principal, con exclusión de la caña del timón y el sector o de componentes que desempeñen la misma función que esas piezas, o al agarrotamiento de los accionadores del timón, será posible recuperar la capacidad de gobierno en no más de 45 segundos después de que haya fallado un sistema accionador a motor;

.2 el aparato de gobierno principal irá provisto de:

.2.1 dos sistemas accionadores a motor independientes y separados, cada uno de ellos capaz de satisfacer lo prescrito en el párrafo 3.2; o

.2.2 por lo menos dos sistemas accionadores a motor idénticos que, funcionando simultáneamente en condiciones normales, puedan satisfacer lo prescrito en el párrafo 3.2. Los sistemas accionadores a motor hidráulicos estarán interconectados cuando ello sea necesario para dar cumplimiento a la presente prescripción. Se podrá detectar la pérdida de fluido hidráulico en un sistema, y el sistema defectuoso quedará automáticamente aislado de modo que los demás sistemas accionadores que pueda haber conserven plenamente su capacidad de funcionamiento;

.3 los aparatos de gobierno que no sean de tipo hidráulico se ajustarán a normas

equivalentes.

17 Respecto de buques tanque buques tanque quimiqueros o buques gaseros de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas, pero de menos de 100.000 toneladas de peso muerto, cabrá autorizar otras soluciones distintas de las indicadas en el párrafo 16, que no exijan aplicar al accionador o a los accionadores del timón el criterio de "un solo fallo", a condición de que dichas soluciones se ajusten a una norma de seguridad equivalente, y de que:

.1 perdida la capacidad de gobierno a causa de un solo fallo en cualquier parte del sistema de tuberías o en uno de los servomotores, sea posible recuperar esa capacidad en no más de 45 segundos; y que

.2 cuando el aparato de gobierno sólo tenga un accionador del timón se preste atención especial en la fase de proyecto al análisis de esfuerzos, incluidos el análisis de fatiga y el análisis mecánico de fracturas, según proceda, el material utilizado, la instalación de obturadores y las pruebas e inspecciones, así como los medios provistos para hacer posible un mantenimiento efectivo. Considerado lo antedicho, la Administración adoptará reglas que incluyan lo dispuesto en las Directrices para la aceptación de accionadores de timón no duplicados en buques tanque, buques tanque quimiqueros y buques gaseros de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas pero de menos de 100 000 toneladas de peso muerto, aprobadas por la Organización.

18 Respecto de todo buque tanque, buque tanque quimiquero o buque gasero de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas, pero de menos de 70.000 toneladas de peso muerto, la Administración podrá aceptar, hasta el 1 de septiembre de 1986, un sistema de aparato de gobierno de reconocida fiabilidad pero que no se ajuste al criterio de "un solo fallo" exigido para los sistemas hidráulicos en el párrafo 16.

19 Todo buque tanque, buque tanque quimiquero o buque gasero de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas construido antes del 1 de septiembre de 1984, cumplirá, a más tardar el 1 de septiembre de 1986, con las siguientes prescripciones

.1 las de los párrafos 7.1, 8.2, 8.4, 10, 11, 12.2, 12.3 y 13.2;

.2 habrá dos sistemas de mando del aparato de gobierno, independientes y que puedan accionarse desde el puente de navegación, para lo cual no será necesaria la duplicación de la rueda ni de la palanca del timón;

.3 dado que falle el sistema de mando del aparato de gobierno, el segundo sistema podrá empezar a funcionar en el acto, accionado desde el puente de navegación; y

.4 cada sistema de mando del aparato de gobierno contará, si es eléctrico, con su propio circuito, separado y alimentado por el circuito de energía del aparato de gobierno, o directamente desde barras colectoras del cuadro de distribución que alimenten dicho circuito de energía en un punto del cuadro de distribución que sea adyacente al conducto de alimentación del circuito de energía del aparato de gobierno.

20 Además de ajustarse a lo prescrito en el párrafo 19, todo buque tanque, buque tanque quimiquero o buque gasero de arqueado bruto igual o superior a 40.000 toneladas construido antes del 1 de septiembre de 1984 cumplirá, a más tardar el 1 de septiembre de 1988, con la prescripción de que el aparato de gobierno tenga una disposición tal que si se produce un solo fallo en las tuberías o en uno de los servomotores se pueda conservar la capacidad de gobierno o limitar el movimiento del timón de modo que sea posible recuperar con rapidez dicha capacidad de gobierno, lo cual se podrá lograr con:

.1 un medio independiente con el que restringir los movimientos del timón; o

.2 válvulas de acción rápida que se puedan hacer funcionar manualmente para aislar al accionador o a los accionadores de las tuberías hidráulicas exteriores, junto con un medio que permita recargar directamente los accionadores utilizando para ello un sistema fijo e independiente de bomba y tuberías accionado a motor; o

.3 medios que permitan, si los sistemas de energía hidráulica están interconectados, detectar la pérdida de fluido hidráulico experimentado en un sistema y aislar el sistema defectuoso, ya sea automáticamente o desde el puente de navegación, de modo que el otro sistema conserve plenamente su capacidad de funcionamiento.

Regla 30  
*Prescripciones adicionales relativas a los aparatos de  
gobierno eléctricos y electrohidráulicos*

1 En el puente de navegación y en un puesto apropiado de mando de máquinas principales se instalarán medios que indiquen si los motores de los aparatos de gobierno eléctricos o electrohidráulicos están funcionando.

2 Cada aparato de gobierno eléctrico o electrohidráulico provisto de dos o más servomotores estará servido al menos por dos circuitos exclusivamente dedicados a este fin, alimentados directamente desde el cuadro de distribución principal; uno de estos circuitos podrá alimentarse, no obstante, a través del cuadro de distribución de emergencia. Todo aparato de gobierno auxiliar eléctrico o electrohidráulico correspondiente a un aparato de gobierno principal eléctrico o electrohidráulico podrá ir conectado a uno de los circuitos que alimenten el aparato principal. Los circuitos alimentadores de un aparato de gobierno eléctrico o electrohidráulico tendrán una potencia de régimen adecuada para alimentar todos los motores que se les puedan conectar simultáneamente y que puedan tener que funcionar simultáneamente.

3 Dichos circuitos y motores estarán protegidos contra cortocircuitos e irán provistos de dispositivo de alarma de sobrecarga. La protección contra sobrecorrientes, dado que la haya, incluida la destinada a la corriente de arranque estará calculada para un valor que sea al menos el doble de la corriente a plena carga del motor o circuito protegido y será tal que permita el paso de las apropiadas corrientes de arranque. Cuando se utilice alimentación trifásica se instalará un dispositivo de alarma que indique si falla una cualquiera de las fases de alimentación. Las alarmas prescritas en el presente párrafo serán acústicas y ópticas, y los dispositivos que las den estarán situados en un punto del espacio de dichas máquinas principales o de la cámara de mando habitual de dichas máquinas en el que quepa advertirlos rápidamente y se ajustarán a lo prescrito en la Regla 51.

4 Cuando en un buque de menos de 1600 toneladas de arqueo bruto un aparato de

gobierno auxiliar que haya de ser de accionamiento a motor según lo prescrito en la Regla 29.4.3 no sea de accionamiento eléctrico o esté accionado por un motor eléctrico primordialmente asignado a otros servicios, se podrá alimentar el aparato de gobierno principal por medio de un circuito derivado del cuadro de distribución principal. Cuando uno de esos motores eléctricos primordialmente asignados a otros servicios esté dispuesto de modo que accione dicho aparato de gobierno auxiliar, la Administración podrá dispensar de lo prescrito en el párrafo 3, si juzga que son adecuados los medios de protección provistos, juntamente con las prescripciones de los párrafos 5.1 y 5.2 de la Regla 29, y las de la Regla 29.7.3. aplicables al aparato de gobierno auxiliar.

### Regla 31 *Mandos de las máquinas*

"1 Las máquinas principales y auxiliares que sean esenciales para la propulsión, el gobierno y la seguridad del buque estarán provistas de medios que permitan hacerlas funcionar y gobernarlas eficazmente. Todos los sistemas de mando que sean esenciales para la propulsión, el gobierno y la seguridad del buque serán independientes o estarán proyectados de modo que el fallo de uno de ellos no afecte al funcionamiento de los otros.";

2 Cuando las máquinas propulsoras hayan de ser telemandadas desde el puente de navegación regirán las siguientes disposiciones:

.1 la velocidad, el sentido de empuje y, si procede, el paso de la hélice, serán totalmente gobernables desde el puente en todas las condiciones de navegación, incluida la de maniobra;

.2 para el mando de cada una de las hélices independientes habrá el correspondiente dispositivo y el funcionamiento de todos los servicios conexos será automático, incluyéndose, en caso necesario, medios que impidan la sobrecarga de las máquinas propulsoras. Cuando haya varias hélices que deban funcionar simultáneamente, cabrá gobernar todas ellas por medio de uno de esos dispositivos;

.3 las máquinas propulsoras principales irán provistas de un dispositivo de parada de emergencia, situado en el puente de navegación, que sea independiente del sistema de mando ejercido desde el puente;

.4 las órdenes dadas a las máquinas propulsoras desde el puente de navegación aparecerán indicadas en la cámara de mando de las máquinas principales y en la plataforma de maniobra

.5 el telemando de las máquinas propulsoras sólo se podrá ejercer desde un emplazamiento cada vez; se permitirá que en tales emplazamientos haya puestos de mando interconectados. En cada uno de estos emplazamientos habrá un indicador que señale cuál es el emplazamiento que está gobernando las máquinas propulsoras. El traslado de la función de mando entre el puente de navegación y los espacios de máquinas sólo se podrá efectuar desde el espacio de las máquinas principales o desde la cámara de mando de las máquinas principales. Este sistema llevará los medios necesarios para evitar que el empuje propulsor cambie considerablemente al trasladar la función de mando de un emplazamiento a otro;

.6 será posible gobernar las máquinas propulsoras donde estén ubicadas aun cuando se produzca un fallo en cualquier parte del sistema de telemando. También será posible gobernar las máquinas auxiliares esenciales para la propulsión y la seguridad del buque desde la propia máquina o cerca de ella.

.7 el sistema de telemando estará proyectado de un modo tal que en caso de que falle se dé la alarma. A menos que la Administración estime esto imposible, se mantendrán la velocidad y el sentido de empuje de la hélice que haya preestablecidos hasta que entre en acción el mando local;

.8 en el puente de navegación, la cámara de mando de las máquinas principales y la plataforma de maniobra se instalarán indicadores que señalen:

.8.1 la velocidad y el sentido de giro de la hélice, en el caso de las hélices de paso fijo; y

.8.2 la velocidad y el paso de la hélice, en el caso de las hélices de paso variable;.

.9 en el puente de navegación y en el espacio de máquinas se instalará un dispositivo de alarma que dé la oportuna indicación si la presión de aire para el arranque es baja, fijándose ésta a un nivel que permita efectuar más operaciones de arranque de la máquina principal. Si el sistema de telemando de las máquinas propulsoras está proyectado para arranque automático, se limitará el número de intentos de arranque infructuosos que puedan producirse consecutivamente, con el fin de preservar presión

de aire suficiente para efectuar ese arranque en las máquinas mismas.

.10 los sistemas automáticos se proyectaran de modo que garanticen que el oficial a cargo de la guardia de navegación reciba un aviso previo de desaceleración o cierre próximo o inminente del sistema de propulsión con tiempo suficiente para analizar las condiciones de navegación en caso de emergencia. En particular, los sistemas deberán ejecutar funciones de control, supervisión, información y alerta, así como medidas de seguridad para reducir o detener la propulsión, dando al mismo tiempo al oficial a cargo de la guardia de navegación la oportunidad de intervenir manualmente, excepto en aquellos casos en que la intervención manual ocasionaría un fallo total de los motores y/o del equipo de propulsión a corto plazo, por ejemplo, en caso de sobrevelocidad.

3 Cuando las máquinas propulsoras principales y sus máquinas auxiliares, incluidas las fuentes de energía eléctrica principal puedan ser objeto en mayor o menor grado de telemando o de mando automático y estén sometidas a la supervisión continua ejercida desde una cámara de mando, los medios que se utilicen y los mandos estarán proyectados, equipados e instalados de modo que el funcionamiento de las máquinas sea tan seguro y eficaz como si estuviesen supervisadas directamente; a este fin se aplicarán como proceda las Reglas 46 a 50. Se prestará especial atención a la protección de dichos espacios contra incendios e inundaciones.

4 Los sistemas de arranque, funcionamiento y mando automáticos llevarán en general medios que permitan neutralizar manualmente los mandos automáticos. Los fallos que puedan producirse en cualquier parte de los citados sistemas no impedirán utilizar los medios de neutralización manual.

### Regla 32

#### *Calderas de vapor y sistemas de alimentación de calderas*

1 Toda caldera de vapor y todo generador de vapor no expuesto al fuego irán provistos, como mínimo, de dos válvulas de seguridad que tengan la necesaria capacidad. No obstante, habida cuenta del rendimiento o cualesquiera otras características de cualquier caldera o generador de vapor no expuesto al fuego, la Administración podrá permitir que se instale solamente una válvula de seguridad si estima que ésta da protección adecuada contra sobrepresiones.

2 Toda caldera caldeada con combustible líquido y destinada a funcionar sin supervisión humana llevará medios de seguridad que interrumpan el suministro del combustible y den una señal de alarma en casos de bajo nivel de agua, fallo en la



alimentación de aire o fallo de la llama.

3 Las calderas acuotubulares para máquinas turbopropulsores irán provistas de un avisador de nivel excesivo de agua.

4 Todo sistema generador de vapor que preste servicios esenciales para la seguridad del buque o que podría llegar a ser peligroso si su suministro de agua de alimentación fallara, irá provisto, como mínimo, de dos sistemas distintos de agua de alimentación que arranquen de las bombas de alimentación y comprendan éstas, si bien será aceptable una sola penetración del colector de vapor. A menos que las características de la bomba sean tales que no quepa la posibilidad de sobrepresiones, se proveerán medios para evitar sobrepresiones en cualquier parte de los sistemas.

5 Las calderas irán provistas de medios con los que vigilar y controlar la calidad del agua de alimentación. Se proveerán medios adecuados para impedir, en la medida de lo posible la entrada de hidrocarburos u otros contaminantes que pueden ser perjudiciales para la caldera.

6 Toda caldera que sea esencial para la seguridad del buque y que esté proyectada para contener agua hasta un determinado nivel irá provista, como mínimo, de dos indicadores de ese nivel. Uno al menos de estos indicadores será un tubo de vidrio de lectura directa.

### Regla 33 *Sistemas de tuberías de vapor*

1 Toda tubería de vapor y todos los accesorios que lleve conectados y por los que pueda pasar el vapor habrán sido proyectados, construidos e instalados de manera que soporten las tensiones máximas de trabajo a que puedan verse sometidos.

2 Se proveerán medios de purga para toda tubería de vapor en la que de otro modo pudieran producirse efectos peligrosos de golpes de ariete.

3 La tubería o el accesorio que puedan recibir vapor de cualquier procedencia a una presión mayor que la que de acuerdo con su proyecto les corresponda, irán provistos de una válvula reductora adecuada, una válvula de seguridad y un manómetro.

#### Regla 34 *Sistemas de aire comprimido*

1 Todo buque estará provisto de medios que impidan sobrepresiones en cualquier parte de los sistemas de aire comprimido y dondequiera que las camisas de agua o las envueltas de los compresores de aire y de los refrigeradores puedan estar sometidos a sobrepresiones peligrosas por haber sufrido la infiltración de fugas procedentes de los componentes en que haya aire comprimido. Todos los sistemas tendrán medios adecuados de alivio de presión.

2 Los medios principales de arranque por aire provistos para los motores propulsores principales de combustión interna estarán adecuadamente protegidos contra los efectos de petardeo y de explosión interna en las tuberías del aire de arranque.

3 Todas las tuberías de descarga de los compresores del aire de arranque conducirán directamente a los depósitos de aire de arranque y todas las tuberías que conduzcan este aire desde los depósitos de los motores principales o auxiliares serán totalmente independientes del sistema de tuberías de descarga de los compresores.

4 Se tomarán medidas para reducir al mínimo la entrada de aceite en los sistemas de aire comprimido y para purgar estos sistemas.

#### Regla 35 *Sistemas de ventilación en los espacios de máquinas*

Los espacios de categoría A para máquinas estarán ventilados con miras a asegurar que cuando las máquinas o las calderas en ellos ubicadas estén funcionando a plena potencia en todas las condiciones meteorológicas, incluidos temporales, siga llegando a dichos espacios aire suficiente para la seguridad y el confort del personal y el funcionamiento de las máquinas. Todo otro espacio de máquinas tendrá ventilación adecuada para los fines a que esté destinado.

Regla 36  
*Protección contra el ruido*

Se tomarán las medidas necesarias para reducir en los espacios de máquinas el ruido de éstas a los niveles admisibles que determine la Administración. Cuando no sea posible reducir en grado suficiente este ruido, la fuente que lo origine en exceso se insonorizará o aislará adecuadamente, o bien se habilitará un refugio a salvo del ruido si en el espacio de que se trate ha de haber dotación. El personal que haya de entrar en estos espacios dispondrá de protectores de oídos, si es necesario.

Regla 37  
*Comunicación entre el puente de navegación  
y el espacio de máquinas*

.1 Habrá por lo menos dos medios independientes para la transmisión de órdenes desde el puente de navegación hasta el puesto situado en el espacio de máquinas o en la cámara de mando de máquinas desde el cual se gobiernen normalmente éstas: uno de ellos será un telégrafo de máquinas que indique visualmente las órdenes y respuestas tanto en la cámara de máquinas como en el puente de navegación. Se instalarán medios de comunicación adecuados entre el puente de navegación y cualquier otro puesto desde el cual se puedan gobernar las máquinas.

.2 En los buques construidos el 1 de octubre de 1994 o posteriormente se aplicarán las prescripciones siguientes en lugar de las disposiciones del párrafo 1:

Habrá por lo menos dos medios independientes para la transmisión de órdenes desde el puente de navegación hasta el puesto situado en el espacio de máquinas o en la cámara de mando de máquinas desde el cual se controlen normalmente la velocidad y dirección de empuje de las hélices: uno de ellos será un telégrafo de máquinas que indique visualmente las órdenes y respuestas tanto en la cámara de máquinas como en el puente de navegación. Se instalarán medios de comunicación adecuados entre el puente de navegación, la cámara de máquinas y cualquier otro puesto desde el cual se pueda controlar la velocidad o la dirección de empuje de las hélices.

Regla 38  
*Dispositivo de alarma para maquinistas*

Se proveerá un dispositivo de alarma para los maquinistas, que pueda accionarse en la cámara de mando de máquinas o en la plataforma de maniobra, según proceda, y cuya señal se oiga claramente en los alojamientos de los maquinistas.

Regla 39  
*Ubicación de las instalaciones de emergencia*

*en los buques de pasaje*

Las fuentes de energía eléctrica de emergencia, las bombas de emergencia contra incendios, las bombas de emergencia para el achique de sentinas, excepto las que específicamente den servicio a los espacios situados a proa del mamparo de colisión, los sistemas fijos contra incendios prescritos en el Capítulo II-2 y las demás instalaciones de emergencia esenciales para la seguridad del buque, salvo los molinetes de ancla, no se montarán a proa del mamparo de colisión.

#### PARTE D - INSTALACIONES ELÉCTRICAS

(Salvo disposición expresa en otro sentido, la Parte D es aplicable a los buques de pasaje y a los buques de carga)

#### Regla 40 *Generalidades*

1 Las instalaciones eléctricas serán tales que queden garantizados:

.1 todos los servicios eléctricos auxiliares que sean necesarios para mantener el buque en condiciones normales de funcionamiento y habitabilidad sin necesidad de recurrir a la fuente de energía eléctrica de emergencia;

.2 los servicios eléctricos esenciales para la seguridad en las diversas situaciones de emergencia: y

.3 la seguridad de los pasajeros, de la tripulación y del buque frente a riesgos de naturaleza eléctrica.

2 La Administración tomará las medidas apropiadas para que haya uniformidad en la implantación y la aplicación de lo dispuesto en la presente Parte respecto de las instalaciones eléctricas.

#### Regla 41

## *Fuente de energía eléctrica principal y red de alumbrado*

1.1 Se proveerá una fuente de energía eléctrica principal con capacidad suficiente para alimentar todos los servicios mencionados en la Regla 40.1.1. Esta fuente de energía eléctrica principal estará constituida por dos grupos electrógenos cuando menos.

1.2 La capacidad de estos grupos electrógenos será tal que aunque uno cualquiera de ellos se para sea posible alimentar los servicios necesarios para lograr condiciones operacionales normales de propulsión y seguridad. Habrá que asegurar también las condiciones mínimas de habitabilidad que hacen comfortable el buque, lo cual supone al menos servicios adecuados de cocina, calefacción, refrigeración de carácter doméstico, ventilación mecánica, agua para las instalaciones sanitarias y agua dulce.

1.3 La disposición de la fuente de energía eléctrica principal del buque será tal que permita mantener los servicios a que se hace referencia en la Regla 40.1.1, sean cuales fueren la velocidad y el sentido de rotación de las máquinas propulsoras o de los ejes principales.

1.4 Además, los grupos electrógenos serán tales que aun cuando deje de funcionar uno cualquiera de ellos o su fuente primaria de energía, los grupos electrógenos restantes puedan proveer los servicios eléctricos necesarios para el arranque de la planta propulsora principal partiendo de la condición de buque apagado. Cabrá utilizar la fuente de energía eléctrica de emergencia para el arranque, partiendo de la condición de buque apagado, si dicha fuente puede, sola o en combinación con cualquier otra fuente de energía eléctrica, proveer simultáneamente los servicios prescritos en las Reglas 42.2.1 a 42.2.3 ó 43.2.1 a 43.2.4.

1.5 Cuando una parte esencial del sistema de suministro de energía eléctrica exigido en el presente párrafo esté constituida por transformadores, el sistema quedará dispuesto de modo que se asegure la misma continuidad de suministro que se estipula en el presente párrafo.

2.1 Habrá una red de alumbrado eléctrico principal que iluminará todas las partes del buque normalmente accesibles a los pasajeros o a la tripulación y utilizadas por éstos y

que estará alimentada por la fuente de energía eléctrica principal.

2.2 La disposición de la red de alumbrado eléctrico principal será tal que si se produce un incendio u otro siniestro en los espacios en que se hallen la fuente de energía eléctrica principal, el correspondiente equipo transformador, si lo hay, el cuadro de distribución principal y el cuadro de distribución de alumbrado principal, no quede inutilizada la red de alumbrado eléctrico de emergencia prescrita en las Reglas 42.2.1 y 42.2.2 ó 43.2.1, 43.2.2 y 43.2.3.

2.3 La disposición de la red de alumbrado eléctrico de emergencia será tal que si se produce un incendio u otro siniestro en los espacios en que se hallen la fuente de energía eléctrica de emergencia, el correspondiente equipo transformador, si lo hay, el cuadro de distribución de emergencia y el cuadro de distribución de alumbrado de emergencia, no quede inutilizada la red de alumbrado eléctrico principal prescrita en la presente Regla.

3 El cuadro de distribución principal estará situado con respecto a una central generatriz principal de modo que, en la medida de lo posible, la integridad del suministro eléctrico normal sólo pueda resultar afectada por un incendio u otro siniestro ocurrido en un espacio. No se considerará que un recinto que separe el cuadro principal del medio ambiente, como el que pueda constituir una cámara de mando de máquinas situada dentro de los límites del espacio, separe de los generadores el cuadro.

4 Cuando la potencia total de los grupos electrógenos principales instalados exceda de 3 MW, las barras colectoras principales estarán subdivididas al menos en dos partes, normalmente unidas por conexiones desmontables u otros medios aprobados; en la medida de lo posible, la unión entre los grupos electrógenos y cualquier otro equipo duplicado se dividirá por igual entre las partes. Se admitirán disposiciones equivalentes que a juicio de la Administración sean satisfactorias.

5 Todo buque construido el 1 de julio de 1998 o posteriormente:

.1 cumplirá, además de lo dispuesto en los párrafos 1 a 3, las siguientes disposiciones:

.1.1 cuando la fuente de energía eléctrica principal sea necesaria para la propulsión y el gobierno del buque, el sistema estará dispuesto de modo que el suministro de energía

eléctrica al equipo necesario para la propulsión y el gobierno del buque y para garantizar la seguridad de éste, se mantenga o restablezca inmediatamente en el caso de que falle cualquiera de los generadores en servicio;

.1.2 se dispondrá de dispositivos de restricción de la carga eléctrica u otros medios equivalentes a fin de que los generadores exigidos en esta regla queden protegidos contra una sobrecarga continua;

.1.3 cuando la fuente de energía eléctrica principal sea necesaria para la propulsión del buque, las barras colectoras principales estarán subdivididas al menos en dos partes, normalmente unidas por disyuntores u otros medios aprobados; en la medida de lo posible, la unión entre los grupos electrógenos y cualquier otro equipo duplicado se dividirá por igual entre las partes; y

.2 no tendrá que cumplir lo dispuesto en el párrafo 4.

#### Regla 42

##### *Fuente de energía eléctrica de emergencia en los buques de pasaje*

(Lo dispuesto en los párrafos 2.6.1 y 4. 2 de la presente regla es aplicable a los buques construidos el 1 de febrero de 1992 o posteriormente.)

1.1 Se proveerá una fuente autónoma de energía eléctrica de emergencia.

1.2 La fuente de energía eléctrica de emergencia, el correspondiente equipo transformador, si lo hay, la fuente transitoria de energía de emergencia, el cuadro de distribución de emergencia y el cuadro de distribución de alumbrado de emergencia estarán situados por encima de la cubierta corrida más alta y tendrán acceso fácil desde la cubierta expuesta. No estarán situados a proa del mamparo de colisión.

1.3 La ubicación de la fuente de energía eléctrica de emergencia y del correspondiente equipo transformador, si lo hay, de la fuente transitoria de energía de emergencia, del cuadro de distribución de emergencia y de los cuadros de distribución de alumbrado eléctrico de emergencia con respecto a la fuente de energía eléctrica principal, al correspondiente equipo transformador, si lo hay, y al cuadro de distribución principal será tal que asegure, de un modo que a juicio de la Administración sea satisfactorio, que un incendio o cualquier otro siniestro sufridos en espacios que contengan la fuente de energía eléctrica principal, el correspondiente equipo transformador si lo hay, y el cuadro de distribución principal, o en cualquier espacio de categoría A para máquinas, no

dificultarán el suministro, la regulación ni la distribución de energía eléctrica de emergencia. En la medida de lo posible, el espacio que contenga la fuente de energía eléctrica de emergencia, el correspondiente equipo transformador, si lo hay, la fuente transitoria de energía de emergencia y el cuadro de distribución de emergencia no será contiguo a los mamparos límite de los espacios de categoría A para máquinas o de los espacios que contengan la fuente de energía eléctrica principal, el correspondiente equipo transformador, si lo hay, o el cuadro de distribución principal.

1.4 A condición de que se tomen medidas adecuadas para hacer seguro su funcionamiento independiente en situaciones de emergencia, en cualquier circunstancia, el generador de emergencia podrá utilizarse excepcionalmente, y durante cortos períodos, para alimentar circuitos que no sean de emergencia.

2 La energía eléctrica disponible será suficiente para alimentar todos los servicios que sean esenciales para la seguridad en caso de emergencia, dando la consideración debida a los servicios que puedan tener que funcionar simultáneamente. Habida cuenta de las corrientes de arranque y de la naturaleza transitoria de ciertas cargas, la fuente de energía eléctrica de emergencia tendrá capacidad para alimentar simultáneamente como mínimo y durante los períodos que se especifican los servicios siguientes, si el funcionamiento de éstos depende de una fuente de energía eléctrica:

2.1 Durante un periodo de 36 horas, alumbrado de emergencia:

.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;

.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;

.3 en todos los pasillos, escaleras y salidas de espacios de servicio y de alojamiento, así como en los ascensores destinados al personal;



.4 en los espacios de máquinas y en las centrales generatrices principales, incluidos sus correspondientes puestos de mando;

.5 en todos los puestos de control, en las cámaras de mando de máquinas y en cada cuadro de distribución principal y de emergencia;

.6 en todos los pañoles de equipo de bomberos;

.7 en el aparato de gobierno; y

.8 en la bomba contraincendios, en la bomba de rociadores y en la bomba de emergencia para el achique de sentinas a que se hace referencia en el párrafo 2.4, y en el punto de arranque de sus respectivos motores.

2.2 Durante un periodo de 36 horas:

.1 las luces de navegación y demás luces prescritas en el Reglamento internacional para prevenir los abordajes que haya en vigor; y

.2 en los buques construidos el 1 de febrero de 1995 o posteriormente, la instalación radioeléctrica de ondas métricas prescrita en la regla IV/7.1.1 y IV/7.1.1; y si procede;

.2.1 la instalación radioeléctrica de ondas hectométricas prescrita en las reglas IV/9.1.1 y IV/9.1.1 , IV/10.1.2 y IV/10.1.3;

.2.2 la estación terrena de buque prescrita en la regla IV/10.1.1; y

.2.3 la instalación radioeléctrica de ondas hectométricas /decamétricas prescrita en las reglas IV/10.2.1 y IV/11.1

### 2.3 Durante un periodo de 36 horas:

.1 todo el equipo de comunicaciones interiores necesario en una situación de emergencia;

.2 los aparatos náuticos de a bordo prescritos en la Regla V/12, cuando no sea razonable o posible aplicar esta disposición la Administración podrá dispensar de su cumplimiento a los buques de menos de 5 000 toneladas de arqueo bruto;

.3 el sistema de detección de incendios y de alarma, y el sistema de retención y suelta de las puertas contraincendios; y

.4 haciéndolos funcionar de modo intermitente, la lámpara de señales diurnas, el pito del buque, los avisadores de accionamiento manual y todas las señales interiores que se requieren en una situación de emergencia;

a menos que estos servicios dispongan, para un periodo de 36 horas, de un suministro independiente procedente de una batería de acumuladores situada de modo que quepa utilizarla en caso de emergencia.

### 2.4 Durante un periodo de 36 horas:

.1 una de las bombas contraincendios prescritas en la Regla II-2/4.3.1 y en la II-2/4.3.3;

.2 la bomba para los rociadores automáticos, si la hay: y

.3 la bomba de emergencia para el achique de sentinas y todo el equipo esencial para el funcionamiento de las válvulas de las sentinas teleaccionadas eléctricamente.

2.5 Durante el tiempo prescrito en la Regla 29.14, el aparato de gobierno, cuando éste se haya de alimentar de conformidad con lo prescrito en esa Regla.

2.6 Durante un periodo de media hora:

.1 toda puerta estanca que en virtud de lo prescrito en la Regla 15 haya de ser accionada a motor junto con sus indicadores y señales de aviso;

.2 los dispositivos de emergencia que impulsan los ascensores hasta la cubierta para la evacuación de personas. En una emergencia los ascensores de pasajeros podrán ser impulsados hasta la cubierta de modo sucesivo.

2.7 En el caso de un buque que regularmente realice viajes de corta duración, la Administración, si a juicio suyo es adecuado el grado de seguridad obtenido, podrá aceptar un periodo inferior al de 36 horas que se especifica en los párrafos 2.1 a 2.5, pero no inferior a 12 horas.

3 La fuente de energía eléctrica de emergencia podrá ser un generador o una batería de acumuladores, que cumplirán con lo prescrito a continuación:

3.1 Si la fuente de energía eléctrica de emergencia es un generador, éste:

.1 estará accionado por un motor primario apropiado con alimentación independiente de combustible cuyo punto de inflamación (prueba en vaso cerrado) no sea inferior a 43°C;

.2 arrancará automáticamente dado que falle el suministro de electricidad de la fuente de energía eléctrica principal y quedará conectado automáticamente al cuadro de

distribución de emergencia; entonces los servicios a que se hace referencia en el párrafo 4 se transferirán automáticamente al grupo electrógeno de emergencia. El sistema automático de arranque y las características del motor primario serán tales que el generador de emergencia funcione a su plena carga de régimen tan rápidamente como sea posible sin riesgos y a lo sumo en 45 segundos; a menos que el grupo electrógeno de emergencia tenga un segundo dispositivo de arranque independiente, la fuente única de energía acumulada estará protegida de modo que no la pueda agotar completamente el sistema de arranque automático; y

.3 tendrá una fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia ajustada a lo prescrito en el párrafo 4.

3.2 Cuando la fuente de energía eléctrica de emergencia sea una batería de acumuladores, ésta podrá:

.1 contener la carga eléctrica de emergencia sin necesidad de recarga, manteniendo una tensión que como máximo discrepe de la nominal en un 12 por ciento de aumento o de disminución durante todo el periodo de descarga;

.2 conectarse automáticamente al cuadro de distribución de emergencia en caso de que falle la fuente de energía eléctrica principal; y

.3 alimentar inmediatamente los servicios especificados en el párrafo 4, como mínimo.

3.3 La siguiente disposición del párrafo 3.1.2 no será aplicable a los buques construidos el 1 de octubre de 1994 o posteriormente:

a menos que el grupo electrógeno de emergencia tenga un segundo dispositivo de arranque independiente, la fuente única de energía acumulada estará protegida de modo que no la pueda agotar completamente el sistema de arranque automático.

3.4 En el caso de los buques construidos el 1 de julio de 1998 o posteriormente, cuando sea necesaria la energía eléctrica para restablecer la propulsión, la capacidad de

suministro será suficiente para, en combinación con las máquinas pertinentes, restablecer la propulsión del buque apagado en los 30 minutos siguientes al apagón.

4 La fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia prescrita en el párrafo 3.1.3 será una batería de acumuladores convenientemente situada para ser utilizada en caso de emergencia. batería que funcionará sin necesidad de recarga y manteniendo una tensión que como máximo discrepe de la nominal en un 12 por

ciento de aumento o de disminución durante todo el periodo de descarga, y que podrá por su capacidad y su disposición, alimentar automáticamente, dado que falle la fuente de energía eléctrica principal o la de emergencia, los servicios siguientes como mínimo, si el funcionamiento de éstos depende de una fuente de energía eléctrica:

#### 4.1 Durante media hora:

.1 el alumbrado prescrito en los párrafos 2.1 y 2.2.1;

.2 todos los servicios prescritos en los párrafos 2.3.1, 2.3.3 y 2.3.4, a menos que tales servicios dispongan para el periodo especificado de un suministro independiente, derivado de una batería de acumuladores convenientemente situada para utilización en caso de emergencia.

"4.2 La energía necesaria para accionar las puertas estancas, según lo prescrito en la regla 15.7.3.3 aunque no forzosamente todas a la vez, a no ser que se provea una fuente temporal e independiente de energía almacenada. La energía necesaria para los circuitos de control, indicación y alarma, según lo prescrito en la regla 15.7.2, durante media hora."

5.1 El cuadro de distribución correspondiente a la fuente de energía eléctrica de emergencia estará instalado tan cerca de ésta como resulte posible.

5.2 Cuando la fuente de energía eléctrica de emergencia esté constituida por un generador, su cuadro de distribución estará situado en el mismo espacio, a menos que esto entorpezca el funcionamiento del cuadro.

5.3 Ninguna de las baterías de acumuladores instaladas de conformidad con la presente Regla se situará en el mismo espacio que el cuadro de distribución de emergencia. En un lugar apropiado del cuadro de distribución principal o en la cámara de mando de máquinas se instalará un indicador que señale si las baterías que constituyen la fuente de energía eléctrica de emergencia o la fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia a que se hace referencia en el párrafo 3.1.3 o en el 4 se están descargando.

5.4 En condiciones normales de funcionamiento el cuadro de distribución de emergencia estará alimentado desde el cuadro de distribución principal por un cable alimentador de interconexión adecuadamente protegido contra sobrecargas y cortocircuitos en el cuadro principal y que se desconectará automáticamente en el cuadro de distribución de emergencia si falla la fuente de energía eléctrica principal. Cuando el sistema esté dispuesto para funcionar en realimentación, se protegerá también el citado cable alimentador en el cuadro de distribución de emergencia al menos contra cortocircuitos.

5.5 A fin de asegurar la inmediata disponibilidad de la fuente de energía eléctrica de emergencia, se tomarán medidas cuando sea necesario para desconectar automáticamente del cuadro de distribución de emergencia los circuitos que no sean de emergencia, de modo que quede garantizado el suministro de energía para los circuitos de emergencia.

6 El generador de emergencia y su motor primario, y toda batería de acumuladores de emergencia que pueda haber, estarán proyectados y dispuestos de modo que funcionen a su plena potencia de régimen estando el buque adrizado o con un ángulo de escora de hasta 22,5° o con un ángulo de asiento de hasta 10° hacia proa o hacia popa, o bien con una combinación cualquiera de ángulos que no rebasen estos límites.

7 Se tomarán las medidas necesarias para verificar en pruebas periódicas todo el sistema de emergencia, incluidos los dispositivos de arranque automático.

Regla 42-1  
*Alumbrado de emergencia suplementario en  
los buques de pasaje de transbordo rodado*

*(Esta regla se aplica a todos los buques de pasaje con espacio para carga rodada o espacios de categoría especial según se definen en la regla II-2/3 salvo que para los buques construidos antes del 22 de octubre de 1989 el párrafo 2 se aplicará hasta el 22 de octubre de 1990).*

1 Además del alumbrado de emergencia prescrito en la regla 42-2, en todo buque de pasaje con espacios para carga rodada o con espacios de categoría especial, según se definen en la regla II-2/3:

.1 todos los espacios y pasillos públicos para pasajeros estarán provistos de un alumbrado eléctrico suplementario capaz de funcionar durante tres horas como mínimo cuando hayan fallado las demás fuentes de energía eléctrica, cualquiera que sea la escora del buque. La iluminación proporcionada será tal que permita ver los accesos a los medios de evacuación. El suministro de energía del alumbrado suplementario consistirá en baterías de acumuladores situadas en el interior de las unidades de alumbrado, que se cargarán continuamente, siempre que sea factible, desde el cuadro de distribución de emergencia. En su lugar, la Administración podrá aceptar otros medios de alumbrado que sean cuando menos tan efectivos como los descritos. El alumbrado suplementario será tal que se perciba inmediatamente cualquier fallo de la lámpara. Todos los acumuladores de baterías en uso serán reemplazados a determinados intervalos, teniendo en cuenta la vida de servicio especificada y las condiciones ambientales a que se hallen sometidos estando en servicio; y

.2 se proveerá una lámpara que funcione con batería recargable portátil en todo pasillo, espacio de recreo y espacio de trabajo para la tripulación que esté normalmente ocupado, a menos que se proporcione alumbrado de emergencia suplementario como se prescribe en el subpárrafo .1 de la presente regla."

Regla 43  
*Fuente de energía eléctrica de emergencia en los buques de carga*

1.1 Se proveerá una fuente autónoma de energía eléctrica de emergencia.

1.2 La fuente de energía eléctrica de emergencia, el correspondiente equipo transformador, si lo hay, la fuente transitoria de energía de emergencia, el cuadro de distribución de emergencia y el cuadro de distribución de alumbrado de emergencia estarán situados por encima de la cubierta corrida más alta y tendrán acceso fácil desde la cubierta expuesta. No estarán situados a proa del mamparo de colisión, salvo que en circunstancias excepcionales lo autorice la Administración.

1.3 La ubicación de la fuente de energía eléctrica de emergencia, del correspondiente equipo transformador, si lo hay, de la fuente transitoria de energía de emergencia, del cuadro de distribución de emergencia y del cuadro de distribución de alumbrado de emergencia con respecto a la fuente de energía eléctrica principal, al correspondiente equipo transformador, si lo hay, y al cuadro de distribución principal será tal que asegure, de un modo que a juicio de la Administración sea satisfactorio, que un incendio o cualquier otro siniestro sufridos en el espacio que contenga la fuente de energía eléctrica principal, el correspondiente equipo transformador, si lo hay, y el cuadro de distribución principal, o en cualquier espacio de categoría A para máquinas, no dificultarán el suministro, la regulación ni la distribución de energía eléctrica de emergencia. En la medida de lo posible, el espacio que contenga las fuentes de energía eléctrica de emergencia, el correspondiente equipo transformador, si lo hay, la fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia y el cuadro de distribución de emergencia, no será contiguo a los mamparos límite de los espacios de categoría A para máquinas o de los espacios que contengan la fuente de energía eléctrica principal, el correspondiente equipo transformador, si lo hay, y el cuadro de distribución principal.

1.4 A condición de que se tomen medidas adecuadas para hacer seguro su funcionamiento independiente en situaciones de emergencia, en cualquier circunstancia, el generador de emergencia podrá utilizarse excepcionalmente, y durante cortos períodos, para alimentar circuitos que no sean de emergencia.

2 La energía eléctrica disponible será suficiente para alimentar todos los servicios que sean esenciales para la seguridad en caso de emergencia dando la consideración debida a los servicios que puedan tener que funcionar simultáneamente. Habida cuenta de las corrientes de arranque y la naturaleza transitoria de ciertas cargas, la fuente de energía eléctrica de emergencia tendrá capacidad para alimentar simultáneamente como mínimo y durante los períodos que se especifican los servicios siguientes, si el funcionamiento de éstos depende de una fuente de energía eléctrica:



2.1 Durante un periodo de 3 horas, alumbrado de emergencia en todos los puestos de embarco tanto en cubierta como fuera de los costados, tal como se prescribe en las Reglas III/19 y III/38.

2.2 Durante un periodo de 18 horas, alumbrado de emergencia:

.1 en todos los pasillos, escaleras y salidas de espacios de servicio y de alojamiento, así como en los ascensores destinados al personal y en los troncos de estos ascensores;

.2 en los espacios de máquinas y en las centrales generatrices principales incluidos sus correspondientes puestos de mando;

.3 en todos los puestos de control, en las cámaras de mando de máquinas y en cada cuadro de distribución principal y de emergencia;

.4 en todos los pañoles de equipos de bombero;

.5 en el aparato de gobierno;

.6 en la bomba contraincendios a que se hace referencia en el párrafo 2.5, en la bomba de rociadores, si la hay, y en la bomba de emergencia para el achique de sentinas, si la hay, y en el punto de arranque de sus respectivos motores; y

.7 en todas las cámaras de bombas de carga de los buques tanque construidos el 1 de julio de 2002 o posteriormente.

### 2.3 Durante un periodo de 18 horas:

- .1 las luces de navegación y demás luces prescritas en el Reglamento internacional para prevenir los abordajes que haya en vigor;
- .2 en los buques construidos el 1 de febrero de 1995, o posteriormente, la instalación radioeléctrica de ondas métricas prescrita en la regla IV)7.1.1 y IV/7.1.2; y, si procede;
  - .2.1 la instalación radioeléctrica de ondas hectométricas prescrita en las reglas IV/9.1.1, IV/9.1.2, IV/10.1.2 y IV/10.3;
  - .2.2 la estación terrena de buque prescrita en la regla IV/10.1.1; y
  - .2.3 la instalación radioeléctrica de ondas hectométricas/decamétricas prescrita en las reglas IV/10.2.2, IV/10.2.2 y IV/11.1

### 2.4 Durante un periodo de 18 horas:

- .1 todo el equipo de comunicaciones interiores necesario en una situación de emergencia;
- .2 los aparatos náuticos de a bordo prescritos en la Regla V/12; cuando no sea razonable o posible aplicar esta disposición, la Administración podrá dispensar de su cumplimiento a los buques de menos de 5 000 toneladas de arqueo bruto;
- .3 el sistema de detección de incendios y de alarma; y
- .4 haciéndolos funcionar de modo intermitente, la lámpara de señales diurnas, el pito del buque, los dispositivos de alarma contra incendios de accionamiento manual y todas las señales interiores que se requieren en una situación de emergencia;

a menos que estos servicios dispongan, para un periodo de 18 horas, de un suministro independiente procedente de una batería de acumuladores situada de modo que quepa utilizarla en caso de emergencia.

2.5 Durante un periodo de 18 horas una de las bombas contra incendios prescritas en la Regla II-2/4.3.1 y en la II-2/4.3.3, si en cuanto a suministro de energía depende del generador de emergencia.

2.6.1 Durante el tiempo prescrito en la Regla 29.14 el aparato de gobierno, cuando éste se haya de alimentar de conformidad con lo prescrito en esa Regla.

2.6.2 En el caso de un buque que regularmente realice viajes de corta duración. la Administración, si a juicio suyo es adecuado el grado de seguridad obtenido, podrá aceptar un periodo inferior al de 18 horas que se especifica en los párrafos 2.2 a 2.5. pero no inferior a 12 horas.

3 La fuente de energía eléctrica de emergencia podrá ser un generador o una batería de acumuladores, que cumplirán con lo prescrito a continuación:

3.1 Si la fuente de energía eléctrica de emergencia es un generador, éste:

.1 estará accionado por un motor primario apropiado con alimentación independiente de combustible cuyo punto de inflamación (prueba en vaso cerrado) no sea inferior a 43°C;

.2 arrancará automáticamente dado que falle el suministro de la fuente de energía eléctrica principal, a menos que haya instalada una fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia de conformidad con el párrafo 3.1.3; si el generador de emergencia arranca automáticamente, quedará conectado automáticamente al cuadro de distribución de emergencia; entonces los servicios a que se hace referencia en el párrafo 4 se

transferirán automáticamente al generador de emergencia; y a menos que el generador de emergencia tenga un segundo dispositivo de arranque independiente, la fuente única de energía acumulada estará protegida de modo que no la pueda agotar completamente el sistema de arranque automático; y

.3 tendrá una fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia ajustada a lo prescrito en el párrafo 4, a menos que haya instalado un generador de emergencia que pueda alimentar los servicios mencionados en ese párrafo y arrancar automáticamente y suministrar la carga necesaria tan rápidamente como sea posible, sin riesgos y a lo sumo en 45 segundos.

3.2 Cuando la fuente de energía eléctrica de emergencia sea una batería de acumuladores ésta podrá:

.1 contener la carga eléctrica de emergencia sin necesidad de recarga, manteniendo una tensión que como máximo discrepe de la nominal en un 12 por ciento de aumento o de disminución durante todo el periodo de descarga;

.2 conectarse automáticamente al cuadro de distribución de emergencia en caso de que falle la fuente de energía eléctrica principal; y

.3 alimentar inmediatamente los servicios especificados en el párrafo 4, como mínimo.

3.3 La siguiente disposición del párrafo 3.1.2 no será aplicable a los buques construidos el 1 de octubre de 1994 o posteriormente:

a menos que el grupo electrógeno de emergencia tenga un segundo dispositivo de arranque independiente, la fuente única de energía acumulada estará protegida de modo que no la pueda agotar completamente el sistema de arranque automático.

3.4 En el caso de los buques construidos el 1 de julio de 1998 o posteriormente, cuando sea necesaria la energía eléctrica para restablecer la propulsión, la capacidad de suministro será suficiente para, en combinación con las máquinas pertinentes,

restablecer la propulsión del buque apagado en los 30 minutos siguientes al apagón.

4 La fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia prescrita en el párrafo 3.1.3 será una batería de acumuladores conveniente situada para ser utilizada en caso de emergencia, batería que funcionará sin necesidad de recarga y manteniendo una tensión que como máximo discrepe de la nominal en un 12 por ciento de aumento o de disminución durante todo el periodo de descarga, y que podrá, por su capacidad y su disposición, alimentar automáticamente durante media hora por lo menos, dado que falle la fuente de energía eléctrica principal o la de emergencia, los servicios siguientes como mínimo, si el funcionamiento de éstos depende de una fuente de energía eléctrica:

.1 el alumbrado prescrito en los párrafos 2.1, 2.2 y 2.3.1. Para esta fase transitoria el alumbrado eléctrico de emergencia prescrito podrá proveerse, por lo que respecta al espacio de máquinas y a los alojamientos y espacios de servicio, mediante distintas lámparas de acumulador fijas, de carga automática y accionadas por relé; y

.2 todos los servicios prescritos en los párrafos 2.4.1, 2.4.3 y 2.4.4 a menos que tales servicios dispongan para el periodo especificado de un suministro independiente, derivado de una batería de acumuladores convenientemente situada para utilización en caso de emergencia.

5.1 El cuadro de distribución correspondiente a la fuente de energía eléctrica de emergencia estará instalado tan cerca de ésta como resulte posible.

5.2 Cuando la fuente de energía eléctrica de emergencia esté constituida por un generador, su cuadro de distribución estará situado en el mismo espacio, a menos que esto entorpezca el funcionamiento del cuadro.

5.3 Ninguna de las baterías de acumuladores instaladas de conformidad con la presente Regla se situará en el mismo espacio que el cuadro de distribución de emergencia. En un lugar apropiado del cuadro de distribución principal o en la cámara de mando de

máquinas se instalará un indicador que señale si las baterías que constituyen la fuente de energía eléctrica de emergencia o la fuente transitoria de energía eléctrica a que se hace referencia en el párrafo 3.2 o en el 4 se están descargando.

5.4 En condiciones normales de funcionamiento el cuadro de distribución de emergencia estará alimentado desde el cuadro de distribución principal por un cable alimentador de interconexión adecuadamente protegido contra sobrecargas y cortocircuitos en el cuadro principal y que se desconectará automáticamente en el cuadro de distribución de emergencia si falla la fuente de energía eléctrica principal. Cuando el sistema esté dispuesto para funcionar en realimentación, se protegerá también el citado cable alimentador en el cuadro de distribución de emergencia al menos contra cortocircuitos.

5.5 A fin de asegurar la inmediata disponibilidad de la fuente de energía eléctrica de emergencia, se tomarán medidas cuando sea necesario para desconectar automáticamente del cuadro de distribución de emergencia los circuitos que no sean de emergencia, de modo que quede garantizado el suministro de energía para los circuitos de emergencia.

6 El generador de emergencia y su motor primario, y toda batería de acumuladores de emergencia que pueda haber, estarán proyectados y dispuestos de modo que funcionen a su plena potencia de régimen estando el buque adrizado o con un ángulo de escora de hasta 22,5° o con un ángulo de asiento de hasta 10° hacia proa o hacia popa, o bien con una combinación cualquiera de ángulos que no rebasen estos límites.

7 Se tomarán las medidas necesarias para verificar en pruebas periódicas todo el sistema de emergencia, incluidos los dispositivos de arranque automáticos.

#### Regla 44

##### *Medios de arranque de los grupos electrógenos de emergencia*

1 Los grupos electrógenos de emergencia deberán poder arrancar fácilmente en frío, a una temperatura de 0°C. Si esto no es factible, o si cabe esperar que se encontrarán temperaturas más bajas se tomarán medidas que resulten aceptables a la Administración para el mantenimiento de dispositivos calefactores a fin de asegurar el pronto arranque de los grupos electrógenos.

2 Todo grupo electrógeno de emergencia dispuesto para arranque automático estará equipado con dispositivos de arranque aprobados por la Administración que puedan acumular energía suficiente para tres arranques consecutivos por lo menos. Se proveerá una segunda fuente de energía que haga posibles otros arranques durante 30 minutos, a menos que quepa demostrar que el arranque por medios manuales es eficaz.

2.1 Los buques construidos el 1 de octubre de 1994 o posteriormente cumplirán con las prescripciones siguientes en lugar de las disposiciones de la segunda frase del párrafo 2:

La fuente de energía acumulada estará protegida de modo que el sistema de arranque automático no la pueda agotar hasta un punto crítico, a menos que se disponga de un segundo medio de arranque independiente. Además se proveerá una segunda fuente de energía que permita efectuar otros tres arranques en 30 minutos, a menos que se demuestre que el arranque por medios manuales es eficaz.

3 Se mantendrá en todo momento la energía acumulada, como a continuación se indica:

.1 en los sistemas de arranque eléctricos e hidráulicos, por medio del cuadro de distribución de emergencia;

.2 en los sistemas de arranque de aire comprimido podrá mantenerse mediante los depósitos de aire comprimido principales o auxiliares a través de una válvula de retención apropiada, o mediante un compresor de aire de emergencia que, si es de accionamiento eléctrico, estará alimentado por el cuadro de distribución de emergencia;

.3 todos estos dispositivos de arranque, carga y acumulación de energía estarán ubicados en el espacio del equipo generador de emergencia; no se utilizarán más que para el accionamiento del grupo electrógeno de emergencia. Esto no excluye la posibilidad de abastecer el depósito de aire del grupo electrógeno de emergencia por medio del sistema de aire comprimido principal o auxiliar a través de la válvula de retención instalada en el espacio del equipo generador de emergencia.

4.1 En los casos en que no se exija el arranque automático y pueda demostrarse que los medios de arranque manual son eficaces. se podrán permitir medios de esta clase tales como manivelas, arrancadores por inercia, acumuladores hidráulicos de carga manual o cartuchos de pólvora.

4.2 Cuando no quepa utilizar el arranque manual habrá que cumplir con lo prescrito en los párrafos 2 y 3 con la salvedad de que el arranque podrá iniciarse manualmente.

#### Regla 45

##### *Precauciones contra descargas eléctricas, incendios de origen eléctrico y otros riesgos del mismo tipo*

1.1 Las partes metálicas descubiertas de máquinas o equipo eléctricos no destinados a conducir corriente pero que a causa de un defecto puedan conducirla, deberán estar puestas a masa, a menos que dichas máquinas o equipo estén:

.1 alimentadas a una tensión que no exceda de 50 V en corriente continua o de un valor eficaz de 50 V entre los conductores; no se utilizarán autotransformadores con objeto de conseguir esta tensión; o

.2 alimentadas a una tensión que no exceda de 250 V por transformadores aisladores de seguridad que alimenten un solo aparato; o

.3 construidas de conformidad con el principio de aislamiento doble.

1.2 La Administración podrá exigir precauciones complementarias para el empleo de equipo eléctrico portátil en espacios reducidos o excepcionalmente húmedos en los que pueda haber riesgos especiales a causa de la conductividad.

1.3 Todos los aparatos eléctricos estarán contruidos e instalados de modo que no



puedan causar lesiones cuando se manejen o se toquen en condiciones normales de trabajo.

2 Los cuadros de distribución principal y de emergencia estarán dispuestos de modo que los aparatos y el equipo sean tan accesibles como pueda necesitarse, sin peligro para el personal. Los laterales, la parte posterior y, si es preciso, la cara frontal de los cuadros de distribución irán adecuadamente protegidos. Las partes descubiertas conductoras cuya tensión, con relación a la masa, exceda de la que la Administración fije, no se instalarán en la cara frontal de tales cuadros. En las partes frontal y posterior del cuadro de distribución habrá esterillas o enjaretados aislantes cuando esto se estime necesario.

3.1 No se hará uso del sistema de distribución con retorno por el casco para ninguna finalidad en buques tanque, ni para la conducción de fuerza o para los servicios de calefacción o alumbrado en ningún otro buque de arqueo bruto igual o superior a 1 600 toneladas.

3.2 Lo prescrito en el párrafo 3.1 no excluye la utilización, en condiciones aprobadas por la Administración, de:

.1 Los sistemas de protección catódica por diferencia de potencial eléctrico;

.2 sistemas limitados y puestos a masa localmente; o

.3 dispositivos minitores del nivel de aislamiento, a condición de que la corriente que circule no exceda de 30 mA en las condiciones más desfavorables.

3.2.1 En los buques construidos el 1 de octubre de 1994 o posteriormente, lo prescrito en el párrafo 3.1 no excluye la utilización de sistemas limitados y puestos a masa localmente, a condición de que cualquier posible corriente resultante no circule directamente por ninguno de los espacios peligrosos.

3.3 Cuando se utilice el sistema de distribución con retorno por el casco todos los subcircuitos finales, es decir, todos los circuitos instalados después del último dispositivo protector, serán bifiliares y se adoptarán precauciones especiales que la Administración habrá de juzgar satisfactorias.

4.1 En los buques tanque no se hará uso de sistemas de distribución puestos a masa. Excepcionalmente la Administración podrá autorizar en tales buques la puesta del neutro a masa para redes de fuerza de corriente alterna de 3 000 V (entre fases) o más, a condición de que ninguna posible corriente resultante circule directamente a través de ninguno de los espacios peligrosos.

4.2 Cuando se utilice un sistema de distribución primario o secundario sin puesta a masa para la conducción de fuerza o para los servicios de calefacción o alumbrado, se instalará un monitor que vigile continuamente el nivel de aislamiento con relación a la masa y dé una indicación acústica o visual de todo valor de aislamiento anormalmente bajo.

4.3 Los buques construidos el 1 de octubre de 1994 o posteriormente cumplirán con las prescripciones siguientes en lugar de las disposiciones del párrafo 4.1:

.1 salvo en los casos previstos en el párrafo 4.3.2, en los buques tanque no se utilizarán sistemas de distribución puestos a masa;

.2 lo prescrito en el párrafo 4.1 no excluye la utilización de circuitos puestos a masa intrínsecamente seguros ni tampoco, según las condiciones aprobadas por la Administración, la utilización de los siguientes sistemas puestos a masa:

.2.1 suministro de energía, circuitos de control y circuitos de los instrumentos en los casos en que por razones técnicas o de seguridad no sea posible utilizar un sistema no conectado a masa, a condición de que la corriente de retorno por el casco no sea superior a 5 amp, tanto en condiciones normales como de avería; 0

.2.2 sistemas limitados y localmente puestos a masa, a condición de que cualquier posible corriente resultante no circule directamente por ninguno de los espacios peligrosos; o

.2.3 redes de energía de corriente alterna de un valor eficaz igual o superior a 1 000 V (entre fases), a condición de que cualquier posible corriente resultante no circule directamente por ninguno de los espacios peligrosos.

5.1 Salvo en circunstancias excepcionales autorizadas por la Administración, todos los forros metálicos y blindajes de los cables serán eléctricamente continuos y estarán puestos a masa.

5.2 Todos los cables eléctricos y el cableado exterior del equipo serán al menos de tipo piroretardante y se instalarán de modo que las propiedades que en ese sentido tengan no se atenúen. Cuando sea necesario para determinadas instalaciones, la Administración podrá autorizar el uso de cables de tipo especial, como los de radiofrecuencia, que no cumplan con lo aquí prescrito.

5.3 Los cables y el cableado destinado a servicios esenciales o de emergencia de conducción de fuerza, alumbrado, comunicaciones interiores o señales, irán tendidos lo más lejos posible de cocinas, lavanderías, espacios de categoría A para máquinas y guardacalores correspondientes y otros lugares cuyo riesgo de incendio sea elevado. En los buques de pasaje de transbordo rodado, el cableado de las alarmas de emergencia y de los sistemas megafónicos instalados el 1 de julio de 1998 o posteriormente habrá de ser aprobado por la Administración, habida cuenta de las recomendaciones de la Organización. Los cables que conecten bombas contra incendios al cuadro de distribución de emergencia serán de tipo piroresistente si pasan por lugares con elevado riesgo de incendio. Siempre que sea posible irán tendidos de modo que no pueda inutilizarlos el calentamiento de los mamparos ocasionado por un incendio declarado en un espacio adyacente.

5.4 Cuando, por estar situados en zonas peligrosas, los cables eléctricos originen riesgos de incendio o de explosión en el supuesto de que se produzca una avería eléctrica en dichas zonas, se tomarán las precauciones especiales que la Administración juzgue satisfactorias.

5.5 La instalación de los cables y del cableado y la sujeción dada a los mismos serán tales que eviten el desgaste por fricción y otros deterioros.

5.6 Las conexiones extremas y las uniones de todos los conductores se harán de modo que éstos conserven sus propiedades eléctricas, mecánicas, piroretardantes y, cuando sea necesario, piroresistentes.

6.1 Cada uno de los distintos circuitos estará protegido contra cortocircuitos y sobrecargas, salvo en los casos permitidos en las Reglas 29 y 30 o cuando

excepcionalmente la Administración autorice otra cosa.

6.2 El amperaje o el reglaje apropiado del dispositivo de protección contra sobrecargas destinado a cada circuito estará permanentemente indicado en el emplazamiento de dicho dispositivo.

7 Los accesorios de alumbrado estarán dispuestos de modo que no se produzcan aumentos de temperatura perjudiciales para los cables y el cableado ni el calentamiento excesivo del material circundante.

8 Todos los circuitos de alumbrado y de fuerza que terminen en depósito de combustible o en un espacio de carga estarán provistos de un interruptor multipolar situado fuera del tal espacio para desconectar dichos circuitos.

9.1 Las baterías de acumuladores irán adecuadamente alojadas y los compartimientos destinados principalmente a contenerlas responderán a una buena construcción y tendrán una ventilación eficaz.

9.2 En estos compartimientos no estará permitida la instalación de equipos eléctricos o de otra índole que puedan constituir una fuente de ignición de vapores inflamables, salvo en las circunstancias previstas en el párrafo 1 0.

9.3 No se instalarán en los dormitorios baterías de acumuladores, salvo cuando la hermeticidad de éstas sea satisfactoria a juicio de la Administración.

10 No se instalará equipo eléctrico alguno en ninguno de los espacios en que puedan acumularse mezclas gaseosas inflamables, comprendidos los de los buques tanque, ni en los compartimientos destinados principalmente a contener baterías de acumuladores, en pañoles de pinturas, pañoles de acetileno y espacios análogos, a menos que a juicio

de la Administración dicho equipo:

.1 sea esencial para fines operacionales;

.2 sea de un tipo que no pueda inflamar la mezcla de que se trate;

.3 sea apropiado para el espacio de que se trate; y

.4 esté homologado como proceda para utilización sin riesgos en las atmósferas polvorientas o de acumulación de vapores o gases susceptibles de producirse.

11 En los buques de pasaje los sistemas de distribución estarán dispuestos de modo que un incendio declarado en cualquier zona vertical principal, tal como se definen estas zonas en la Regla II-2/3.9. no entorpezca los servicios que sean esenciales para mantener la seguridad en cualquier otra zona principal. Se considerará satisfecha esta prescripción si los cables de alimentación principales y los de emergencia que atraviesen cualquiera de estas zonas se hallan separados entre sí, tanto vertical como horizontalmente, en la mayor medida posible.

#### PARTE E-PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A ESPACIOS DE MAQUINAS SIN DOTACION PERMANENTE

(La Parte E es aplicable a los buques de carga, exceptuado la Regla 54,  
destinada a los buques de pasaje)

#### Regla 46 *Generalidades*

1 La disposición que se adopte será tal que garantice que la seguridad del buque en todas las condiciones de navegación, incluidas las de maniobra, será equivalente a la de un buque cuyos espacios de máquinas tengan dotación permanente.

2 Se tomarán medidas, satisfactorias a juicio de la Administración, que aseguren que el equipo funciona correctamente y que se ha dispuesto lo necesario para someterlo a las inspecciones regulares y a las pruebas ordinarias que garanticen que seguirá funcionando bien.

3 Todo buque estará provisto de documentación que a juicio de la Administración demuestre su aptitud para operar con espacios de máquinas sin dotación permanente.

#### Regla 47

##### *Precauciones contra incendios*

1 Se instalarán medios que, con la debida prontitud, detecten los incendios declarados en los puntos indicados a continuación y den las alarmas correspondientes:

.1 revestimientos de los conductos de aire y ductores (chimeneas) de las calderas; y

.2 colectores del aire de barrido de las máquinas propulsoras,

a menos que en casos concretos la Administración lo estime innecesario.

2 Los motores de combustión interna de potencia igual o superior a 2 250 kW o cuyos cilindros tengan más de 300 mm de diámetro llevarán instalados detectores de neblina de lubricante del cárter, monitores de temperatura de los cojinetes del motor, o dispositivos equivalentes.

#### Regla 48

##### *Protección contra la inundación*

1 Los pozos de sentina de los espacios de máquinas sin dotación permanente estarán situados y monitorizados de modo que quepa detectar la acumulación de líquidos, dados ángulos normales de asiento y escora, y tendrán capacidad suficiente para admitir sin dificultades los líquidos que les lleguen normalmente durante el periodo de

funcionamiento no atendido por personal.

2 Cuando las bombas de sentina puedan empezar a funcionar automáticamente se instalarán medios que indiquen si la entrada de líquido es excesiva para la capacidad de la bomba o si ésta funciona con frecuencia mayor que la que cabría esperar en condiciones normales. En tales casos se podrán permitir pozos de sentina más pequeños, que basten para períodos razonables. Si se instalan bombas de sentina reguladas automáticamente, se tendrán especialmente en cuenta las prescripciones relativas a la prevención de la contaminación ocasionada por hidrocarburos.

3 Los mandos de toda válvula que dé servicio a una toma de mar, a una descarga situada por debajo de la flotación o a un sistema de inyección de sentina irán emplazados de modo que haya tiempo suficiente para su accionamiento si entra agua en el espacio de que se trate, teniendo en cuenta lo que se tardaría en llegar a dichos mandos y accionarlos. Si el nivel al cual podría inundarse el espacio con el buque completamente cargado lo hace necesario, se tomarán las medidas precisas para poder accionar los mandos desde una posición que esté por encima de dicho nivel.

#### Regla 49

##### *Mando de las máquinas propulsoras desde el puente de navegación*

1 La velocidad, el sentido de empuje y, si procede, el paso de la hélice, serán totalmente gobernables desde el puente de navegación en todas las condiciones de navegación y en la ejecución de maniobras.

1.1 Ese telemando se efectuará por medio de un solo dispositivo de mando para cada una de las hélices independientes, que haga que automáticamente actúen todos los medios conexos, comprendidos, en caso necesario, los destinados a impedir sobrecargas en las máquinas propulsoras.

1.2 Las máquinas propulsoras principales irán provistas de un dispositivo de parada de emergencia, situado en el puente de navegación, que sea independiente del sistema de mando ejercido desde el puente.

2 Las órdenes destinadas a las máquinas propulsoras procedentes del puente de navegación aparecerán indicadas en la cámara de mando de las máquinas principales o en el puesto de mando de las máquinas propulsoras, según proceda.

3 El telemando de las máquinas propulsoras sólo se podrá ejercer desde un emplazamiento cada vez; se permitirá que haya puestos de mando interconectados en tales emplazamientos. En cada uno de estos emplazamientos habrá un indicador que muestre desde cuál de ellos se están gobernando las máquinas propulsoras. El traslado de la función de mando entre el puente de navegación y los espacios de máquinas sólo podrá efectuarse desde el espacio de máquinas principal o desde la cámara de mando de máquina principal. El sistema irá provisto de los medios necesarios para evitar que el empuje propulsor cambie considerablemente al trasladar la función de mando de un emplazamiento a otro.

4 Será posible gobernar en el lugar de su ubicación las máquinas esenciales para la utilización del buque en condiciones de seguridad aun cuando se produzca un fallo en cualquier parte de los sistemas de mando automático o de telemando.

5 El sistema automático de telemando estará proyectado de un modo tal que en caso de que falle se dé la alarma y se mantengan la velocidad y el sentido de empuje de la hélice preestablecidos hasta que entre en acción el mando local, a menos que la Administración estime esto imposible.

6 En el puente de navegación se instalarán indicadores que muestren:

.1 la velocidad y el sentido de giro de la hélice, en el caso de hélices de paso fijo; o

.2 la velocidad y la posición de las palas, en el caso de hélices de paso variable.



7 A fin de preservar presión de aire suficiente para la puesta en marcha, se limitará el número de intentos de arranque automáticos infructuosos que puedan producirse consecutivamente. Se instalará un dispositivo de alarma de presión de aire baja para el arranque, ajustado a un nivel que todavía permita realizar las operaciones de arranque de las máquinas propulsoras.

#### Regla 50 *Comunicaciones*

Se proveerán medios seguros de comunicación oral entre la cámara de mando de las máquinas principales o el puesto de mando de las máquinas propulsoras, según proceda, el puente de navegación y los alojamientos de los maquinistas navales.

#### Regla 51 *Sistema de alarma*

1 Se instalará un sistema de alarma que indique todo fallo que exija atención y que:

.1 pueda dar una alarma acústica en la cámara de mando de las máquinas principales o en el puesto de mando de las máquinas propulsoras e indicar visiblemente en una posición adecuada cada una de las distintas alarmas que se produzcan;

.2 esté conectado con las salas de reunión de los maquinistas y con cada uno de los camarotes de éstos por medio de un conmutador selector que asegure la conexión con uno al menos de dichos camarotes; las Administraciones podrán autorizar instalaciones equivalentes;

.3 produzca señales de alarma acústicas y ópticas en el puente de navegación respecto de cualquier situación que exija la actuación o la atención del oficial de guardia;

.4 en la medida de lo posible esté proyectado con arreglo al principio de funcionamiento a prueba de fallos; y

.5 haga funcionar el dispositivo de alarma para maquinistas prescrito en la Regla 38 si, pasado un breve lapso, no se ha atendido en el lugar afectado el fallo señalado por una alarma.

2.1 El sistema de alarma estará alimentado de modo continuo y provisto de cambio automático a una fuente de energía de reserva para casos en que se interrumpa el suministro normal de energía.

2.2 Todo fallo en el suministro normal de energía destinado al sistema de alarma provocará una alarma.

3.1 El sistema de alarma podrá indicar más de un fallo a la vez, y el hecho de que acepte una alarma no anulará la posibilidad de que se produzca otra.

3.2 La aceptación de una condición de alarma en la posición a que se hace referencia en el párrafo 1 aparecerá indicada en las posiciones en que se dio la alarma. Se mantendrán las señales de alarma hasta que hayan sido aceptadas y las indicaciones ópticas de las diversas alarmas proseguirán hasta que se haya subsanado el fallo, momento en que el sistema de alarma recuperará automáticamente la posición correspondiente al estado de funcionamiento normal.

## Regla 52 *Sistema de seguridad*

Se instalará un sistema de seguridad que garantice que todo defecto grave que surja en el funcionamiento de las máquinas o de las calderas, constitutivo de peligro inmediato, provocará la parada automática de la parte afectada de la instalación, y que se dará una señal de alarma. No se producirá automáticamente la parada del sistema propulsor más que en casos en que pudieran sobrevenir daños graves, avería total o explosión. Si hay dispositivos para neutralizar la parada de las máquinas propulsoras principales, serán de tal índole que no quepa accionarlos inadvertidamente. Se proveerán medios que den una indicación óptica cuando se accionen tales dispositivos.

## Regla 53

### *Prescripciones especiales para máquinas, calderas e instalaciones eléctricas*

1 Las prescripciones especiales para máquinas, calderas e instalaciones eléctricas habrán de ser satisfactorias a juicio de la Administración y entre ellas figurarán como mínimo las de la presente Regla.

2 La fuente de energía eléctrica principal cumplirá con lo dispuesto a continuación:

2.1 Cuando la energía eléctrica pueda normalmente ser suministrada por un generador se tomarán medidas restrictivas de la carga eléctrica que garanticen la integridad del suministro destinado a los servicios necesarios para la propulsión y el gobierno, y la seguridad del buque. En previsión de fallos del generador cuando éste esté funcionando, se dispondrá lo necesario para que automáticamente arranque y quede conectado al cuadro principal de distribución un generador de reserva con capacidad suficiente para hacer posibles la propulsión y el gobierno del buque y para garantizar la seguridad de éste con el re arranque automático de la maquinaria auxiliar esencial y, si procede, la realización de las correspondientes operaciones según una secuencia prefijada. La Administración podrá dispensar de esta prescripción a los buques de menos de 1600 toneladas de arqueo bruto si estima que no cabe darle cumplimiento;

2.2 Si normalmente suministran la energía eléctrica varios generadores funcionando a la vez en paralelo, se tomarán medidas (de restricción de la carga eléctrica, por ejemplo) que aseguren que si falla uno de esos generadores los demás seguirán funcionando sin sobrecarga, de modo que sean posibles la propulsión y el gobierno del buque y se garantice la seguridad de éste.

3 Cuando se necesiten máquinas de reserva para otras máquinas auxiliares esenciales para la propulsión del buque se instalarán dispositivos de conmutación automática.

*4 Mando automático y sistema de alarma*

4.1 El sistema de mando será tal que queden asegurados los servicios imprescindibles para el funcionamiento de las máquinas propulsoras principales y de sus máquinas auxiliares.

4.2 Coincidiendo con las operaciones de conmutación automática se producirán señales de alarma.

4.3 Para todos los valores importantes de presión, temperatura y niveles de líquido y otros parámetros esenciales se instalará un sistema de alarma que cumpla con lo prescrito en la Regla 51.

4.4 En un puesto de mando centralizado se dispondrán los paneles de alarma necesarios y los instrumentos indicadores de toda irregularidad que motive alarma.

5 Cuando se utilicen motores de combustión interna para la propulsión principal se proveerán medios que mantengan la necesaria presión del aire de arranque.

#### Regla 54

##### *Examen especial en los buques de pasaje*

Los buques de pasaje serán objeto de un examen especial por parte de la Administración para determinar si sus espacios de máquinas pueden ser utilizados o no sin dotación permanente y, en caso afirmativo, sí serán necesarias prescripciones complementarias de las estipuladas en las presentes Reglas para lograr en ellos una seguridad equivalente a la de los espacios de máquinas atendidos normalmente por dotación.