

**RESOLUCION MSC.36(63)**  
**(aprobada el 20 de mayo de 1994)**  
**APROBACION DEL CODIGO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA LAS NAVES**  
**DE GRAN VELOCIDAD**

**EL COMITE DE SEGURIDAD MARITIMA,**

**RECORDANDO** el artículo 28 b) del Convenio Constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité,

**RECORDANDO ASIMISMO** la resolución A.373(X) de la Asamblea, en la que ésta, al aprobar el 14 de noviembre de 1977 el Código de seguridad para naves de sustentación dinámica (Código NSD), tales como hidroalas y aerodeslizadores, que se utilizan cada vez más para el transporte internacional, autorizó al Comité de Seguridad Marítima a que enmendara dicho Código según fuera necesario,

**RECONOCIENDO** que se desarrollan continuamente naves de gran velocidad de nuevos tipos y tamaños que no son necesariamente de sustentación dinámica, tales como naves de carga, naves de pasaje que transportan gran número de pasajeros o que operan a mayor distancia de los lugares de refugio que la permitida en el Código de seguridad para naves de sustentación dinámica,

**RECONOCIENDO ASIMISMO** que es necesario recoger las mejoras de las normas de seguridad marítimas que han tenido lugar desde la aprobación del Código de seguridad para naves de sustentación dinámica en las disposiciones relativas al proyecto, la construcción, el equipo y el gobierno de las naves de

gran velocidad a fin de mantener la equivalencia con los buques tradicionales por lo que respecta a los certificados y a la seguridad,

**TOMANDO NOTA** de que se invitará a la Conferencia sobre el Convenio SOLAS que se celebrará del 17 al 24 de mayo de 1994 a que apruebe enmiendas al Convenio SOLAS 1974 que, entre otras cosas, incluyan un nuevo capítulo X relativo a las medidas de seguridad aplicables a las naves de gran velocidad, a fin de que las disposiciones del Código internacional de seguridad para naves de gran velocidad (Código NGV) adquirieran carácter obligatorio en virtud de dicho Convenio por lo que respecta a todas las naves de ese tipo construidas el 1 de enero de 1996 o posteriormente,

**HABIENDO EXAMINADO** en su 63o. periodo de sesiones el texto del Código NGV propuesto, que se ha elaborado efectuando una revisión general del Código de seguridad para naves de sustentación dinámica,

1. **APRUEBA** el Código NGV, cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;
2. **TOMA NOTA** de que, en virtud del capítulo X propuesto del Convenio SOLAS 1974, las enmiendas al Código NGV se aprobarán, entrarán en vigor y surtirán efecto de conformidad con las disposiciones del artículo VIII de dicho Convenio relativo a los procedimientos de enmienda aplicables a los anexos del Convenio, a excepción del capítulo I;
3. **PIDE** al Secretario General que envíe una copia de la presente resolución, junto con el texto del Código NGV, a todos los Miembros de la Organización y a todos los Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS 1974 que no sean miembros de la Organización.
4. **RECOMIENDA** a los Gobiernos que apliquen voluntariamente este Código lo antes posible por lo que respecta a las naves construidas entre la fecha de aprobación de esta resolución y la de entrada en vigor de las enmiendas al Convenio SOLAS 1974 antedichas, que apruebe la Conferencia de 1994 sobre el Convenio SOLAS.

#### ANEXO

### CODIGO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA NAVES DE GRAN VELOCIDAD

#### INDICE

#### Preámbulo

#### Capítulo 1 - Observaciones y prescripciones generales

- 1.1 Observaciones generales.
- 1.2 Prescripciones generales.
- 1.3 Ambito de aplicación.
- 1.4 Definiciones.
- 1.5 Reconocimientos.
- 1.6 Aprobaciones.
- 1.7 Mantenimiento de las condiciones después del reconocimiento.
- 1.8 Certificado de seguridad para naves de gran velocidad.
- 1.9 Permiso de explotación para naves de gran velocidad.
- 1.10 Contro.
- 1.11 Equivalencias.
- 1.12 Información que se ha de facilitar.
- 1.13 Innovaciones ulteriores.
- 1.14 Distribución de información sobre seguridad.
- 1.15 Examen del Código.

#### Capítulo 2 - Flotabilidad, estabilidad y compartimentado

#### Parte A - Cuestiones generales

- 2.1 Cuestiones generales.
- 2.2 Flotabilidad sin avería.
- 2.3 Estabilidad sin avería en la modalidad con desplazamiento.
- 2.4 Estabilidad sin avería en la modalidad sin desplazamiento.
- 2.5 Estabilidad sin avería en la modalidad de transición.
- 2.6 Flotabilidad y estabilidad en la modalidad con desplazamiento después de avería.
- 2.7 Prueba de estabilidad e información sobre la estabilidad.
- 2.8 Embarque de carga y evaluación de la estabilidad.
- 2.9 Marcado y registro de la línea de flotación de proyecto.

**Parte B - Prescripciones aplicables a las naves de pasaje**

- 2.10 Cuestiones generales.
- 2.11 Estabilidad sin avería en la modalidad con desplazamiento.
- 2.12 Estabilidad sin avería en la modalidad sin desplazamiento.
- 2.13 Flotabilidad y estabilidad en la modalidad con desplazamiento después de avería.
- 2.14 Prueba de estabilidad e información sobre estabilidad

**Parte C - Prescripciones aplicables a las naves de carga**

- 2.15 Flotabilidad y estabilidad en la modalidad con desplazamiento después de avería.
- 2.16 Prueba de estabilidad.

**Capítulo 3 - Estructuras**

- 3.1 Cuestiones generales.
- 3.2 Materiales.
- 3.3 Resistencia estructural.
- 3.4 Cargas cíclicas.
- 3.5 Criterios de proyecto.
- 3.6 Pruebas.

**Capítulo 4 - Alojamiento y medidas de evacuación**

- 4.1 Cuestiones generales.
- 4.2 Sistema megafónico y de información.
- 4.3 Niveles de aceleración de proyecto.
- 4.4 Proyecto de los alojamientos.
- 4.5 Construcción de los asientos.
- 4.6 Cinturones de seguridad.
- 4.7 Salidas y medios de evacuación.
- 4.8 Tiempo de evacuación.
- 4.9 Compartimientos de equipaje, provisiones, tiendas y carga.
- 4.10 Niveles de ruido.

**Capítulo 5 - Sistemas de control direccional**

- 5.1 Cuestiones generales.
- 5.2 Fiabilidad.
- 5.3 Demostraciones.
- 5.4 Puesto de control.

**Capítulo 6 - Fondeo, remolque y atraque**

- 6.1 Cuestiones generales.
- 6.2 Fondeo.
- 6.3 Remolque.
- 6.4 Atraque.

**Capítulo 7 - Seguridad contra incendios****Parte A - Cuestiones generales**

- 7.1 Prescripciones generales.
- 7.2 Definiciones.
- 7.3 Clasificación de los espacios desde el punto de vista de su utilización.
- 7.4 Protección estructural contra incendios.
- 7.5 Tanques y sistemas para combustible y otros fluidos inflamables.
- 7.6 Ventilación.
- 7.7 Sistemas de detección y extinción de incendios.
- 7.8 Protección de los espacios de categoría especial.
- 7.9 Aspectos varios.
- 7.10 Equipos de bombero.

**Parte B - Prescripciones aplicables a las naves de pasaje**

- 7.11 Disposición.
- 7.12 Ventilación.
- 7.13 Sistema fijo de rociadores.

**Parte C - Prescripciones aplicables a las naves de carga**

7.14 Puestos de control.

7.15 Espacios de carga.

**Capítulo 8 - Dispositivos y medios de salvamento**

8.1 Cuestiones generales y definiciones.

8.2 Comunicaciones.

8.3 Dispositivos individuales de salvamento.

8.4 Cuadro de obligaciones e instrucciones y manuales para casos de emergencia.

8.5 Instrucciones de orden operacional.

8.6 Estiba de las embarcaciones de supervivencia.

8.7 Medios de embarco y recuperación de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate.

8.8 Aparatos lanzacabos .

8.9 Disponibilidad operacional, mantenimiento e inspecciones.

8.10 Embarcaciones de supervivencia y botes de rescate.

**Capítulo 9 - Máquinas****Parte A - Cuestiones generales**

9.1 Cuestiones generales.

9.2 Motores (cuestiones generales).

9.3 Turbinas de gas.

9.4 Motores diesel para las máquinas propulsoras principales y para las máquinas auxiliares esenciales.

9.5 Transmisiones.

9.6 Dispositivos de propulsión y de sustentación.

**Parte B - Prescripciones aplicables a las naves de pasaje**

9.7 Medios independientes de propulsión para las naves de categoría B.

9.8 Medios que permitan a las naves de categoría B regresar a un puerto de refugio.

**Parte C - Prescripciones aplicables a las naves de carga**

9.9 Máquinas y controles esenciales.

**Capítulo 10 - Sistemas auxiliares****Parte A - Cuestiones generales**

10.1 Cuestiones generales.

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

10.3 Sistemas de achique de sentinas y de drenaje.

10.4 Sistemas de lastre.

10.5 Sistemas de refrigeración.

10.6 Sistemas de admisión de aire en los motores.

10.7 Sistemas de ventilación.

10.8 Sistemas de escape.

**Parte B - Prescripciones aplicables a las naves de pasaje**

10.9 Sistemas de achique de sentinas y de drenaje.

**Parte C - Prescripciones aplicables a las naves de carga**

10.10 Sistemas de achique de sentinas.

**Capítulo 11 - Sistemas de telemando, de alarma y de seguridad**

11.1 Definiciones.

11.2 Cuestiones generales.

11.3 Mandos de emergencia.

11.4 Sistema de alarma.

11.5 Sistema de seguridad.

**Capítulo 12 - Instalaciones eléctricas****Parte A - Cuestiones generales**

12.1 Cuestiones generales.

12.2 Fuente de energía eléctrica principal.

12.3 Fuente de energía eléctrica de emergencia.

- 12.4 Medios de arranque de los grupos electrógenos de emergencia.
- 12.5 Gobierno y estabilización.
- 12.6 Precauciones contra descargas, incendios u otros riesgos de origen eléctrico.

**Parte B - Prescripciones aplicables a las naves de pasaje**

- 12.7 Cuestiones generales.

**Parte C - Prescripciones aplicables a las naves de carga**

- 12.8 Cuestiones generales.

**Capítulo 13 - Equipo náutico**

- 13.1 Navegación (cuestiones generales).
- 13.2 Compases.
- 13.3 Medición de la velocidad y la distancia.
- 13.4 Ecosonda.
- 13.5 Instalaciones de radar.
- 13.6 Sistema electrónico de determinación de la situación.
- 13.7 Indicador de la velocidad angular de giro e indicador del ángulo del timón.
- 13.8 Otras ayudas náuticas.
- 13.9 Proyector.
- 13.10 Equipo de visión nocturna.
- 13.11 Aparato de gobierno e indicadores de propulsión.
- 13.12 Ayuda para el gobierno automático (equipo piloto automático).
- 13.13 Normas de funcionamiento.

**Capítulo 14 - Radiocomunicaciones**

- 14.1 Ambito de aplicación.
- 14.2 Expresiones y definiciones.
- 14.3 Exenciones.
- 14.4 Prescripciones funcionales.
- 14.5 Instalaciones radioeléctricas.
- 14.6 Equipo radioeléctrico: cuestiones generales.
- 14.7 Equipo radioeléctrico: zonas marítimas A1.
- 14.8 Equipo radioeléctrico: zonas marítimas A1 y A2.
- 14.9 Equipo radioeléctrico: zonas marítimas A1, A2 y A3.
- 14.10 Equipo radioeléctrico: zonas marítimas A1, A2, A3 y A4.
- 14.11 Servicios de escucha.
- 14.12 Fuentes de energía.
- 14.13 Normas de funcionamiento.
- 14.14 Prescripciones relativas al mantenimiento.
- 14.15 Personal de radiocomunicaciones.
- 14.16 Registros radioeléctricos.

**Capítulo 15 - Disposición general del compartimiento de gobierno**

- 15.1 Definiciones.
- 15.2 Cuestiones generales.
- 15.3 Campo de visión desde el compartimiento de gobierno.
- 15.4 Compartimiento de gobierno.
- 15.5 Instrumentos y mesa de derrota.
- 15.6 Alumbrado.
- 15.7 Ventanas.
- 15.8 Medios de comunicación.
- 15.9 Temperatura y ventilación.
- 15.10 Colores.
- 15.11 Medidas de seguridad.

**Capítulo 16 - Sistemas de estabilización**

- 16.1 Definiciones.
- 16.2 Prescripciones generales.

**16.3** Sistemas de control lateral y de altura.

**16.4** Demostraciones.

**Capítulo 17 - Características de manejo, control y comportamiento**

**17.1** Cuestiones generales.

**17.2** Prueba de cumplimiento con lo prescrito.

**17.3** Peso y centro de gravedad.

**17.4** Efecto de los fallos.

**17.5** Características de control y maniobrabilidad.

**17.6** Cambio de superficie y modalidad operacionales.

**17.7** Irregularidades de la superficie.

**17.8** Aceleración y deceleración.

**17.9** Velocidades.

**17.10** Profundidad mínima del agua.

**17.11** Altura libre bajo la estructura.

**17.12** Navegación nocturna.

**Capítulo 18 - Prescripciones operacionales**

**Parte A - Cuestiones generales**

**18.1** Control operacional de la nave.

**18.2** Documentación de la nave.

**18.3** Formación y cualificaciones.

**18.4** Dotación de las embarcaciones de supervivencia y supervisión.

**18.5** Instrucciones para casos de emergencia.

**Parte B - Prescripciones aplicables a las naves de pasaje**

**18.6** Formación de la tripulación según su grado.

**18.7** Instrucciones y ejercicios para casos de emergencia.

**Parte C - Prescripciones aplicables a las naves de carga**

**18.8** Formación de la tripulación según su grado.

**18.9** Instrucciones y ejercicios para casos de emergencia.

**Capítulo 19 - Prescripciones relativas a inspección y mantenimiento**

**ANEXO 1** - Modelo de Certificado de seguridad para naves de gran velocidad, e inventario del equipo.

**ANEXO 2** - Modelo de Permiso de explotación para naves de gran velocidad.

**ANEXO 3** - Empleo del concepto probabilista.

**ANEXO 4** - Procedimientos para el análisis de los tipos de fallo y de sus efectos.

**ANEXO 5** - Disposiciones sobre acumulación de hielo aplicables a todos los tipos de nave.

**ANEXO 6** - Métodos relativos al análisis de la estabilidad sin avería de los hidroalas.

**ANEXO 7** - Estabilidad de las naves multicasco.

**ANEXO 8** - Definiciones, prescripciones y criterios de cumplimiento en relación con el comportamiento operacional y de seguridad.

**ANEXO 9** - Criterios para la prueba y evaluación de los asientos de los pasajeros y de la tripulación.

**ANEXO 10** - Balsas salvavidas abiertas reversibles.

**CODIGO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA NAVES DE GRAN VELOCIDAD**

**PREAMBULO**

1. Los convenios internacionales ratificados con respecto a los buques tradicionales y las reglas que se aplican como resultado de tales convenios se han elaborado principalmente teniendo en cuenta la manera en que se construyen y explotan tales buques. Tradicionalmente, los buques se han construido de acero y con controles operacionales mínimos. Las prescripciones aplicables a los buques dedicados a viajes internacionales largos se encuentran redactadas, por tanto, de tal manera que a condición de que el buque se someta a reconocimiento y se expida un certificado de seguridad, pueda viajar a cualquier parte del mundo sin que se le imponga ninguna restricción operacional. Siempre que el buque no se sea envuelto en un siniestro, lo único que se requiere es que se ponga a disposición de la Administración y que pase satisfactoriamente un nuevo reconocimiento antes de que expire su certificado de seguridad, el cual se volverá a renovar.

2. El método tradicional de reglamentación de los buques no se debería aceptar como único método posible para obtener el grado de seguridad adecuado. Tampoco se debería suponer que no se puede aplicar

otro enfoque que utilice criterios diferentes. Desde hace muchos años se han venido desarrollando y han estado prestando servicio nuevos proyectos de vehículos marítimos. Si bien éstos no se ajustan totalmente a las disposiciones de los convenios internacionales aplicables a los buques corrientes de acero, han demostrado una capacidad de operar con un grado de seguridad equivalente cuando se dedican a efectuar viajes restringidos en condiciones meteorológicas operacionales limitadas y se ajustan a unos programas de mantenimiento y supervisión aprobados.

3. El presente Código está basado en el anterior Código de seguridad para naves de sustentación dinámica (NSD), aprobado por la OMI en 1977. En este Código se reconocía que los grados de seguridad podrían mejorarse considerablemente mediante una infraestructura asociada al servicio regular de una ruta determinada, mientras que los principios de seguridad aplicables a los buques tradicionales se basan en que los buques sean autosuficientes y lleven a bordo todo el equipo de emergencia necesario. Este Código revisado se ha elaborado para tener en cuenta el aumento del tamaño y de los tipos de naves de gran velocidad actualmente existentes y tiene por objeto facilitar la investigación y el desarrollo futuros de los medios de transporte rápido por mar, a fin de que puedan ser aceptados internacionalmente.

4. Los principios de seguridad del presente Código se basan en la gestión y reducción de los riesgos, así como en los principios tradicionales de protección pasiva en caso de accidente. Al evaluar la seguridad de modo que sea equivalente a la de los convenios actuales, se deberá tener en cuenta la gestión de los riesgos mediante la distribución de los espacios de alojamiento, los sistemas activos de seguridad, las operaciones restringidas, la gestión de la calidad y los aspectos técnicos que tengan en cuenta el factor humano. Se debería fomentar la aplicación de análisis matemáticos a fin de evaluar los riesgos y determinar la validez de las medidas de seguridad.

5. En el presente Código se tiene en cuenta que el desplazamiento de las naves de gran velocidad es pequeño en comparación con el de los buques tradicionales. El aspecto del desplazamiento constituye un consiguiente, se permite en este Código la utilización de materiales de construcción no tradicionales, siempre que se obtenga una norma de seguridad que sea equivalente como mínimo a la de los buques tradicionales.

6. Para distinguir claramente las naves a que se aplica el presente Código de otras naves de tipo más tradicional se han utilizado criterios basados en la velocidad y en el número volumétrico de Froude.

7. Las prescripciones del Código tienen en cuenta asimismo los posibles riesgos adicionales que se derivan de la gran velocidad, en comparación con el transporte en buques tradicionales. Por tanto, además de las prescripciones normales, incluidas las relativas a dispositivos de salvamento, medios de evacuación, etc., previstas para los casos en que ocurra un accidente, se ha puesto un énfasis especial en la reducción del riesgo de las situaciones potencialmente peligrosas que se puedan presentar. El concepto de nave de gran velocidad ofrece ciertas ventajas, a saber, su desplazamiento ligero proporciona una gran flotabilidad de reserva en relación con dicho desplazamiento, disminuyendo los posibles peligros que se abordan en el Convenio internacional de líneas de carga. Las consecuencias de otros posibles peligros, tales como un abordaje a gran velocidad, están compensadas por la elaboración especial de unas prescripciones náuticas y operacionales más estrictas y de disposiciones sobre los espacios de alojamiento.

8. Los principios de seguridad antedichos estaban recogidos originalmente en el Código de seguridad para naves de sustentación dinámica. La creación de naves de nuevo tipo y tamaño ha conducido a la aparición de presiones en el sector marítimo para que aquellas naves que no sean de sustentación dinámica, naves de carga, naves de pasaje que transporten una mayor cantidad de pasajeros u operen a distancias superiores a las permitidas en el Código, deban ser certificadas de acuerdo con tales principios. Además, se ha exigido que las mejoras efectuadas en las normas sobre seguridad marítima desde 1977 se recojan en las revisiones del Código, a fin de mantener una seguridad equivalente a la de los buques tradicionales.

9. Por consiguiente, se han elaborado dos principios diferentes de protección y salvamento.

10. El primero de ellos tiene en cuenta las naves que se habían previsto originalmente en la época en que se elaboró el Código NSD. Cuando se dispone fácilmente de asistencia para el salvamento y el número total de pasajeros es limitado, se puede permitir una reducción en la protección pasiva y activa. Tales buques se denominan "naves asistidas" y constituyen la base de las "naves de pasaje de categoría A" del presente Código.

11. El segundo principio tiene en cuenta el desarrollo ulterior de naves de gran velocidad de mayor tamaño. Cuando no se dispone fácilmente de asistencia para el salvamento o el número de pasajeros es ilimitado, se exigen precauciones pasivas y activas adicionales para la seguridad. Estas prescripciones

adicionales estipulan que haya una zona de refugio seguro a bordo, la duplicación de los sistemas vitales, mayor estanquidad e integridad estructural y una capacidad total de extinción de incendios. Dichas naves se denominan "naves no asistidas" y constituyen la base de las "naves de carga" y las "naves de pasaje de categoría B" del presente Código.

**12.** Estos dos principios del Código se han incorporado en un documento unificado cuyo objetivo es lograr un grado de seguridad equivalente al que cabe esperar normalmente de los buques que cumplan con el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar. Cuando la introducción de nuevas tecnologías o proyectos proporcione un grado de seguridad equivalente la aplicación estricta del Código, se permitirá que las Administraciones reconozcan formalmente dicha equivalencia.

**13.** Es importante que una Administración, al considerar si una nave de gran velocidad se ajusta al presente Código, aplique todas sus secciones, ya que el incumplimiento de cualquiera de sus partes podría causar un desequilibrio que perjudicaría a la seguridad de la nave, los pasajeros o la tripulación. Por un motivo análogo, las modificaciones de las naves existentes que pudieran afectar a su seguridad deberán ser aprobadas por la Administración.

**14.** Al elaborar el presente Código se ha estimado conveniente garantizar que las naves de gran velocidad no impongan exigencias irrazonables a los usuarios existentes del medio, ni que tampoco tengan que sufrir innecesariamente debido a una falta de adaptación irrazonable por parte de dichos usuarios. Los problemas de compatibilidad que puedan existir no deberán necesariamente atribuirse en su totalidad a las naves de gran velocidad.

## **CAPITULO 1- OBSERVACIONES Y PRESCRIPCIONES GENERALES**

### **1.1 Observaciones generales**

El presente Código se deberá aplicar como un conjunto completo de prescripciones detalladas. En él se recogen prescripciones sobre el proyecto y la construcción de naves de gran velocidad que realizan viajes internacionales, el equipo con que deben estar dotadas y las condiciones de su utilización y mantenimiento. El objetivo fundamental del Código es establecer unos niveles de seguridad que sean equivalentes a los prescritos para los buques tradicionales en el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada (Convenio SOLAS), y en el Convenio internacional sobre líneas de carga, 1966 (Convenio de Líneas de Carga), mediante la aplicación de normas de construcción y equipo, así como de estrictos controles operacionales.

### **1.2 Prescripciones generales**

La aplicación de las disposiciones del presente Código está sujeta a las siguientes prescripciones generales:

- .1** el Código será aplicable en su totalidad;
- .2** la dirección de la empresa explotadora de la nave mantendrá un estricto control sobre su utilización y mantenimiento mediante un sistema de gestión de calidad\*;
- .3** la dirección se cerciorará de que sólo se emplea personal cualificado para gobernar el tipo específico de nave utilizado en la ruta prevista;
- .4** las distancias recorridas y las condiciones ambientales más desfavorables previstas para las que se permitan las operaciones serán objeto de restricciones mediante la imposición de límites operacionales;
- .5** la nave se hallará en todo momento a una distancia razonable de un lugar de refugio;
- .6** dentro de la zona de operaciones se dispondrá de medios de comunicación, previsiones meteorológicas y medios de mantenimiento apropiados;
- .7** en la zona de operaciones prevista se dispondrá fácilmente de medios de salvamento apropiados;
- .8** las zonas de alto riesgo de incendio, tales como espacios de máquinas y espacios de categoría especial, irán protegidos con materiales piroresistentes y sistemas de extinción de incendios para asegurar, en la medida de lo posible, la contención y rápida extinción de un incendio;
- .9** se dispondrá de medios eficaces que permitan la evacuación rápida y sin riesgos de todas las personas a las embarcaciones de supervivencia;
- .10** todos los pasajeros y miembros de la tripulación dispondrán de un asiento;
- .11** no se proveerán literas cerradas para pasajeros; y

\* Véase el Código internacional de gestión de la seguridad (IGS) aprobado por la Organización mediante la resolución A.741(18).

- .12 cuando la Administración haya efectuado un examen detallado de la idoneidad de las medidas de seguridad contra incendios y de los procedimientos de evacuación desde los espacios de alojamiento de la tripulación, se podrá permitir que haya literas para la tripulación.

### 1.3 Ambito de aplicación

1.3.1 El presente Código es aplicable a las naves de gran velocidad que realizan viajes internacionales.

1.3.2 El presente Código es aplicable a:

- .1 naves de pasaje que en el curso de su viaje a plena carga no estén a más de 4 h de un lugar de refugio a la velocidad normal de servicio; y
- .2 naves de carga de arqueo bruto igual o superior a 500 que en el curso de su viaje a plena carga no estén a más de 8 h de un lugar de refugio a la velocidad normal de servicio.

1.3.3 El presente Código, a menos que se indique expresamente lo contrario, no es aplicable a:

- .1 naves de guerra o para el transporte de tropas;
- .2 naves no propulsadas por medios mecánicos;
- .3 naves de madera de construcción primitiva;
- .4 naves de recreo no dedicadas al tráfico comercial; y
- .5 naves de pesca.

1.3.4 El presente Código no es aplicable a las naves que sólo naveguen por los Grandes Lagos de América del Norte y el río San Lorenzo, hasta una línea recta, al Este, trazada desde Cap. des Rosiers a West Point, Anticosti Island, y al Norte de Anticosti Island, el 63° meridiano.

1.3.5 La Administración deberá verificar la aplicación del presente Código y ésta habrá de ser aplicable para los gobiernos de los Estados en que opere la nave.

### 1.4 Definiciones

A los efectos del presente Código, salvo disposición expresa en otro sentido, las expresiones utilizadas tienen el significado que a continuación se indica. En las partes generales de los diversos capítulos figuran definiciones complementarias.

1.4.1 "Administración": Gobierno del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar la nave.

1.4.2 "Aerodeslizador": nave en la que la totalidad de su peso, o una parte importante del mismo, puede ser soportada en reposo o en movimiento por un colchón de aire generado de modo continuo, cuya eficacia depende de la proximidad de la superficie sobre la que opera la nave.

1.4.3 "Espacios de maquinaria auxiliar": espacios que contienen motores de combustión interna cuya potencia de salida es igual o inferior a 100 kW destinados a alimentar los generadores, las bombas de los rociadores, grifos de aspersión o contraincendios, las bombas de sentina, etc., estaciones de toma de combustible, cuadros de distribución de capacidad conjunta superior a 800 kW, otros espacios análogos y troncos que conducen a dichos espacios.

1.4.4 "Espacios de maquinaria auxiliar de escaso o ningún riesgo de incendio": espacios que contienen maquinaria de refrigeración, estabilización, ventilación y acondicionamiento de aire, cuadros de distribución de capacidad conjunta igual o inferior a 800 kW, otros espacios análogos y troncos que conducen a dichos espacios.

1.4.5 "Puerto base": puerto determinado que se indica en el manual operacional para la travesía y que cuenta con:

1. instalaciones adecuadas que permitan mantener en todo momento radiocomunicaciones continuas con la nave cuando ésta se halle en un puerto o en la mar;
2. medios para obtener un pronóstico meteorológico fiable para la región de que se trate y transmitirlo debidamente a todas las naves que estén prestando servicio;
3. acceso a instalaciones provistas de equipo adecuado de salvamento y supervivencia, si se trata de una nave de categoría A; y
- .4 acceso a servicios con equipo adecuado para el mantenimiento de la nave.

1.4.6 "Estado rector del puerto base": Estado en que se encuentra situado el puerto base.

1.4.7 "Manga (B)": manga de la parte más ancha de la envolvente estanca de trazado del casco rígido, excluidos los apéndices, al nivel de la flotación de proyecto, o por debajo de ésta, con desplazamiento, sin sustentación y con las máquinas propulsoras paradas.

1.4.8 "Nave de carga": toda nave de gran velocidad que no sea de pasaje y que pueda mantener las funciones principales y los sistemas de seguridad de los espacios no afectados después de una avería en uno cualquiera de los compartimientos de a bordo.

1.4.9 "Espacios de carga": todos los espacios que no sean de categoría especial utilizados para la carga y troncos que conducen a dichos espacios.

**1.4.10** "Nave de categoría A": toda nave de pasaje de gran velocidad:

- .1 que opere en una ruta en que se haya demostrado de forma satisfactoria a juicio del Estado de abanderamiento y del Estado rector del puerto que hay una gran probabilidad de que en caso de evacuación en cualquier punto de dicha ruta, se pueda rescatar de forma segura a todos los pasajeros y a la tripulación en el menor de los tiempos siguientes:
  - tiempo necesario para evitar que las personas que se encuentren en una embarcación de supervivencia sufran de hipotermia por exposición a la intemperie en las peores condiciones previstas;
  - tiempo adecuado en relación con las condiciones ambientales y las características geográficas de la ruta; o
  - 4 h; y
- .2 que transporte como máximo 450 pasajeros.

**1.4.11** "Nave de categoría B": toda nave de pasaje de gran velocidad que no sea una nave de categoría A, cuya maquinaria y sistemas de seguridad están dispuestos de tal modo que en caso de una avería que deje fuera de servicio cualquier maquinaria esencial y los sistemas de seguridad de un compartimiento, la nave conserva la capacidad de navegar de forma segura.

**1.4.12** "Puesto de control con dotación permanente": puesto de control en el que hay permanentemente un miembro responsable de la tripulación mientras la nave efectúa su servicio normal.

**1.4.13** "Puestos de control": espacios en que se encuentra el equipo de radiocomunicaciones o de navegación de la nave o la fuente de energía de emergencia y el cuadro de distribución de emergencia, o donde se encuentra centralizado el equipo de detección de incendios o de lucha contra incendios, o donde se encuentran otros elementos fundamentales para el funcionamiento seguro de la nave, tales como los sistemas de control de la propulsión, megafónico, de estabilización, etc.

**1.4.14** "Convenio": Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada.

**1.4.15** "Alojamiento de la tripulación": espacios destinados al uso de la tripulación que comprenden camarotes, hospitales, oficinas, aseos, salones y otros espacios análogos.

**1.4.16** "Condiciones críticas de proyecto": condiciones límite especificadas para fines de proyecto que deberá mantener la nave con desplazamiento. Tales condiciones deberán ser más rigurosas que las peores condiciones previstas con un margen apropiado que proporcione una seguridad adecuada en la condición de supervivencia.

**1.4.17** "Flotación de proyecto": flotación correspondiente al peso operacional máximo de la nave, sin sustentación y con las máquinas propulsoras paradas, con las limitaciones prescritas en los capítulos 2 y 3.

**1.4.18** "Modalidad con desplazamiento": régimen, tanto en reposo como en movimiento, en que el peso de la nave está sustentado total o predominantemente por fuerzas hidrostáticas.

**1.4.19** "Análisis del tipo de fallo y de sus efectos (ATFE)": examen de los sistemas y del equipo de la nave efectuado de conformidad con el anexo 4 a fin de determinar si cualquier fallo o funcionamiento inadecuado cuya probabilidad sea razonable puede tener consecuencias peligrosas o catastróficas.

**1.4.20** "Flap": elemento que forma parte integrante o que constituye una extensión de una aleta sustentadora, empleado para regular su sustentación hidrodinámica o aerodinámica.

**1.4.21** "Punto de inflamación": punto de inflamación determinado mediante un ensayo que utilice el aparato de prueba en vaso cerrado a que se hace referencia en el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG).

**1.4.22** "Aleta sustentadora": placa de perfil currentilíneo o construcción tridimensional en la que se produce una sustentación hidrodinámica cuando la nave está en movimiento.

**1.4.23** "Aleta totalmente sumergida": aleta que no contiene ningún elemento sustentador que atraviese la superficie del agua cuando la nave opera sobre aletas.

**1.4.24** "Nave de gran velocidad": nave capaz de desarrollar una velocidad máxima en metros por segundo (m/s) igual o superior a:

$$3.7 \nabla^{0.1667}$$

donde:  $\nabla$  = desplazamiento correspondiente a la flotación de proyecto (m<sup>3</sup>).

**1.4.25** "Hidroala": nave que en la modalidad sin desplazamiento está sustentada por encima de la superficie del agua por fuerzas hidrodinámicas generadas por las aletas de soporte.

**1.4.26** "Eslora (L)": eslora total de la envuelta estanca sumergida del casco rígido, excluidos los apéndices, al nivel de la flotación de proyecto, o por debajo de ésta, en la modalidad de desplazamiento, sin sustentación y con las máquinas propulsoras paradas.

**1.4.27** "Desplazamiento en rosca": desplazamiento en toneladas de la nave sin carga, combustible, aceite lubricante, agua de lastre, agua dulce o agua de alimentación en los tanques, provisiones de consumo, pasajeros, tripulantes ni sus efectos respectivos.

**1.4.28** "Espacios de máquinas": espacios que contienen motores de combustión interna cuya potencia de salida total es superior a 110 kW, generadores, instalaciones de combustible líquido, máquinas de propulsión, maquinaria eléctrica principal, otros espacios análogos y troncos que conducen a dichos espacios.

**1.4.29** "Peso operacional máximo": peso total autorizado por la Administración para que la nave opere en la modalidad prevista.

**1.4.30** "Velocidad máxima": velocidad obtenida con la máxima potencia propulsora continua para la que se ha certificado a la nave con el peso operacional máximo y en aguas tranquilas.

**1.4.31** "Puesto de reunión": zona en que se pueden reunir los pasajeros en caso de emergencia, recibir instrucciones y prepararse para abandonar la nave si es necesario. Los espacios para pasajeros pueden servir como puestos de reunión si todos los pasajeros pueden recibir instrucciones en ellos y prepararse para abandonar la nave.

**1.4.32** "Modalidad sin desplazamiento": régimen operacional normal de una nave en que su peso no está sustentado total o predominantemente por fuerzas hidrostáticas.

**1.4.33** "Instalación de combustible líquido": equipo utilizado para la preparación del combustible líquido, destinado a alimentar una caldera, o equipo utilizado para dicha preparación a fin de enviar el combustible calentado a un motor de combustión interna, incluidas las bombas de presión de combustible, los filtros y los calentadores que trabajan con combustible a una presión superior a 0,18 g N/mm<sup>2</sup>.

**1.4.34** "Espacios abiertos para vehículos": espacios

- .1 a que tienen acceso los pasajeros;
- .2 destinados para transportar vehículos de motor con combustible en los depósitos para su propia propulsión; y
- .3 abiertos en ambos extremos o en un extremo y provistos de una ventilación natural adecuada y eficaz en toda su longitud mediante aberturas permanentes en las planchas del costado, en la cubierta de entrepuente o en la parte superior.

**1.4.35** "Compartimiento de gobierno": zona cerrada desde la que se realizan las operaciones de navegación y control de la nave.

**1.4.36** "Puesto de gobierno": zona delimitada del compartimiento de gobierno equipada con los medios necesarios para la navegación, la maniobra y las comunicaciones, y desde la que se llevan a cabo las funciones de navegación, maniobra, comunicación, mando, órdenes de maniobra y vigía.

**1.4.37** "Velocidad operacional": el 90% de la velocidad máxima.

**1.4.38** "Organización": la Organización Marítima Internacional.

**1.4.39** "Pasajero": toda persona que no sea:

- .1 el capitán, un tripulante u otra persona empleada u ocupada a bordo de la nave en cualquier cometido relacionado con las actividades de la misma; o
- .2 un niño de menos de un año.

**1.4.40** "Nave de pasaje": nave que transporta más de 12 pasajeros.

**1.4.41** "Lugar de refugio": toda zona abrigada natural o artificialmente que pueda ser utilizada por una nave como abrigo en circunstancias que amenacen con poner en peligro su seguridad.

**1.4.42** "Espacios públicos": espacios destinados a los pasajeros que comprenden bares, kioscos, salas para fumadores, zonas de asiento principales, salones, comedores, salas de recreo, vestíbulos, aseos u otros espacios análogos permanentemente cerrados destinados para ellos.

**1.4.43** "Espacios de servicio": espacios cerrados utilizados para oficinas que contengan equipo para calentar alimentos, pero no para cocinar con superficies calientes expuestas, armarios, pañoles y habitaciones para el equipaje cerradas.

**1.4.44** "Altura significativa de la ola": altura media del tercio superior de la altura de las olas observadas durante un periodo determinado.

**1.4.45** "Espacios de categoría especial": espacios cerrados destinados a transportar vehículos a motor con combustible en los depósitos para su autopropulsión, en los que se pueden conducir los vehículos para

entrar y salir y a los que tienen acceso los pasajeros, incluidos los espacios destinados al transporte de vehículos de carga.

**1.4.46 "Nave de efecto superficie (NES)":** aerodeslizador cuyo colchón de aire se mantiene total o parcialmente mediante estructuras rígidas permanentemente sumergidas.

**1.4.47 "Modalidad de transición":** régimen de la nave entre las modalidades con desplazamiento y sin desplazamiento.

**1.4.48 "Peores condiciones previstas":** condiciones ambientales especificadas en que se prevé que vaya a operar la nave y que figuran en su correspondiente certificado. En ellas se deberán tener en cuenta parámetros tales como las condiciones más desfavorables admisibles del viento, la altura significativa de la ola (incluyendo combinaciones desfavorables de longitud y dirección de las olas), el valor mínimo de la temperatura del aire, la visibilidad y la profundidad del agua para operar sin riesgos y otros parámetros que la Administración pueda exigir teniendo en cuenta el tipo de nave y la zona de operaciones.

## **1.5 Reconocimientos**

**1.5.1** Toda nave deberá ser objeto de los reconocimientos indicados a continuación:

- .1 un reconocimiento inicial antes de que la nave entre en servicio o de que se expida por primera vez el certificado;
- .2 un reconocimiento de renovación a intervalos especificados por la Administración, pero que no excedan de cinco años, salvo que sean aplicables los párrafos 1.8.5 o 1.8.10;
- .3 un reconocimiento periódico dentro de los tres meses anteriores o posteriores a cada fecha de vencimiento anual del certificado;
- .4 un reconocimiento adicional si las circunstancias así lo exigen.

**1.5.2** Los reconocimientos a que se hace referencia en 1.5.1 se deberán realizar del modo siguiente:

- .1 el reconocimiento inicial deberá comprender:
  - .1.1 una estimación de las hipótesis formuladas y de las limitaciones propuestas con respecto a la carga, el medio ambiente, la velocidad y la maniobrabilidad;
  - .1.2 una estimación de los datos que respalden la seguridad del proyecto obtenidos mediante cálculos, ensayos o pruebas, según proceda;
  - .1.3 un análisis de los tipos de fallo y de sus efectos, según se estipula en el presente Código;
  - .1.4 una investigación sobre la idoneidad de los diversos manuales que hayan de entregarse con la nave; y
  - .1.5 una inspección completa de la estructura, el equipo de seguridad, las instalaciones radioeléctricas y otros equipos, accesorios, medios y materiales de la nave a fin de garantizar que cumplen con las prescripciones del Código, que su condición es satisfactoria y que son adecuados para el servicio a que esté destinada la nave;
- .2 los reconocimientos de renovación y periódico deberán comprender una inspección completa de la estructura, incluida la obra viva de la nave y elementos conexos, el equipo de seguridad, las instalaciones radioeléctricas y demás equipo a que se hace referencia en 1.5.2.1 a fin de garantizar que cumplen con las prescripciones del Código, que su condición es satisfactoria y que son adecuados para el servicio a que esté destinada la nave. La inspección de la obra viva de la nave se deberá llevar a cabo estando ésta fuera del agua en condiciones adecuadas que permitan examinar de cerca cualquier zona con avería o que cause problemas; y
- .3 se deberá efectuar un reconocimiento adicional, ya sea general o parcial según dicten las circunstancias, después de realizar las reparaciones a que den lugar las investigaciones prescritas en 1.7.3 o siempre que se efectúen reparaciones o renovaciones importantes. El reconocimiento deberá ser tal que garantice que se han realizado de modo efectivo las reparaciones o renovaciones necesarias, que los materiales utilizados en tales reparaciones o renovaciones y la calidad de éstas son satisfactorios en todos los sentidos y que la nave cumple en todos sus aspectos con las prescripciones del presente Código.

**1.5.3** Los reconocimientos periódicos mencionados en 1.5.1.3 deberán estar refrendados en el Certificado de seguridad para naves de gran velocidad.

**1.5.4** La inspección y el reconocimiento de la nave, por lo que se refiere a la aplicación de lo dispuesto en el presente Código, deberán ser realizados por funcionarios de la Administración. No obstante, la Administración podrá confiar las inspecciones y los reconocimientos a inspectores nombrados al efecto o a organizaciones reconocidas por ella.

**1.5.5** Toda Administración que nombre inspectores o reconozca organizaciones para realizar las inspecciones y los reconocimientos indicados en 1.5.4 deberá facultar a todo inspector nombrado u organización reconocida para que, como mínimo, pueda:

- .1 exigir la realización de reparaciones en la nave; y
- .2 realizar inspecciones y reconocimientos, cuando lo soliciten las autoridades competentes del Estado rector del puerto.

La Administración deberá notificar a la Organización acerca de las atribuciones concretas que haya asignado a los inspectores nombrados o a las organizaciones reconocidas.

**1.5.6** Cuando el inspector nombrado o la organización reconocida dictamine que el estado de la nave o de su equipo no corresponden en lo esencial a los por menores del certificado, o que es tal que la nave no pueda utilizarse sin peligro para la propia nave o las personas a bordo, el inspector o la organización deberá cerciorarse inmediatamente de que se tomen medidas correctivas y notificarlo a la Administración a su debido tiempo. Si no se toman dichas medidas correctivas se deberá retirar el certificado y notificar inmediatamente a la Administración, y cuando la nave se encuentre en una zona sujeta a la jurisdicción de otro Gobierno, se deberá notificar inmediatamente a las autoridades competentes del Estado rector del puerto. Cuando un funcionario de la Administración, un inspector nombrado o una organización reconocida haya informado a las autoridades competentes del Estado rector del puerto, el Gobierno de dicho Estado deberá prestar al funcionario, inspector u organización mencionados toda la asistencia necesaria para el cumplimiento de las obligaciones impuestas por la presente sección. Cuando proceda, el Gobierno del Estado rector del puerto de que se trate deberá cerciorarse de que la nave no continúa prestando servicio hasta que pueda hacerlo sin peligro para la propia nave o las personas a bordo.

**1.5.7** En todo caso, la Administración deberá garantizar plenamente la integridad y eficacia de la inspección o del reconocimiento y cerciorarse de que se toman las disposiciones necesarias para dar cumplimiento a esa obligación.

## **1.6 Aprobaciones**

El propietario de la nave deberá aceptar la obligación de facilitar información suficiente para que la Administración pueda evaluar plenamente las características del proyecto. Se recomienda encarecidamente que el propietario y la Administración y, cuando proceda, el Estado o Estados rectores de los puertos, inicien sus consultas lo antes posible a fin de que la Administración pueda evaluar a fondo el proyecto para determinar las prescripciones adicionales o diferentes que deberán aplicarse a la nave para alcanzar el grado de seguridad exigido.

### **1.7 Mantenimiento de las condiciones después del reconocimiento**

**1.7.1** El estado de la nave y de su equipo se deberá mantener de modo que se ajuste a lo dispuesto en el presente Código a fin de garantizar que la nave siga estando, en todos los sentidos, en condiciones de ser utilizada sin peligro para la propia nave o las personas a bordo.

**1.7.2** Una vez realizado cualquiera de los reconocimientos de la nave en virtud de lo dispuesto en 1.5, no se deberá efectuar ningún cambio en la estructura, el equipo, los accesorios, los medios y los materiales que fueron objeto del reconocimiento sin previa autorización de la Administración.

**1.7.3** Siempre que la nave sufra un accidente o se le descubra algún defecto y ello pueda afectar a la seguridad de la nave o a la eficacia o integridad de la estructura, el equipo, los accesorios, los medios y los materiales, la persona encargada o el propietario de la unidad deberá informar lo antes posible a la Administración, el inspector nombrado o la organización responsable reconocida, quienes deberán hacer que se inicien las investigaciones encaminadas a determinar si es necesario realizar el reconocimiento prescrito en 1.5. Si la nave se encuentra en una zona sometida a la jurisdicción de otro Gobierno, la persona encargada o el propietario deberá informar también inmediatamente a las autoridades competentes del Estado rector del puerto, y el inspector nombrado o la organización reconocida deberá asegurarse de que se ha efectuado dicha notificación.

### **1.8 Certificado de seguridad para naves de gran velocidad**

**1.8.1** A toda nave que cumpla con lo prescrito en el presente Código se le expedirá, tras un reconocimiento inicial o de renovación, un certificado denominado Certificado de seguridad para naves de gran velocidad. El certificado deberá ser expedido o refrendado por la Administración o por cualquier persona u organización reconocida por ella. En todo caso, la Administración será plenamente responsable del certificado.

**1.8.2** Todo Gobierno Contratante del Convenio podrá, a petición de la Administración, hacer que una nave sea objeto de reconocimiento y, si estima que satisface lo prescrito en el presente Código, deberá expedir o autorizar a que se expida a dicha nave un certificado y, cuando proceda, refrendar o autorizar que

se refrende un certificado para la nave de conformidad con el Código. Todo certificado así expedido deberá llevar una declaración en el sentido de que fue expedido a petición del Gobierno del Estado cuyo pabellón tenga derecho a enarbolar la nave y tener la misma fuerza y gozar del mismo reconocimiento que el expedido en virtud de lo dispuesto en 1.8.1.

**1.8.3** El certificado deberá ajustarse al modelo que figura en el anexo 1 del Código. Si el idioma utilizado no es el francés ni el inglés, el texto deberá ir acompañado de una traducción a uno de estos idiomas.

**1.8.4** El Certificado de seguridad para naves de gran velocidad se deberá expedir para un periodo especificado por la Administración, el cual no deberá exceder de cinco años.

**1.8.5** No obstante lo prescrito en 1.8.4, cuando el reconocimiento de renovación se efectúe dentro de los tres meses anteriores a la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado deberá ser válido a partir de la fecha en que se efectúe el reconocimiento de renovación por un periodo que no exceda de cinco años a partir de la fecha de expiración del certificado existente;

**1.8.6** Cuando el reconocimiento de renovación se efectúe después de la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado deberá ser válido a partir de la fecha en que se efectúe el reconocimiento de renovación, por un periodo que no exceda de cinco años a partir de la fecha de expiración del certificado existente;

**1.8.7** Cuando el reconocimiento de renovación se efectúe con más de tres meses de antelación a la fecha de expiración del certificado existente, el nuevo certificado deberá ser válido a partir de la fecha en que se efectúe el reconocimiento de renovación por un periodo que no exceda de cinco años a partir de esa fecha.

**1.8.8** Si un certificado se expide por un periodo inferior a cinco años, la Administración podrá prorrogar su validez extendiéndola más allá de la fecha de expiración hasta el límite del periodo máximo especificado en 1.8.4, siempre que se hayan efectuado los reconocimientos aplicables cuando se expide un certificado para un periodo de cinco años.

**1.8.9** Si se ha efectuado un reconocimiento de renovación y no se ha podido expedir o facilitar a la nave un nuevo certificado antes de la fecha de expiración del certificado vigente, la persona o la organización autorizada por la Administración podrá refrendar el certificado vigente, el cual deberá ser aceptado como válido por un periodo adicional que no exceda de cinco meses a partir de su fecha de expiración.

**1.8.10** Si en la fecha de expiración de un certificado no se encuentra una nave en el lugar en que se tenga que someter a reconocimiento, la Administración podrá prorrogar el periodo de validez del certificado, si bien esta prórroga se deberá conceder solamente con el fin de que la nave pueda proseguir su viaje hasta el lugar en que se haya de someter al reconocimiento, y aun así únicamente en los casos en que se estime oportuno y razonable hacerlo. No se deberá prorrogar ningún certificado por un periodo superior a un mes, y la nave a la que se haya concedido tal prórroga no quedará autorizada en virtud de ésta, cuando llegue al lugar en que se haya de someter al reconocimiento, a salir de dicho lugar sin haber obtenido previamente un nuevo certificado. Cuando se haya efectuado el reconocimiento de renovación, el nuevo certificado deberá ser válido por un periodo que no exceda de cinco años a partir de la fecha de expiración del certificado vigente antes de que se concediera la prórroga.

**1.8.11** En circunstancias especiales que determine la Administración, no será necesario, contrariamente a lo prescrito en 1.8.6 o 1.8.10, que la validez de un nuevo certificado comience a partir de la fecha de expiración del certificado anterior. En estas circunstancias, el nuevo certificado deberá ser válido por un periodo que no exceda de cinco años a partir de la fecha en que se efectúe el reconocimiento de renovación.

**1.8.12** Cuando se efectúe un reconocimiento anual o intermedio antes del periodo estipulado en 1.5:

- .1 la fecha de vencimiento anual que figure en el certificado de que se trate se deberá modificar sustituyéndola por una fecha que no sobrepase más de tres meses la fecha en que se efectuó el reconocimiento;
- .2 el reconocimiento periódico subsiguiente prescrito en 1.5 se deberá efectuar a los intervalos prescritos en 1.5, teniendo en cuenta la nueva fecha de vencimiento anual; y
- .3 la fecha de expiración podrá permanecer inalterada a condición de que se efectúen uno o más reconocimientos periódicos o intermedios, de manera que no se excedan entre los distintos reconocimientos los intervalos máximos estipulados en 1.5.1.3.

**1.8.13** Todo certificado expedido en virtud de lo dispuesto en 1.8.1 o 1.8.2 deberá perder su validez en cualquiera de los casos siguientes:

1. si los reconocimientos pertinentes no se han efectuado dentro de los plazos estipulados en 1.5.1;
2. si el certificado no es refrendado de conformidad con lo dispuesto en 1.5.3; o

3. cuando la nave cambie su pabellón por el de otro Estado. Sólo se deberá expedir un nuevo certificado cuando el Gobierno que lo expida quede plenamente satisfecho de que la nave cumple con lo prescrito en 1.7.1 y 1.7.2. Si el cambio se produce entre Gobiernos Contratantes del Convenio, el Gobierno del Estado cuyo pabellón tenía derecho a enarbolar previamente la nave transmitirá lo antes posible a la nueva Administración, si ésta lo solicita dentro del plazo de tres meses después de efectuado el cambio, una copia del certificado que llevaba la nave antes del cambio y, si están disponibles, copias de los informes de los reconocimientos pertinentes.

**1.8.14** No se podrán recabar los privilegios del Código en favor de cualquier nave que no tenga un certificado válido.

#### **1.9** Permiso de explotación para naves de gran velocidad

**1.9.1** Una nave no deberá prestar servicio comercial a menos que se le haya expedido un Permiso de explotación para naves de gran velocidad que sea válido, además del Certificado de seguridad para naves de gran velocidad. Se podrán efectuar viajes sin pasajeros o carga aunque no se disponga del Permiso

de explotación para naves de gran velocidad.

**1.9.2** El Permiso de explotación para naves de gran velocidad lo expedirá la Administración para certificar el cumplimiento de 1.2.2 a 1.2.7 y estipular las condiciones de funcionamiento de la nave, tomando como base la información que figura en el manual operacional para la travesía que se especifica en el capítulo 18 del presente Código.

**1.9.3** Antes de expedir el Permiso de explotación, la Administración deberá consultar con cada Estado rector del puerto para obtener detalles sobre cualquier condición operacional relacionada con la explotación de la nave en dicho Estado. La Administración deberá mostrar cualquier condición impuesta en el Permiso de explotación e incluirla en el manual operacional para la travesía.

**1.9.4** Un Estado rector del puerto podrá inspeccionar la nave y comprobar su documentación con el único fin de verificar el cumplimiento de las cuestiones certificadas y las condiciones relacionadas con el Permiso de explotación. Cuando en dicha comprobación se observe que existen deficiencias, el Permiso de explotación dejará de ser válido hasta que se corrijan tales deficiencias o se resuelva el problema.

**1.9.5** Las disposiciones de 1.8 se deberán aplicar a la expedición y al periodo de validez del Permiso de explotación para naves de gran velocidad.

**1.9.6** El Permiso de explotación para naves de gran velocidad deberá ajustarse al modelo que figura en el anexo 2 del presente Código. Si el idioma utilizado no es el inglés ni el francés, el texto deberá incluir una traducción en uno de estos idiomas.

#### **1.10** Control

Las disposiciones de la regla 1/19 del Convenio se deberán aplicar de modo que incluyan el Permiso de explotación para naves de gran velocidad además de los certificados expedidos en virtud de 1.8.

#### **1.11** Equivalencias

**1.11.1** Cuando el presente Código estipule que se instale o se lleve en una nave algún accesorio, material, dispositivo o aparato, o cierto tipo de éstos, o que se tome alguna disposición particular, la Administración podrá permitir que se instale o se lleve cualquier otro accesorio, material, dispositivo o aparato, u tipo de éstos, o que se tome cualquier otra disposición en dicha nave si después de haber realizado pruebas o utilizado otro procedimiento conveniente estima que dicho accesorio, material, dispositivo o aparato, o tipo de éstos, o las disposiciones de que se trate, resulta al menos tan eficaz como el prescrito en el presente Código.

**1.11.2** Cuando debido a las características especiales de proyecto de una nave resulte prácticamente imposible cumplir con algunas de las prescripciones del presente Código, la Administración podrá sustituirlas por otras, siempre que se obtenga un grado de seguridad equivalente. La Administración que autorice cualquiera de las sustituciones aquí previstas, deberá comunicar los pormenores de las mismas y las razones que las motivaron a la Organización, la cual transmitirá estos datos a los Gobiernos Miembros para fines de información.

#### **1.12** Información que se ha de facilitar

**1.12.1** La Administración deberá cerciorarse de que la dirección de la empresa que explota la nave proporcione a ésta la información y orientación adecuadas en forma de manuales, de modo que la nave pueda utilizarse y mantenerse en condiciones de seguridad. Dichos manuales deberán comprender un manual operacional para la travesía, un manual de operaciones de la nave, un manual de mantenimiento

y

un programa de revisiones. Dicha información se actualizará según proceda.

**1.12.2** Los manuales deberán contener como mínimo la información especificada en el capítulo 18 y deberán estar en un idioma que comprenda la tripulación. Cuando este idioma no sea el inglés, se deberá facilitar una traducción al inglés del manual operacional para la travesía y del manual de operaciones de la nave como mínimo.

#### **1.13 Innovaciones ulteriores**

**1.13.1** Se reconoce que se están realizando numerosas investigaciones e innovaciones en el proyecto de las naves de gran velocidad y que tal vez aparezcan nuevos tipos de nave con formas distintas a las previstas al elaborar el presente Código. Es importante que este Código no frene este avance y el desarrollo de nuevos proyectos.

**1.13.2** Es posible que se produzca un proyecto que no pueda cumplir con lo dispuesto en el presente Código. De ser así, la Administración deberá determinar en qué medida pueden aplicarse a dicho proyecto las disposiciones del Código y, de ser necesario, elaborar prescripciones adicionales o diferentes que proporcionen a la nave un grado de seguridad equivalente.

**1.13.3** La Administración deberá tener en cuenta lo anterior al evaluar la autorización de equivalencias en virtud del presente Código.

#### **1.14 Distribución de información sobre seguridad.**

**1.14.1** En caso de que una Administración tenga razones para investigar un accidente relacionado con una nave a la que se aplique el presente Código, dicha Administración deberá facilitar una copia del informe oficial a la Organización, la cual invitará a los Estados Miembros a que tomen nota de la existencia del informe y a que obtengan una copia.

**1.14.2** En caso de que la experiencia operacional revele fallos estructurales o del equipo que afecten a la seguridad de un proyecto, los propietarios de la nave deberán informar a la Administración.

#### **1.15 Examen del Código**

**1.15.1** La Organización deberá volver a examinar el Código a intervalos que a ser posible no excedan de cuatro años, a fin de estudiar la necesidad de revisar las prescripciones vigentes de modo que recojan los nuevos avances logrados en las esferas de proyecto y tecnología.

**1.15.2** Cuando en las esferas de proyecto y de tecnología se haya logrado un avance que resulte aceptable para una Administración, ésta podrá someter a la Organización los pormenores de tal avance a fin de que se estudie su posible incorporación al Código durante su examen periódico.

## **CAPITULO 2- FLOTABILIDAD, ESTABILIDAD Y COMPARTIMENTADO**

### **PARTE A - CUESTIONES GENERALES**

#### **2.1 Cuestiones generales**

##### **2.1.1** Toda nave deberá disponer de:

- .1** características de estabilidad y sistemas de estabilización adecuados para garantizar la seguridad cuando opere en la modalidad sin desplazamiento y durante la modalidad de transición;
- .2** características de flotabilidad y estabilidad adecuadas, con o sin avería, para garantizar la seguridad cuando opere en la modalidad con desplazamiento; y
- .3** características de estabilidad en las modalidades sin desplazamiento y de transición que sean adecuadas para que la nave pueda pasar de forma segura a la modalidad con desplazamiento en caso de funcionamiento defectuoso del sistema.

**2.1.2** En los cálculos de estabilidad se deberán tener en cuenta los efectos del congelamiento. En el anexo 5 figura como orientación para las Administraciones un ejemplo de los márgenes que se aplican para la acumulación de hielo en la práctica establecida.

**2.1.3** A los efectos de éste y otros capítulos, salvo disposición expresa en otro sentido, regirán las definiciones siguientes:

- .1** "Punto de inundación descendente": toda abertura por la que pueda producirse la inundación de los espacios que proporcionan flotabilidad de reserva, con la nave sin avería o con avería y escorada un ángulo superior al de equilibrio.
- .2** "Aleta totalmente sumergida": aleta que no contiene ningún elemento sustentador que atraviese la superficie del agua cuando la nave opera sobre aletas.

- .3 "Nave multicasco": nave que con cualquier asiento o escora que pueda alcanzarse normalmente en servicio tiene un casco rígido que penetra la superficie del mar en varios lugares distintos.
- .4 "Permeabilidad de un espacio": porcentaje del volumen de dicho espacio que puede estar ocupado por agua.
- .5 "Faldón": estructura flexible que se extiende hacia abajo y que sirve para contener o dividir un colchón de aire.
- .6 "Estanca": dícese de una estructura que impide el paso del agua en cualquier dirección cuando está sometida a la presión hidrostática que pueda existir sin avería o con avería.
- .7 "Estanca a la intemperie": significa que el agua no penetra en la nave en condiciones de viento y oleaje que no excedan de las condiciones críticas de proyecto.

## 2.2 Flotabilidad sin avería

**2.2.1** Toda nave deberá tener una flotabilidad de reserva suficiente con respecto a la flotación de proyecto a fin de cumplir con las prescripciones sobre estabilidad con avería del presente capítulo. La Administración podrá exigir una reserva de flotabilidad superior a fin de que la nave pueda operar en cualquiera de las modalidades previstas. Dicha reserva de flotabilidad se deberá calcular incluyendo únicamente aquellos compartimientos que:

- .1 sean estancos;
- .2 se acepte que tienen escantillones y medios adecuados para mantener la integridad de estanquidad; y
- .3 estén situados en emplazamientos por debajo de un determinado plano de referencia, que puede ser una cubierta estanca o una estructura equivalente de una cubierta no estanca resguardada por una estructura estanca a la intemperie, tal como se define en 2.2.3.1.

**2.2.2** Se deberá disponer de medios que permitan comprobar la integridad de estanquidad de los compartimientos considerados en 2.2.1.

**2.2.3** Si la penetración de agua en las estructuras situadas por encima del plano de referencia definido en 2.2.1.3 influyera marcadamente en la estabilidad y flotabilidad de la nave, tales estructuras deberán:

- .1 tener la resistencia necesaria para conservar la integridad de estanquidad a la intemperie y estar dotadas de dispositivos de cierre estancos a la intemperie; o
- .2 ir provistas de medios de achique apropiados; o
- .3 tener una combinación equivalente de ambas medidas.

**2.2.4** Los medios de cierre de las aberturas situadas en los mamparos límite de dichas estructuras deberán ser tales que mantengan la integridad de estanquidad a la intemperie en todas las condiciones operacionales.

## 2.3 Estabilidad sin avería en la modalidad con desplazamiento

**2.3.1** Las naves hidroala dotadas de aletas que atraviesen la superficie y/o estén totalmente sumergidas deberán tener una estabilidad suficiente en todas las condiciones admitidas de carga a fin de cumplir con las disposiciones pertinentes del anexo 6 y mantener específicamente un ángulo de escora inferior a 10° cuando experimenten el mayor de los momentos escorantes indicados en 1.1.2 o 1.1.4 de dicho anexo.

**2.3.2** Las naves multicasco deberán cumplir con las prescripciones pertinentes del anexo 7 en todas las condiciones permitidas de carga.

**2.3.3** A reserva de lo prescrito en 2.3.4, todas las demás naves deberán satisfacer los siguientes criterios en todas las condiciones permitidas de carga:

- .1 resolución A.562(14) (criterio meteorológico);
- .2 el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva GZ) no deberá ser inferior a 0,07 m.rad hasta un ángulo  $\emptyset = 15^\circ$  si el brazo adrizante (GZ) máximo se da a un ángulo  $\emptyset = 15^\circ$ , ni a 0,055 m.rad hasta un ángulo  $\emptyset = 30^\circ$  si el brazo adrizante máximo se da a un ángulo  $\emptyset = 30^\circ$  o superior. Cuando el brazo adrizante máximo se da a un ángulo  $\emptyset$  comprendido entre 15° y 30°, el área correspondiente bajo la curva de brazos adrizantes deberá ser igual a:  
$$A = 0,055 + 0,001(30^\circ - \emptyset_{\text{máx}}) \text{ (m.rad)},$$

donde:

$\emptyset_{\text{máx}}$  es el ángulo de escora, expresado en grados, al que la curva de brazos adrizantes alcanza su valor máximo;

- .3 el área bajo la curva de brazos adrizantes entre los ángulos  $\emptyset = 30^\circ$  y  $\emptyset_q = 40^\circ$ , o entre  $(0=30^\circ$  y el ángulo de inundación  $\emptyset_f$  \* si éste es inferior a  $40^\circ$ , no deberá ser inferior a 0,03 m.rad;
- .4 el brazo adrizante GZ deberá ser como mínimo de 0,20 m a un ángulo de escora igual o superior a  $30^\circ$ ;
- .5 el brazo adrizante máximo deberá corresponder a un ángulo de escora no inferior a  $15^\circ$ ; y
- .6 la altura metacéntrica inicial GM0 no deberá ser inferior a 0,15 m.

**2.3.4** Cuando las características de la nave no permitan aplicar los criterios estipulados en 2.3.3, la Administración podrá aceptar otros criterios equivalentes que resulten adecuados para el tipo de nave y la zona de operaciones.

#### **2.4 Estabilidad sin avería en la modalidad sin desplazamiento**

**2.4.1** Las prescripciones de esta sección y de la sección 2.12 se deberán aplicar suponiendo que están funcionando completamente todos los sistemas de estabilización que se haya instalado.

**2.4.2** Se deberán efectuar los cálculos o las pruebas necesarios para demostrar que cuando opere en las modalidades sin desplazamiento y de transición, dentro de las limitaciones operacionales aprobadas, la nave recupera su posición inicial tras una perturbación producida por un giro que cause balance, cabeceo, oscilación vertical o escora, o cualquier combinación de éstos.

**2.4.3** La estabilidad de balance y cabeceo de la primera o de cualquier otra nave de una serie se deberá determinar cualitativamente durante la realización de pruebas operacionales de seguridad, según se estipula en el capítulo 18 y en el anexo 8. Los resultados de dichas pruebas pueden indicar si es necesario imponer limitaciones operacionales.

**2.4.4** Cuando la nave esté provista de estructuras o apéndices que atraviesen la superficie, se deberán tomar precauciones para evitar actitudes o inclinaciones peligrosas y la pérdida de estabilidad que puedan producirse al chocar con un objeto flotante o sumergido.

**2.4.5** En los proyectos en que esté prevista la utilización periódica de la deformación del colchón de aire para facilitar el gobierno de la nave o la expulsión de aire del colchón a la atmósfera para realizar maniobras, se deberán determinar los efectos sobre la estabilidad con colchón de aire y establecer las limitaciones de utilización en lo que respecta a la velocidad o actitud de la nave.

**2.4.6** En el caso de un aerodeslizador que tenga faldones flexibles, se deberá demostrar que los faldones permanecen estables en condiciones operacionales.

#### **2.5 Estabilidad sin avería en la modalidad de transición**

**2.5.1** En unas condiciones meteorológicas que pueden llegar hasta las peores condiciones previstas se deberá reducir al mínimo el tiempo necesario para pasar de la modalidad con desplazamiento a la modalidad sin desplazamiento, y viceversa, a menos que se demuestre que durante dicha transición no hay una disminución considerable de estabilidad.

**2.5.2** Los aerodeslizadores deberán cumplir las disposiciones pertinentes del anexo 6.

#### **2.6 Flotabilidad y estabilidad en la modalidad con desplazamiento después de avería**

**2.6.1** Las prescripciones de esta sección son aplicables en todas las condiciones permitidas de carga.

**2.6.2** Al efectuar los cálculos de estabilidad con avería, las permeabilidades de volumen y superficie deberán ser, en general, como sigue:

<b>Espacios</b>	<b>Permeabilidad</b>
Apropiados para carga o provisiones	60
Destinados a alojamiento	95
Ocupados por máquinas	85
Destinados a líquidos	0 o 95*
Apropiados para vehículos de carga	90
Espacios perdidos	95

\*Se escogerá el valor que dé lugar a las prescripciones más estrictas.

**2.6.3** Pese a lo dispuesto en 2.6.2, se deberá utilizar la permeabilidad determinada por cálculo directo cuando dé lugar a una condición más rigurosa, la cual se podrá utilizar aunque exista una condición menos rigurosa que la obtenida de conformidad con 2.6.2.

\* Al aplicar este criterio no será necesario considerar que están abiertas las pequeñas aberturas por las que no pueda producirse una inundación progresiva.

**2.6.4** Las Administraciones podrán permitir la utilización en los espacios perdidos de plástico alveolar de baja densidad o de otro medio que proporcione flotabilidad, siempre que se demuestre satisfactoriamente que el medio propuesto es la alternativa más adecuada y es:

- .1 del tipo de célula cerrada, en el caso de plástico alveolar, o de lo contrario, que no absorba agua;
- .2 estructuralmente estable en las condiciones de servicio;
- .3 químicamente inerte en relación con los materiales estructurales con que se encuentre en contacto, o con otras sustancias con que dicho medio pueda estar en contacto (véase 7.4.3.7); y
- .4 esté adecuadamente fijado en su lugar y se pueda retirar fácilmente para inspeccionar los espacios perdidos.

**2.6.5** También se deberá investigar cualquier avería de extensión inferior a la especificada en 2.6.6 a 2.6.8, según proceda, que pueda dar lugar a condiciones más rigurosas. Se deberá suponer que la forma de la avería es paralelepédica.

**2.6.6** Las hipótesis de avería del costado en cualquier parte de la periferia de la nave deberán ser como sigue:

- .1 una extensión longitudinal de la avería de  $0,1L$  o de  $3m + 0,03L$  o de  $11m$ , tomándose el menor de estos valores;
- .2 una extensión transversal de la penetración en la nave de  $0,2B$  o de  $0,05L$  o de  $5m$ , tomándose el menor de estos valores; sin embargo, cuando la nave disponga de faldones inflados o de estructuras no flotantes en el costado, la extensión transversal de la penetración deberá ser igual como mínimo a  $0,12$  veces la anchura de la estructura del casco o del tanque que proporcione la flotabilidad principal; y
- .3 una extensión vertical de la avería que abarque el puntal total de la nave.

**2.6.7** A reserva de 2.6.8, la hipótesis de avería del fondo en cualquier parte del fondo de la nave deberá ser como sigue:

- .1 una extensión longitudinal de la avería de  $0,1L$  o de  $3m + 0,03L$  o de  $11m$ , tomándose el menor de estos valores;
- .2 una extensión transversal de la avería igual a la manga total del fondo de la nave o  $7m$ , si este valor es menor, según se muestra en la figura 2.6.7.2; y
- .3 una extensión vertical de la penetración en la nave de  $0,02B$  o de  $0,5m$ , si este valor es menor.

**PMT 2****Figura 2.6.7.2**

**2.6.8** En el caso de naves de categoría B, la longitud de la avería supuesta que se especifica en 2.6.7 se deberá aumentar en un 50% si dicha avería se encuentra en la mitad pro el de la nave.

**2.7 Prueba de estabilidad e información sobre la estabilidad**

**2.7.1** Toda nave, una vez terminada su construcción, se deberá someter a una prueba para determinar los elementos de su estabilidad. Cuando no sea factible realizar una prueba de estabilidad con exactitud, se deberán determinar el desplazamiento en rosca y el centro de gravedad mediante un reconocimiento en rosca y unos cálculos precisos.

**2.7.2** El propietario de la nave deberá facilitar información fiable al capitán sobre la estabilidad de la nave de conformidad con las siguientes disposiciones del presente párrafo. Antes de entregar al capitán la información sobre la estabilidad, deberá enviarse a la Administración para que la apruebe junto con una copia de la misma para que la conserve, y en ella se deberán incluir las adiciones y enmiendas que la Administración pueda exigir en cada caso.

**2.7.3** Cuando en una nave se efectúen reformas que afecten a la información sobre la estabilidad facilitada al capitán, se le deberá proporcionar una nueva información modificada sobre la estabilidad. La nave deberá someterse a una nueva prueba de estabilidad si es necesario.

**2.7.4** Deberá presentarse a la Administración para que lo apruebe un informe sobre cada prueba de estabilidad o reconocimiento en rosca realizados de conformidad con el presente capítulo y sobre los cálculos consiguientes de las características de la condición en rosca, junto con una copia del mismo para que la conserve. El propietario deberá depositar a bordo de la nave el informe aprobado para que lo guarde el capitán y en él se deberán incluir las adiciones y enmiendas que la Administración pueda exigir en cada caso. El capitán deberá utilizar los datos enmendados de la condición en rosca que se obtengan de vez en cuando, en lugar de los aprobados anteriormente al calcular la estabilidad de la nave.

**2.7.5** Tras cualquier prueba de estabilidad o reconocimiento en rosca, se deberá facilitar al capitán la información modificada sobre la estabilidad si la Administración así lo exige. Dicha información deberá presentarse a la Administración para que la apruebe, junto con una copia de la misma para que la conserve, y en ella se deberán incluir las adiciones y enmiendas que la Administración pueda exigir en cada caso.

**2.7.6** La información sobre la estabilidad que demuestre el cumplimiento con el presente capítulo se deberá presentar en forma de un cuaderno de información sobre la estabilidad, que deberá conservarse a bordo de la nave en todo momento bajo custodia del capitán. Dicha información deberá incluir datos apropiados sobre la nave e indicar las condiciones de carga de la nave y su modalidad de funcionamiento. Se deberá identificar toda superestructura o caseta cerrada que se incluya en las curvas transversales de estabilidad, así como los puntos y ángulos críticos de inundación descendente.

**2.7.7** Toda nave deberá llevar escalas de calados marcadas claramente en la proa y en la popa. Cuando las marcas de calado no estén en un lugar que permita leerlas fácilmente, o si debido a las restricciones

operacionales de un determinado tráfico es difícil leerlas, se deberá instalar también en la nave un sistema indicador de calados fiable que permita determinar los calados a proa y a popa.

**2.7.8** El propietario o el constructor, según proceda, deberá cerciorarse de que la posición de las marcas de calado se ha determinado con precisión y de que estas se han marcado en el casco de manera permanente. Antes de la prueba de estabilidad deberá demostrarse a la Administración la precisión de las marcas de calado.

#### **2.8 Embarque de carga y evaluación de la estabilidad**

Una vez terminado el embarque de la carga y antes de que la nave se haga a la mar, el capitán deberá determinar el asiento y la estabilidad de la misma y, además, verificar y registrar que la nave cumple con los criterios de estabilidad de las prescripciones pertinentes. A tal efecto, la Administración podrá aceptar el empleo de un computador electrónico de carga y estabilidad u otros medios equivalentes.

#### **2.9 Marcado y registro de la flotación de proyecto**

La flotación de proyecto deberá estar claramente marcada en la parte central de los costados exteriores de la nave y quedar registrada en el Certificado de seguridad para naves de gran velocidad. Esta flotación se deberá distinguir mediante la notación H.

### **PARTE B - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE PASAJE**

#### **2.10 Cuestiones generales**

Cuando el cumplimiento de este capítulo exija tener en cuenta los efectos del peso de los pasajeros, se deberá utilizar la información siguiente:

- .1 la distribución de pasajeros es de cuatro personas por m<sup>2</sup>;
- .2 cada pasajero tiene una masa de 75 kg;
- .3 el centro de gravedad vertical de los pasajeros sentados está a 0,3 m por encima del asiento;
- .4 el Centro de gravedad vertical de los pasajeros de pie está a 1,0 m por encima de la cubierta;
- .5 se considerará que los pasajeros y su equipaje se encuentran en los espacios que normalmente tienen destinados;
- .6 los pasajeros deberán estar distribuidos hacia una de las bandas de la nave en las zonas disponibles de las cubiertas en que estén ubicados los puestos de reunión y de tal manera que produzcan el momento escorante más desfavorable.

#### **2.11 Estabilidad sin avería en la modalidad con desplazamiento**

La nave deberá tener una estabilidad sin avería suficiente para que cuando esté en aguas tranquilas, la inclinación de la nave con respecto a la horizontal no exceda de 10° en ninguno de los casos permitidos de carga y de desplazamiento incontrolado de pasajeros que se pueda presentar.

#### **2.12 Estabilidad sin avería en la modalidad sin desplazamiento**

**2.12.1** El ángulo de escora total en aguas tranquilas debido al efecto de los desplazamientos de los pasajeros y a la presión del viento de través, según se indica en 1.1.4 del anexo 6, no deberá exceder de 10°.

**2.12.2** En todas las condiciones de carga, el ángulo de escora hacia el exterior debido a un giro no deberá exceder de 8° y la escora total debida a la presión del viento de través, según se indica en 1.1.4 del anexo 6, y al giro no deberá exceder de 12° hacia el exterior.

#### **2.13 Flotabilidad y estabilidad en la modalidad con desplazamiento después de avería**

A raíz de cualquiera de las hipótesis de avería indicadas en 2.6.5 a 2.6.8, la nave deberá tener flotabilidad y estabilidad positiva suficientes en aguas tranquilas para garantizar simultáneamente que:

- .1 después de cesar la inundación y haber alcanzado la nave el estado de equilibrio, la línea de flotación definitiva quede 300 mm por debajo del nivel de cualquier abertura por la que pueda producirse una nueva inundación;
- .2 el ángulo de inclinación de la nave con respecto a la horizontal no exceda normalmente de 10° en ninguna dirección. No obstante, cuando evidentemente esto no sea posible, podrán permitirse ángulos de inclinación de hasta 15° inmediatamente después de la avería, pero que se reduzcan a 10° en un plazo de 15 minutos, a condición de que se proporcionen superficies de cubierta antideslizante eficaces y asideros apropiados, como por ejemplo, orificios, barras, etc.;

- .3 haya un francobordo positivo desde la flotación con avería hasta los puestos de embarco en las embarcaciones de supervivencia;
- .4 cualquier inundación de los compartimientos de pasajeros o de las vías de evacuación que se pueda producir no dificulte de modo considerable la evacuación de los pasajeros;
- .5 el equipo esencial de emergencia, los aparatos radioeléctricos de emergencia, los suministros de energía y los sistemas megafónicos necesarios para organizar la evacuación se encuentren accesibles y en funcionamiento;
- .6 la estabilidad residual de las naves multicasco satisfaga los criterios apropiados que se indican en el anexo 7; y
- .7 la estabilidad residual de cualquier otro tipo de nave satisfaga las prescripciones de la regla II-1/8 del Convenio.

#### **2.14 Prueba de estabilidad e información sobre la estabilidad**

**2.14.1** A intervalos regulares que no excedan de cinco años, toda nave de pasaje se deberá someter a un reconocimiento en rosca a fin de verificar cualquier cambio que se haya producido en el desplazamiento en rosca y en el centro de gravedad longitudinal. La nave de pasaje se deberá someter de nuevo a una prueba de estabilidad si al compararse con la información sobre estabilidad aprobada se encuentra o prevé una diferencia del desplazamiento en rosca que exceda del 2% o un cambio del centro de gravedad longitudinal que exceda del 1% de la eslora.

**2.14.2** Deberá presentarse a la Administración para que lo apruebe un informe sobre cada prueba de estabilidad o reconocimiento en rosca realizados de conformidad con 2.7.1 y sobre los cálculos consiguientes de las características de la nave en rosca, junto con una copia del mismo para que la conserve. El propietario deberá depositar a bordo de la nave el informe aprobado para que lo guarde el capitán, y en él se deberán incluir las adiciones y enmiendas que la Administración pueda exigir en cada caso. El capitán deberá utilizar los datos enmendados de la condición en rosca que se obtengan de vez en cuando, en lugar de los aprobados anteriormente al calcular la estabilidad de la nave.

**2.14.3** Tras cualquier prueba de estabilidad o reconocimiento en rosca, se deberá facilitar al capitán la información modificada sobre la estabilidad si la Administración así lo exige. Dicha información deberá presentarse a la Administración para que la apruebe, junto con una copia de la misma para que la conserve, y en ella se deberán incluir las adiciones y enmiendas que la Administración pueda exigir en cada caso.

### **PARTE C - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE CARGA**

#### **2.15 Flotabilidad y estabilidad en la modalidad con desplazamiento después de avería**

A raíz de cualquiera de las hipótesis de avería indicadas en 2.6.5 a 2.6.8, la nave deberá tener flotabilidad y estabilidad positiva suficientes en aguas tranquilas, para garantizar simultáneamente que:

- .1 después de cesar la inundación y haber alcanzado la nave el estado de equilibrio, la línea de flotación definitiva quede 150 mm por debajo del nivel de cualquier abertura por la que pueda producirse una nueva inundación;
- .2 el ángulo de inclinación de la nave con respecto a la horizontal no exceda normalmente de 15° en ninguna dirección. No obstante, cuando evidentemente esto no sea posible, podrán permitirse ángulos de inclinación de hasta 20° inmediatamente después de la avería, pero que se reduzcan a 15° en un plazo de 15 minutos, a condición de que se proporcionen superficies de cubierta antideslizante eficaces y asideros apropiados, como por ejemplo, orificios, barras, etc.
- .3 haya un francobordo positivo desde la flotación con avería hasta los puestos de embarco en las embarcaciones de supervivencia;
- .4 el equipo esencial de emergencia, los aparatos radioeléctricos de emergencia, los suministros de energía y los sistemas megafónicos necesarios para organizar la evacuación se encuentren accesibles y en funcionamiento;
- .5 la estabilidad residual de las naves multicasco satisfaga los criterios apropiados que se indican en el anexo 7; y
- .6 la estabilidad residual de cualquier otro tipo de nave satisface las prescripciones de la regla II-1/8 del Convenio.

## **2.16 Prueba de estabilidad**

Cuando se haya verificado mediante un reconocimiento en rosca, una pesada u otra operación que el peso en rosca de una nave es muy similar al de otra nave de la serie a que se haya aplicado 2.7.1 la Administración podrá eximir del cumplimiento de 2.7.1 a la nave que se vaya a someter a la prueba de estabilidad. A este respecto, una nave que se ajuste a los parámetros de 2.14.1 cuando se compare con una nave de la serie que se ha sometido a la prueba de estabilidad se deberá considerar muy semejante a esta nave.

## **CAPITULO 3- ESTRUCTURAS**

### **3.1 Cuestiones generales**

El presente capítulo trata de los elementos del casco y de la superestructura que proporcionan al conjunto de la nave resistencia longitudinal y otro tipo de resistencia primaria y local, así como de otros componentes importantes, tales como aletas y faldones, directamente relacionados con el casco y la superestructura.

### **3.2 Materiales**

Los materiales utilizados para el casco y la superestructura, y las demás características a que se hace referencia en 3.1, deberán ser adecuados para el servicio a que se destine la nave.

### **3.3 Resistencia estructural**

La estructura deberá ser capaz de soportar las cargas estáticas y dinámicas que puedan actuar sobre la nave en todas las condiciones operacionales en que se permita prestar servicio a la nave, sin que tales cargas produzcan una deformación o pérdida de estanquidad inadmisibles y sin que interfieran con la utilización segura de la nave.

### **3.4 Cargas cíclicas**

Las cargas cíclicas que se puedan producir en la nave, incluidas las causadas por vibraciones, no deberán:

- .1 menoscabar la integridad de la estructura durante la vida útil de servicio prevista de la nave o la vida útil concertada con la Administración;
- .2 entorpecer el funcionamiento normal de máquinas y equipo; y
- .3 menoscabar la aptitud de la tripulación para cumplir sus tareas.

### **3.5 Criterios de proyecto**

La Administración se deberá cerciorar de que la elección de las condiciones y cargas de proyecto y de los coeficientes de seguridad aceptados corresponden a las condiciones operacionales previstas para las que se desea obtener certificación.

### **3.6 Pruebas**

Si la Administración lo considera necesario, deberá exigir la realización de pruebas a escala natural en las que se determinen las cargas. Se deberán tener presentes los resultados cuando éstos indiquen que las hipótesis de carga o los cálculos estructurales no han sido adecuados.

## **CAPITULO 4- ALOJAMIENTOS Y MEDIDAS DE EVACUACION**

### **4.1 Cuestiones generales**

**4.1.1** Los alojamientos de los pasajeros y de la tripulación deberán estar proyectados y dispuestos de modo que protejan a los ocupantes contra condiciones ambientales desfavorables y reduzcan al mínimo el riesgo de lesiones para los mismos en condiciones tanto normales como de emergencia.

**4.1.2** Los espacios accesibles a los pasajeros no deberán contener mandos, equipo eléctrico, piezas o tuberías que estén a temperaturas elevadas ni conjuntos giratorios u otros elementos que puedan lesionar a los pasajeros, a menos que tales componentes se hallen adecuadamente blindados, aislados o provistos de algún otro medio de protección.

**4.1.3** Los alojamientos de los pasajeros no deberán contener mandos de accionamiento, a menos que tales mandos se hallen protegidos y emplazados de modo que los pasajeros no puedan impedir que un tripulante los maneje en condiciones tanto normales como de emergencia.

**4.1.4** Las ventanas de los alojamientos de los pasajeros y de la tripulación deberán tener una resistencia adecuada y ser apropiadas para las peores condiciones previstas que se especifican en el Permiso de explotación, y estar hechas de un material que en caso de rotura no se deshaga en fragmentos peligrosos.

**4.1.5** Los espacios públicos, los alojamientos para la tripulación y el equipo que contengan deberán estar proyectados de modo que cualquier persona que haga uso de ellos no sufra lesiones durante las operaciones de arranque, parada y maniobra, tanto normales como de emergencia, en condiciones normales de crucero o de fallo u operación indebida de la nave.

#### **4.2** Sistema megafónico y de información

**4.2.1** Se deberá proveer un sistema de alarma general de emergencia. La alarma deberá poder escucharse en todos los espacios de alojamiento y en los que normalmente trabaje la tripulación, así como en las cubiertas expuestas, y el nivel de presión acústica deberá ser como mínimo de 10 dB(A) por encima de los niveles de ruido ambiental navegando a la velocidad normal de crucero. La alarma deberá seguir funcionando desde que se haya activado hasta que se desconecte normalmente o se interrumpa temporalmente para transmitir un mensaje por el sistema megafónico.

**4.2.2** Deberá haber un sistema megafónico que abarque todas las zonas a las que tengan acceso los pasajeros y la tripulación, las vías de evacuación y los lugares de embarco en las embarcaciones de supervivencia. Dicho sistema deberá estar dispuesto de tal modo que si hay una inundación o un incendio en un compartimiento, no queden fuera de servicio otras partes del sistema.

**4.2.3** Toda nave de pasaje deberá estar equipada con avisos luminosos o iluminados o con uno o varios sistemas de información por video que sean visibles para todos los pasajeros sentados, con objeto de informarles acerca de las medidas de seguridad.

**4.2.4** El capitán, utilizando los medios indicados en 4.2.3, deberá poder decir a los pasajeros "síéntense, por favor" cuando lo estime oportuno para su seguridad, y siempre que se exceda del grado de seguridad 2 a que se hace referencia en el cuadro 1 del anexo 3.

**4.2.5** Las instrucciones para casos de emergencia, incluido un diagrama general de la nave que muestre la ubicación de todas las salidas, las vías de evacuación, el equipo de emergencia, el equipo de salvamento y una ilustración que explique la manera de colocarse el chaleco salvavidas, deberán estar a disposición de todos los pasajeros y colocadas cerca del asiento de cada uno de ellos.

#### **4.3** Niveles de aceleración de proyecto

**4.3.1** En las naves de pasaje se deberá evitar la superposición de aceleraciones verticales superiores a 1,0 g en el centro de gravedad longitudinal a menos que se adopten precauciones especiales en relación con la seguridad de los pasajeros.

**4.3.2** Las naves de pasaje deberán estar proyectadas para la carga de abordaje por lo que respecta a la seguridad y evacuación de espacios públicos, alojamientos de la tripulación y vías de evacuación, incluidas las zonas de los dispositivos de salvamento y de la fuente de energía de emergencia. Cuando se determine la carga de abordaje, se deberá tener en cuenta el tamaño y tipo de la nave, así como su velocidad, desplazamiento y materiales de construcción. Las características de abordaje de proyecto deberán estar basadas en un abordaje de proa a la velocidad de servicio con una roca vertical de una altura máxima de 2 m por encima de la flotación.

**4.3.3** Teniendo en cuenta las disposiciones de 4.3.2, la carga de abordaje deberá estar determinada por:

$$g_a = 1,2 \left[ \frac{P}{g \Delta} \right]$$

donde la carga P deberá tener el menor de los valores siguientes:

$P = 460 (M_{cL})^{2/3} (E cH)^{1/3}$ , o

$P = 9000 M_{cL} (cH (T + 2))^{1/2}$

el factor M correspondiente al material del casco deberá tener los valores siguientes:

M = 1,3 para acero de gran resistencia a la tracción

M = 1,00 para la aleación de aluminio

M = 0,95 para el acero suave

M = 0,8 para plásticos reforzados con fibra de vidrio

el factor de eslora  $c_L$  de la nave es:

$$c_L = \frac{(165 + L)}{245} \left( \frac{L}{80} \right)^{0.4}$$

el factor de altura  $c_H$  de la nave es:

Factor $c_H$	Catamaranes/BES	Monocasco, Hidroalas	Aerodeslizadores
$c_H$	$\frac{T + 2 + f(D/2)}{2D}$	$\frac{T + 2 + f(D/2)}{2D}$	$\frac{f}{4}$
Donde: $f = 0$ para $f = 1$ para $f = 2$ para	$T + 2 < D$ -HT $D > T + 2 \geq D$ - HT $T + 2 \geq D$	$T + 2 < D$ $T + 2 \geq D$	- $H_T > 2$ $H_T \leq 2$

la energía cinética de la nave con velocidad  $V$  es:

$$E_2 = \frac{1}{2} \Delta \cdot V^2 \text{ (kN.m)}$$

siendo las características principales de la nave:

$L$  = eslora de la nave según se define en el capítulo 1 (m)

$D$  = puntal de la nave desde la parte inferior de la quilla a media eslora hasta la parte superior de la viga-casco efectiva (m).

$T$  = separación entre el tanque de flotabilidad y el extremo del faldón (m (negativa)) para los aerodeslizadores; separación de sustentación desde la quilla hasta la superficie del agua (m, (negativa)) para los hidroalas; y calado de la nave desde la parte inferior de la quilla a media eslora para todas las demás naves (m).

$H_T$  = altura mínima desde el túnel o fondo de la cubierta mojada hasta la parte superior de la viga-casco efectiva para catamaranes y naves de efecto superficie, y  $D$  para aerodeslizadores (m).

$\Delta$  = desplazamiento de la nave, cuyo valor es igual a la media del peso en rosca y del peso operacional máximo (t).

$V$  = velocidad de servicio de la nave (m/s).

$g$  = aceleración de la gravedad = 9,806 (m/s<sup>2</sup>).

Para los hidroalas, si el resultado es mayor que la deceleración, esta deberá venir determinada por:

$$g_a = \frac{F}{g \cdot \Delta}$$

donde:

$F$  = carga de fallo del conjunto de las aletas de proa aplicada en la flotación de servicio (kN).

**4.3.4** Como alternativa a las prescripciones de 4.3.3, la deceleración de abordaje se puede determinar llevando a cabo un análisis de la carga de abordaje de la nave de conformidad con las hipótesis de 4.3.2. Si las aceleraciones de abordaje se determinan utilizando la fórmula indicada en 4.3.3 y el análisis de la carga de abordaje, se puede tomar como deceleración de abordaje el valor inferior obtenido.

**4.3.5** Se deberá demostrar el cumplimiento de lo dispuesto en 4.1.5 y 4.3.1 respecto del tipo de nave de que se trate, según se indica en el anexo 8.

**4.3.6** Los estados de la mar que limitan la explotación de la nave se deberán indicar para la condición normal de servicio y para las peores condiciones previstas, a la velocidad de servicio y a velocidad reducida, según proceda. Se deberá disponer a bordo de información operacional a título de orientación, o la nave deberá tener un sistema de instrumentos para comprobar en línea el comportamiento operacional. Dicho sistema deberá medir, como mínimo, las aceleraciones en tres ejes próximos al centro de gravedad longitudinal de la nave.

#### 4.4 Proyecto de los alojamientos

**4.4.1** Los espacios públicos y los alojamientos de la tripulación de las naves de gran velocidad deberán estar proyectados de modo que protejan a los pasajeros y a la tripulación en la condición de abordaje de proyecto. A este respecto, dichos espacios no deberán encontrarse a una distancia inferior a

$$\frac{V^2}{20.g_a}$$

del extremo proel de la parte superior de la viga-casco efectiva de la nave, donde V y  $g_a$  se definen en 4.3.3. Para este fin, no se deberá considerar que  $g_a$  es menor que 3 ni mayor que 12.

**4.4.2** Los alojamientos deberán estar proyectados de acuerdo con las directrices que figuran en el cuadro 4.4.2 y con las prescripciones sobre el comportamiento del anexo 9, o con otros métodos que hayan demostrado ofrecer características de protección análogas.

**4.4.3** El equipo y el equipaje que haya en los espacios públicos y en el compartimiento de gobierno deberán estar colocados y sujetos de manera que permanezcan en su posición de estiba cuando estén expuestos a la aceleración de abordaje de proyecto indicada en 4.3.3 y 4.3.4.

**4.4.4** Se deberá demostrar mediante cálculos que el montaje de grandes masas, tales como máquinas principales, máquinas auxiliares, ventiladores de sustentación, transmisiones y equipo eléctrico, puede soportar la aceleración de abordaje de proyecto indicada en 4.3.3 y 4.3.4 sin que sufra roturas.

**4.4.5** Los asientos, dispositivos de salvamento y artículos de masa considerable, así como sus estructuras de apoyo, no deberán deformarse o soltarse bajo ninguna carga cuyo valor sea igual o inferior al especificado en 4.3.3 y 4.3.4 de manera que impidan la rápida evacuación subsiguiente de los pasajeros.

**4.4.6** A ambos lados de cualquier pasillo deberá haber asideros adecuados que permitan a los pasajeros conservar el equilibrio al transitar por ellos.

#### **4.5 Construcción de los asientos**

**4.5.1** Se deberá instalar un asiento por cada pasajero y tripulante que la nave esté autorizada a transportar.

**4.5.2** Los asientos que se instalen además de los prescritos en 4.5.1 y que no se permita utilizar en situaciones peligrosas de navegación o en condiciones meteorológicas o de la mar potencialmente peligrosas, no necesitan cumplir con lo estipulado en 4.5 o 4.6. Dichos asientos deberán estar fijados de conformidad con lo estipulado en 4.4.5 y llevar claramente indicado que no se pueden utilizar en situaciones potencialmente peligrosas.

**4.5.3** Los asientos deberán instalarse de manera que permitan un acceso adecuado a cualquier parte del espacio de alojamiento. En particular, no deberán obstruir el acceso a ningún equipo esencial de emergencia o medio de evacuación, ni impedir su utilización.

**4.5.4** La forma, el diseño y la disposición de los asientos y sus elementos de fijación y de las estructuras próximas a ellos deberán ser tales que reduzcan al mínimo la posibilidad de lesiones y eviten el riesgo de que los ocupantes queden atrapados después de los daños supuestos en la condición de abordaje de proyecto que se indica en 4.4.1. Se deberá eliminar o almohadillar todo saliente peligroso o arista dura.

**4.5.5** Los asientos, los cinturones de seguridad, la distribución de los asientos y los elementos adyacentes, tales como mesas, deberán estar proyectados para la aceleración real de abordaje de proyecto especificada en 4.3.3.

**4.5.6** Todos los asientos, sus soportes y sus elementos de fijación a la cubierta deberán tener buenas características de absorción de energía y cumplir con las prescripciones del anexo 9.

#### **4.6 Cinturones de seguridad**

**4.6.1** Se deberán instalar cinturones de seguridad del tipo de tres puntos de anclaje que se pueden soltar con una sola mano o con correa para los hombros en todos los asientos desde los que se pueda gobernar la nave y en todas las naves cuya aceleración  $g_a$  de la condición de abordaje de proyecto sea superior a 3g, según se estipula en 4.3.3.

**4.6.2** Se deberán instalar cinturones de seguridad en los asientos de los pasajeros y de los tripulantes, si es necesario, para obtener los valores de los factores de protección indicados en el anexo 9.

**4.7 Salidas y medios de evacuación**

**4.7.1** A fin de garantizar que la tripulación pueda prestar asistencia inmediata en una situación de emergencia, los alojamientos de la tripulación, incluidos los camarotes, se deberán situar teniendo debidamente en cuenta el acceso fácil, seguro y rápido a los espacios públicos desde el interior de la nave. Por el mismo motivo, se deberá proporcionar un acceso fácil, seguro y rápido desde el compartimiento de gobierno a los alojamientos de los pasajeros.

**Cuadro 4.4.2: Exposición general de las directrices de proyecto\***

Grado de proyecto 1: ga inferior a 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Asientos/cinturones</li> <li>1.1 Respaldo bajo o alto</li> <li>1.2 Sin restricciones en cuanto a la dirección de los asientos</li> <li>1.3 Sofás permitidos</li> <li>1.4 No se prescriben cinturones de seguridad</li> <li>2 Mesas permitidas en general</li> <li>3 Almohadillado de objetos salientes</li> <li>4 Quioscos, bares, etc., sin restricciones especiales</li> <li>5 Equipaje, sin prescripciones especiales</li> <li>6 Grandes masas, sujeción y colocación</li> </ul>
Grado de proyecto 2: ga entre 3 y 12
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Asientos/cinturones</li> <li>1.1 Respaldo alto con deformación protectora y almohadillado</li> <li>1.2 Asientos orientados hacia proa o popa</li> <li>1.3 No se permiten sofás</li> <li>1.4 Cinturón abdominal en los asientos cuando no haya estructura protectora a proa</li> <li>2 Se permiten mesas con características protectoras. Prueba dinámica</li> <li>3 Almohadillado de objetos salientes</li> <li>4 Quioscos, bares, etc., en el lado popel de los mamparos u otras medidas especialmente aprobadas</li> <li>5 Equipaje colocado con protección a proa</li> <li>6 Masas grandes, sujeción y colocación.</li> </ul>

Grado de proyecto 3: ga superior a 12

1 Asientos/cinturones

1.1 Respaldo alto con deformación protectora y almohadillado

1.2 Dirección de los asientos hacia proa o popa

1.3 No se permiten sofás

1.4 Cinturón de seguridad cuando sea necesaria la protección prescrita

- Los asientos orientados hacia popa no requieren cinturón

Cinturón de tres puntos de sujeción o con correa para los hombros en los asientos orientados hacia proa

2 No se permiten mesas

3 Almohadillado de objetos salientes especialmente aprobado

4 Quioscos, bares, etc., especialmente aprobados

5 Equipaje colocado con protección a proa, especialmente aprobado

6 Masas grandes con sujeción y colocación, especialmente aprobadas

\* Se pueden utilizar otras medidas si se obtiene un grado de seguridad equivalente.

**4.7.2** El proyecto de la nave deberá ser tal que todos sus ocupantes puedan evacuarla y trasladarse a las embarcaciones de supervivencia de forma segura en todas las situaciones de emergencia, tanto de día como de noche. Se deberá verificar la ubicación de todas las salidas susceptibles de ser utilizadas en caso de emergencia y de todos los dispositivos de salvamento, así como la viabilidad del procedimiento de evacuación y el tiempo de evacuación requerido para hacer salir a todos los pasajeros y tripulantes.

**4.7.3** Los espacios públicos, las vías de evacuación, las salidas, los lugares de estiba de los chalecos salvavidas y de las embarcaciones de supervivencia, así como los puestos de embarco, deberán estar clara y permanentemente marcados e iluminados, tal como se estipula en el capítulo 12.

**4.7.4** Cada uno de los espacios públicos y otros espacios permanentemente cerrados destinados a los pasajeros o la tripulación deberán disponer como mínimo de dos salidas situadas en extremos opuestos del espacio. Las salidas deberán ser de acceso seguro y ofrecer una vía hacia un punto de embarco o desembarco normal de la nave.

**4.7.5** Para cumplir lo dispuesto en 7.4.4.1 y 7.11.1 se podrá exigir que el compartimentado de los espacios públicos proporcione refugio en caso de incendio.

**4.7.6** Las puertas de salida se deberán poder accionar fácilmente, tanto desde el interior como desde el exterior de la nave, con luz del día y en la oscuridad. Los dispositivos de accionamiento deberán ser sencillos y rápidos y tener la necesaria resistencia.

**4.7.7** Los medios de cierre y de enclavamiento con pasador y llave de las salidas deberán permitir que el tripulante de turno vea fácilmente si las puertas están cerradas y en perfectas condiciones de servicio, ya sea por apreciación directa o mediante algún indicador. Las puertas que conduzcan al exterior deberán estar proyectadas de manera que no haya posibilidad de que se atasquen debido al hielo o a los residuos.

**4.7.8** La nave deberá tener un número suficiente de salidas adecuadas para facilitar la evacuación rápida y sin impedimentos de las personas provistas de chalecos salvavidas de tipo aprobado en casos de emergencia, tales como los debidos a abordaje, avería o incendio.

**4.7.9** Se deberá proveer espacio suficiente para un miembro de la tripulación junto a las salidas con objeto de garantizar la rápida evacuación de los pasajeros.

**4.7.10** Todas las salidas, así como sus dispositivos de apertura, deberán llevar indicaciones apropiadas que orienten a los pasajeros. También deberá haber marcas adecuadas en la parte exterior de la nave para orientación del personal de salvamento.

**4.7.11** Los estribos, escaleras, etc., provistos para dar acceso a las salidas de emergencia desde el interior deberán ser de construcción rígida y estar permanentemente fijos en su posición. Siempre que sea necesario para ayudar a las personas que utilicen las salidas, se deberá disponer de asideros permanentes que sean adecuados incluso cuando la nave presente un posible ángulo de escora o asiento.

**4.7.12** Cada persona deberá poder utilizar como mínimo dos trayectos de evacuación sin obstáculos. Dichos trayectos deberán estar dispuestos de modo que permitan llegar a los medios de evacuación adecuados si se produce cualquiera de las situaciones de avería o emergencia previsible y tener un alumbrado adecuado, alimentado por las fuentes de energía principal y de emergencia.

**4.7.13** Las dimensiones de los pasillos, puertas y escaleras que formen parte de los trayectos de evacuación deberán ser tales que permitan desplazarse fácilmente a las personas que lleven puestos los chalecos salvavidas. No deberá haber en dichas vías partes salientes que puedan causar lesiones, hacer que las ropas se enganchen, dañar los chalecos salvavidas o dificultar la evacuación de personas impedidas.

**4.7.14** Deberá haber indicaciones adecuadas para dirigir a los pasajeros hacia las salidas.

**4.7.15** Se deberán tomar medidas a bordo para que los puestos de embarco estén debidamente equipados para evacuar a los pasajeros y que éstos embarquen en los dispositivos de salvamento. Tales medidas deberán incluir la colocación de asideros, el tratamiento antideslizante de la cubierta de embarque y un espacio suficiente sobre la cubierta que esté libre de cornamusas, bitas y otros accesorios análogos.

#### **4.8** Tiempo de evacuación

**4.8.1** Los medios para la evacuación deberán estar proyectados de modo que la nave se pueda evacuar en condiciones controladas en un tiempo igual a la tercera parte del tiempo de protección estructural contra incendios (PEC) que se especifica en 7.4.2 para las zonas de elevado riesgo de incendio, menos 7 minutos de detección inicial y de actividades de extinción.

$$\text{Tiempo de evacuación} = \frac{\text{PEC} - 7}{3} \text{ (minutos)}$$

3

donde:

PEC = Tiempo de protección estructural contra incendios (minutos).

**4.8.2** Se deberá elaborar un procedimiento de evacuación, en el que se incluya un análisis del trayecto crítico, para informar a la Administración en relación con los planos de aislamiento contra incendios que ha de aprobar y para ayudar a los propietarios y fabricantes a planificar la demostración de la evacuación prescrita en 4.8.3.

En los procedimientos de evacuación se deberá incluir:

1. el aviso de emergencia que debe emitir el capitán;
2. el establecimiento de contacto con el puerto base;
3. la colocación de los chalecos salvavidas;
4. la dotación de la embarcación de supervivencia y de los puestos de emergencia;
5. la interrupción de las máquinas y de los conductos de alimentación de combustible;
6. la orden de evacuar;
7. el despliegue de las embarcaciones de supervivencia, los sistemas marítimos de evacuación y los botes de rescate;
8. el acercamiento de las embarcaciones de supervivencia;
9. la supervisión de los pasajeros;
10. la evacuación ordenada de los pasajeros bajo supervisión;
11. la comprobación por la tripulación de que todos los pasajeros han abandonado la nave;
12. la evacuación de la tripulación;
13. la suelta de las embarcaciones de supervivencia desde la nave; y

- 14.** la concentración de las embarcaciones de supervivencia por el bote de rescate, cuando se disponga de éste.

**4.8.3** Se deberá comprobar que se obtiene el tiempo de evacuación prescrito (determinado de conformidad con 4.8.1) mediante una demostración práctica realizada en condiciones controladas en presencia de la Administración, la cual deberá documentar y verificar plenamente dicha demostración en las naves de pasaje.

**4.8.4** Las demostraciones de la evacuación se deberán llevar a cabo teniendo debidamente en cuenta los problemas del desplazamiento de muchedumbres o las prisas debidas al pánico que se pueden producir en una situación de emergencia cuando es necesario efectuar una evacuación rápida. Las demostraciones de la evacuación se deberán efectuar a pie enjuto con las embarcaciones de supervivencia de la forma indicada a continuación:

- .1** el tiempo de evacuación de las naves de categoría A deberá ser igual al tiempo transcurrido desde el momento en que se da la orden de abandonar la nave, con todos los pasajeros distribuidos según la configuración normal de la travesía, hasta que se haya embarcado la última persona en una embarcación de supervivencia, y deberá incluir el tiempo que necesitan los pasajeros y la tripulación para ponerse los chalecos salvavidas;
- .2** el tiempo de evacuación de las naves de categoría B y de carga deberá ser igual al tiempo transcurrido desde el momento en que se da la orden de abandonar la nave hasta que se haya embarcado la última persona en una embarcación de supervivencia. Los pasajeros y la tripulación pueden llevar puestos los chalecos salvavidas y estar listos para la evacuación y pueden estar distribuidos en los puestos de embarco;
- .3** en todas las naves, dicho tiempo deberá incluir el necesario para poner a flote, inflar y fijar las embarcaciones de supervivencia al costado de la nave de modo que estén listas para efectuar el embarco.

**4.8.5** El tiempo de evacuación se deberá comprobar mediante una demostración de la evacuación que se lleve a cabo utilizando las embarcaciones de supervivencia y las salidas del costado para las que el análisis del trayecto crítico indique el tiempo de evacuación mayor con los pasajeros y tripulación asignados a ellas.

**4.8.6** En las naves en que no resulte factible este semiensayo, la Administración podrá considerar una demostración de evacuación parcial en la que se utilice la vía que el análisis de trayecto crítico haya demostrado ser la más crítica.

**4.8.7** La demostración se deberá llevar a cabo en condiciones controladas de la forma siguiente, en cumplimiento del plan de evacuación:

- .1** la demostración se deberá iniciar con la nave a flote en puerto, en condiciones razonables de calma, con todas las máquinas y equipo funcionando en las condiciones normales de navegación;
- .2** todas las salidas y puertas interiores de la nave deberán estar en la misma posición en que lo estarían en las condiciones normales de navegación;
- .3** si es necesario, los cinturones de seguridad deberán estar sujetos;
- .4** las vías de evacuación para todos los pasajeros y la tripulación deberán ser tales que ninguna persona necesite introducirse en el agua durante la evacuación.

**4.8.8** En las naves de pasaje se utilizará para la demostración un conjunto representativo de personas de salud, altura y pesos normales, constituido por personas de diferentes sexos y edades, siempre en tanto que sea factible y razonable.

**4.8.9** Las personas que no sean los miembros de la tripulación elegidos para la demostración no deberán haber sido adiestradas especialmente para ella.

**4.8.10** En todo nuevo modelo de nave de gran velocidad y en otras naves en que los medios de evacuación difieran considerablemente de los ensayados anteriormente, se deberá llevar a cabo una demostración de la evacuación de emergencia.

**4.8.11** El procedimiento de evacuación específico de la nave que se utilice durante la demostración inicial en que se base el certificado deberá estar incluido en el manual de operaciones de la nave, junto con los demás procedimientos de evacuación que figuran en 4.8.2. Durante la demostración se efectuarán grabaciones en video, tanto en el interior como en el exterior de la nave, las cuales deberán ser parte integrante del manual de formación prescrito en 18.2.

#### **4.9** Compartimientos de equipaje, provisiones, tiendas y carga

**4.9.1** Se deberán tomar medidas para impedir el corrimiento del contenido de los compartimientos de equipaje, provisiones y carga, teniendo debidamente en cuenta los compartimientos ocupados y las aceleraciones que se puedan producir. Si no es posible conseguir la protección debida con un emplazamiento adecuado, se deberán instalar medios apropiados para inmovilizar el equipaje, las provisiones y la carga. Las repisas y los estantes en alto para almacenamiento del equipaje de mano en los alojamientos de los pasajeros deberán estar provistos de medios adecuados que impidan que se caiga el equipaje en cualquier condición que pueda darse.

**4.9.2** En los compartimientos de equipaje, provisiones y carga no se deberán instalar mandos, equipo eléctrico, piezas que estén a temperaturas elevadas, tuberías ni otros elementos cuya avería o fallo pueda afectar al funcionamiento seguro de la nave o a los que los miembros de la tripulación deban tener acceso, a menos que estén protegidos debidamente de modo que no puedan sufrir daños o, cuando proceda, que no puedan ser accionados involuntariamente al cargar o descargar el compartimiento o por el movimiento de su contenido.

**4.9.3** Si es necesario, se deberán indicar de modo permanente los límites de carga en estos compartimientos.

**4.9.4** Teniendo en cuenta el servicio que vaya a prestar la nave, los cierres de las aberturas exteriores de los compartimientos de equipaje y de carga, así como de los espacios de categoría especial, deberán ser adecuadamente estancos a la intemperie.

#### **4.10** Niveles de ruido

**4.10.1** El nivel de ruido en los alojamientos de la tripulación y de los pasajeros se deberá mantener lo más bajo posible para que se pueda escuchar el sistema megafónico y no deberá exceder en general de 75 dB(A).

**4.10.2** El nivel máximo de ruido en el compartimiento de gobierno no deberá exceder en general de 65 dB(A) a fin de facilitar la comunicación dentro de dicho compartimiento y las radiocomunicaciones externas.

### **CAPITULO 5- SISTEMAS DE CONTROL DIRECCIONAL**

#### **5.1** Cuestiones generales

**5.1.1** La nave deberá ir provista de medios de control direccional que teniendo resistencia suficiente y respondiendo a una concepción adecuada, permitan mantener de modo eficaz el rumbo y la trayectoria de la nave tanto como sea posible, dadas las condiciones reinantes y la velocidad de la nave, sin un esfuerzo físico excesivo, a todas las velocidades y en todas las condiciones respecto de las cuales se vaya a expedir el certificado de la nave. El comportamiento se deberá verificar de conformidad con el anexo 8.

**5.1.2** El control direccional puede conseguirse mediante timones no sumergidos o sumergidos, aletas sustentadoras, flaps, hélices o chorros propulsores orientables, orificios o propulsores laterales para el control de la guiñada, empuje propulsor diferencial, geometría variable de la nave o de los componentes de su sistema de sustentación, o bien con una combinación de estos medios.

**5.1.3** A efectos del presente capítulo, el sistema de control direccional comprende todos los dispositivos de gobierno, las transmisiones mecánicas y los dispositivos, mandos y sistemas de accionamiento motorizados o manuales.

**5.1.4** Se señala la posibilidad de interacción entre los sistemas de control direccional y los de estabilización. Cuando se produzca tal interacción o cuando se hayan instalado elementos de doble efecto, deberán satisfacerse también las prescripciones de 12.5 y de los capítulos 16 y 17, según proceda.

#### **5.2** Fiabilidad

**5.2.1** La probabilidad de que se produzca un fallo total de todos los sistemas de control direccional deberá ser sumamente remota cuando la nave opere normalmente, es decir, excluidas las situaciones de emergencia, tales como las de varada, abordaje o incendio grave.

**5.2.2** Un modelo que contenga una unidad impulsora o un sistema de accionamiento que utilice componentes motorizados para el control direccional normal deberá disponer de un medio secundario de accionamiento del dispositivo, a menos que se provea otro sistema.

**5.2.3** El medio secundario de accionamiento del dispositivo de control direccional podrá ser de tipo manual si la Administración lo considera satisfactorio, teniendo presente el tamaño y las características de proyecto de la nave y cualquier limitación de velocidad o de otros parámetros que pueda ser necesaria.

**5.2.4** Los sistemas de control direccional deberán estar contruidos de modo que un fallo aislado en una unidad impulsora o en un sistema, según proceda, no inutilice ningún otro o impida que la nave pueda volver a estar en una condición segura. La Administración podrá permitir un breve periodo para efectuar la conexión de un dispositivo de control secundario cuando el proyecto de la nave sea tal que, en su opinión, esta demora no constituya un riesgo para la nave.

**5.2.5** El análisis de los tipos de fallo y de sus efectos deberá abarcar el sistema de control direccional.

**5.2.6** Si es necesario poner la nave en una condición segura, las unidades impulsoras de los dispositivos de control direccional, incluidos los necesarios para dar empuje adelante o atrás, deberán entrar en funcionamiento automáticamente y responder de forma correcta en menos de 5 s después de haberse producido un fallo de energía o de otro tipo. Tal vez sea necesario disponer de sistemas eléctricos de reserva para el tiempo de arranque de un motor diesel auxiliar, de conformidad con 12.2, o de un generador diesel de emergencia, de conformidad con 12.3.6.

**5.2.7** Los dispositivos de control direccional que hagan necesario que la nave o los componentes del sistema de sustentación sean de geometría variable se construirán de manera que, en la medida de lo posible, ningún fallo del varillaje impulsor o del sistema de accionamiento constituya un grave riesgo para la nave.

### **5.3 Demostraciones**

**5.3.1** Los límites de seguridad de utilización de todos los dispositivos del sistema de control deberán estar basados en las demostraciones y en el proceso de verificación que se estipulan en el anexo 8.

**5.3.2** La demostración efectuada de conformidad con el anexo 8 deberá determinar todos los efectos adversos sobre la seguridad operacional de la nave si se produce una desviación total e incontrolable de cualquier dispositivo de control. En el manual de operaciones de la nave se deberá incluir toda limitación del funcionamiento de la nave que sea necesaria para garantizar que la duplicación o salvaguardia de los sistemas proporcione un grado de seguridad equivalente.

### **5.4 Puesto de control**

**5.4.1** Todos los sistemas de control direccional se deberán accionar normalmente desde el puesto de gobierno de la nave.

**5.4.2** Si los sistemas de control direccional se pueden accionar también desde otros puestos, se deberá establecer un medio de comunicación bidireccional entre el puesto de gobierno y esos otros puestos.

**5.4.3** En el puesto de gobierno y en esos otros puestos se deberá disponer de medios adecuados que permitan a la persona que esté gobernando la nave verificar si el dispositivo de control direccional responde correctamente y que indiquen cualquier respuesta anormal o defecto de funcionamiento. Las indicaciones de la respuesta del aparato de gobierno o del indicador del ángulo del timón deberán ser independientes del sistema de control direccional. La lógica de tal verificación y de las indicaciones deberá ser coherente con otras alarmas e indicadores de manera que, en caso de emergencia, sea muy improbable que causen confusión a los operadores.

## **CAPITULO 6- FONDEO, REMOLQUE Y ATRAQUE**

### **6.1 Cuestiones generales**

**6.1.1** La suposición primordial de este capítulo es que las naves de gran velocidad sólo necesitan un ancla para fines de emergencia.

**6.1.2** Los medios de fondeo, remolque y atraque y la estructura circundante de nave, así como el proyecto de tales medios y estructura, deberán ser tales que los riesgos para las personas encargadas de las operaciones de fondeo, remolque o atraque queden reducidos a un mínimo.

**6.1.3** Todo equipo de fondeo, bitas de remolque, norays de amarre, pasacabos, cornamusas y cáncamos deberán estar contruidos y fijados al casco de modo que cuando se utilicen con cargas de valor inferior al de proyecto la integridad de estanquidad de la nave no sufra menoscabo. En el manual de operaciones de la nave se deberán indicar las cargas de proyecto y las limitaciones direccionales supuestas.

### **6.2 Fondeo**

**6.2.1** Las naves de gran velocidad deberán ir provistas como mínimo de un ancla con su correspondiente cadena, o cadena y espía, y de medios de recuperación. Toda nave deberá ir provista de medios adecuados y seguros para soltar el ancla y su cadena y espía.

**6.2.2** Se hará uso de las buenas prácticas de ingeniería al proyectar cualquier espacio cerrado que contenga el equipo de recuperación del ancla a fin de asegurar que las personas que utilizan el equipo no corran riesgos. Se deberá prestar especial atención a los medios de acceso a tales espacios, las pasarelas, la iluminación y la protección contra la cadena y la maquinaria de recuperación.

**6.2.3** Se deberá disponer de medios adecuados para mantener comunicaciones telefónicas bidireccionales entre el compartimiento de gobierno y las personas encargadas de fondear, izar o soltar el ancla.

**6.2.4** Los medios de fondeo deberán ser tales que cualquier superficie que pueda producir el desgaste de la cadena (por ejemplo, bocinas de escobén y obstrucciones del casco) esté proyectada de modo que impida que la cadena sufra daños o se atasque. Se deberá contar con medios adecuados que permitan asegurar el ancla en todas las condiciones operacionales.

**6.2.5** La nave deberá estar protegida de modo que se reduzca al mínimo la posibilidad de que el ancla y la cadena dañen su estructura durante las operaciones normales.

### **6.3 Remolque**

**6.3.1** Se deberá disponer de medios adecuados que permitan remolcar la nave en las peores condiciones previstas. Si el cable de remolque va sujeto a más de un punto, deberá proveerse una eslinga adecuada.

**6.3.2** Los medios de remolque deberán ser tales que cualquier superficie que pueda producir el desgaste del cable de remolque (por ejemplo, un pasacabos) tenga un radio suficiente para impedir que el cable sufra daños cuando esté sometido a carga.

**6.3.3** En el manual de operaciones se deberá hacer constar la velocidad máxima admisible a que se puede remolcar la nave.

### **6.4 Atraque**

**6.4.1** Cuando sea necesario, se deberán disponer pasacabos, bitas y estachas de amarre adecuados.

**6.4.2** Se deberá habilitar un espacio de estiba adecuado para las amarras, de manera que éstas estén siempre disponibles y protegidas contra el viento de velocidad relativamente alta que pueda experimentarse.

## **CAPITULO 7- SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**

### **PARTE A - CUESTIONES GENERALES**

#### **7.1 Prescripciones generales**

**7.1.1** Los principios fundamentales siguientes constituyen la base de las reglas del presente capítulo y están incorporados en ellas, según procede en cada caso, teniendo en cuenta la categoría de la nave y el posible riesgo de incendio:

- .1 mantenimiento de las funciones principales y de los sistemas de seguridad de la nave, incluidos los de propulsión y control, detección de incendios, alarmas y capacidad de extinción en los espacios no afectados después de producirse un incendio en cualquiera de los compartimientos de a bordo;
- .2 división de la zona de alojamiento de los pasajeros en las naves de categoría B de modo que los ocupantes de cualquier compartimiento puedan escapar a otra zona o compartimiento seguro en caso de incendio;
- .3 compartimentado de la nave mediante límites piroresistentes;
- .4 uso restringido de materiales combustibles y materiales productores de humo y gases tóxicos en caso de incendio;
- .5 detección, contención y extinción de cualquier incendio en el espacio en que se origine;
- .6 protección de los medios de evacuación y de acceso a los puestos de lucha contra incendios;
- .7 disponibilidad inmediata de los dispositivos extintores de incendios.

**7.1.2** Las prescripciones del presente capítulo están basadas en las condiciones siguientes:

- .1 tan pronto como se detecte un incendio, la tripulación aplicará inmediatamente los procedimientos de lucha contra incendios, informará del siniestro al puerto base y se preparará para trasladar los pasajeros a otra zona o compartimiento seguro, o si es necesario, para su evacuación;
- .2 no se recomienda la utilización de combustible cuyo punto de inflamación sea inferior a 43°C. No obstante, en las turbinas de gas podrá utilizarse combustible con un punto de inflamación más bajo, si bien no inferior a 35°C, siempre que se cumplan las disposiciones especificadas en 7.5.1 a 7.5.6;
- .3 la reparación y el mantenimiento de la nave se llevarán a cabo de acuerdo con las prescripciones que figuran en los capítulos 18 y 19 del presente Código;
- .4 los espacios cerrados, tales como salas cinematográficas, discotecas y otros espacios análogos, no están permitidos. Se pueden autorizar quioscos de refrescos y comidas ligeras que no contengan elementos de cocina con superficies expuestas de caldeo. Las cocinas, si existen, deberán cumplir plenamente lo dispuesto en el capítulo II-2 del Convenio;
- .5 se pueden transportar mercancías peligrosas siempre que se cumplan las disposiciones pertinentes de las reglas II-2/53 y 54 del Convenio;
- .6 está prohibido el acceso de los pasajeros a los espacios de vehículos durante el viaje, a menos que estén acompañados de un miembro de la tripulación que sea responsable de la seguridad contra incendios. Sólo se deberá permitir la entrada a los espacios de carga en la mar a miembros de la tripulación autorizados.

## 7.2 Definiciones

**7.2.1** "Divisiones piroresistentes": son las formadas por mamparos y cubiertas que se ajustan a lo siguiente:

- .1 deberán estar contruidos con materiales incombustibles o piroreductores que por estar debidamente aislados o por sus propiedades piroresistentes inherentes satisfacen las prescripciones de 7.2.1.2 a 7.2.1.6;
- .2 deberán estar convenientemente reforzadas;
- .3 deberán estar contruidas de manera que impidan el paso del humo y de las llamas hasta el final del tiempo de protección contra incendios apropiado;
- .4 cuando se requiera, deberán poder mantener la capacidad sustentadora de carga hasta el final del tiempo de protección contra incendios apropiado;
- .5 deberán tener propiedades térmicas tales que la temperatura media de la cara no expuesta no sobrepase más de 139°C la temperatura inicial y que la temperatura no sobrepase más de

180°C la temperatura inicial en ningún punto, incluidas las uniones, durante el tiempo de protección contra incendios apropiado;

- .6 se deberá exigir la realización de un ensayo con un mamparo o una cubierta prototipo para cerciorarse de que satisfacen las prescripciones anteriores.

**7.2.2** "Materiales pirorestrictivos": materiales cuyas propiedades se ajustan a las normas elaboradas por la Organización\* para que:

- .1 tengan características de débil propagación de la llama;
- .2 limiten el flujo térmico, teniendo debidamente en cuenta el riesgo de ignición del mobiliario que pueda haber en el compartimiento;
- .3 limiten el caudal de radiación térmica, teniendo debidamente en cuenta el riesgo de que se propague el incendio a un compartimiento adyacente; y
- .4 no emitan gases o humo en cantidades que puedan resultar peligrosas para los ocupantes de la nave.

**7.2.3** "Incendio local": las normas para el cumplimiento de 7.2.2.2 serán elaboradas por la Organización\*\* y se aplicarán a los materiales de superficie de mamparos, paredes y revestimientos de cielos rasos, incluidas sus estructuras de soporte, según se estime necesario.

**7.2.4** "Material incombustible": material que ni arde ni produce vapores inflamables en cantidad suficiente para su autoignición cuando se calientan a una temperatura de 750°C aproximadamente, lo que se determinará como juzgue la Administración satisfactorio mediante un procedimiento de ensayo establecido.\*\*\* Cualquier otro material es combustible.

**7.2.5** "Procedimiento normalizado de ensayo": procedimiento en el que las muestras de mamparos, cubiertas u otros elementos pertinentes se someten a ensayo en un horno según un método de ensayo especificado de conformidad con las normas\*\*\*\* elaboradas por la Organización.

**7.2.6** Cuando aparezca la expresión "de acero u otro material equivalente", se entenderá por "material equivalente" cualquier material incombustible que de por sí, o debido al aislamiento de que va provisto, posee propiedades estructurales o de integridad equivalentes a las del acero al final del tiempo aplicable del ensayo normalizado de exposición al fuego (por ejemplo, aleación de aluminio con un aislamiento adecuado).

**7.2.7** "Débil propagación de la llama": la superficie así descrita impedirá de forma adecuada la propagación de la llama, lo que se determinará mediante un procedimiento de ensayo elaborado\*\*\*\*\* por la Organización.

**7.2.8** "Estanco al humo" o "capaz de evitar el paso del humo": división construida con materiales incombustibles o pirorestrictivos capaz de evitar el paso del humo.

### 7.3 Clasificación de los espacios desde el punto de vista de su utilización

**7.3.1** A efectos de clasificación de los espacios desde el punto de vista de su utilización por lo que respecta al riesgo de incendio, se deberán aplicar las agrupaciones siguientes:

- .1 las "zonas de elevado riesgo de incendio", que se indican en los cuadros 7.4-1 y 7.4-2 mediante una A, comprenden los espacios siguientes:
  - espacios de máquinas
  - espacios abiertos para vehículos
  - espacios que contengan mercancías peligrosas

\* Estas normas deberán seguir siendo elaboradas por la Organización.

\*\* Véanse los "Ensayos de exposición al fuego en habitaciones a escala natural", aprobados por la Organización Internacional de Normalización (ISO) mediante la norma ISO 9705 y los "Procedimientos de ensayo de exposición al fuego - Reacción a los incendios - Régimen de radiación térmica de productos para la construcción", aprobados por la ISO mediante la norma ISO 5660.

\*\*\* Véase la Recomendación mejorada sobre un método de ensayo para determinar la incombustibilidad de los materiales de construcción naval, aprobada por la Organización mediante la resolución A.472(XII).

\*\*\*\* Véase la Recomendación sobre procedimientos de ensayo de exposición al fuego para divisiones de clase "A", "B" y "F", aprobada por la Organización mediante la resolución A.754(I 8).

\*\*\*\*\* Véase la Recomendación sobre mejores procedimientos de ensayo de exposición al fuego para determinar la inflamabilidad de la superficie de los materiales de acabado de los mamparos, techos y cubiertas, aprobada por la Organización mediante la resolución A.653(16).

- espacios de categoría especial
  - pañoles que contengan líquidos inflamables
- .2** las "zonas de moderado riesgo de incendio", que se indican en los cuadros 7.4-1 y 7.4-2 mediante una B, comprenden los espacios siguientes:
- espacios de maquinaria auxiliar, según se definen en 1.4.3
  - pañoles del sello que contengan bebidas embotelladas cuyo contenido de alcohol no exceda del 24% en volumen
  - alojamientos para la tripulación
  - espacios de servicio
- .3** las "zonas de escaso riesgo de incendio", que se indican en los cuadros 7.4-1 y 7.4-2 mediante una C, comprenden los espacios siguientes:
- espacios de maquinaria auxiliar, según se definen en 1.4.4
  - espacios de carga
  - compartimientos de tanques de combustible
  - espacios públicos
  - tanques, espacios perdidos y zonas de escaso o ningún riesgo de incendio;
- .4** los "puestos de control", que se indican en los cuadros 7.4-1 y 7.4-2 mediante una D, según se definen en 1.4.13;
- .5** los "puestos de evacuación y vías de evacuación exteriores", que se indican en los cuadros 7.4-1 y 7.4-2 mediante una E, comprenden las zonas siguientes:
- escaleras exteriores y cubiertas expuestas utilizadas como vías de evacuación
  - puestos de reunión interiores y exteriores
  - espacios de las cubiertas expuestas y paseos cerrados que constituyen puestos de embarco y arriado de botes y balsas salvavidas
  - el costado de la nave hasta la flotación correspondiente a la condición de navegación marítima con calado mínimo, los costados de la superestructura y de la caseta que se encuentren por debajo y adyacentes a las zonas de embarco en balsas salvavidas y rampas de evacuación;
- .6** los "espacios expuestos" que se indican en los cuadros 7.4-1 y 7.4-2 mediante una F, comprenden las zonas siguientes:
- lugares de los espacios expuestos que no sean puestos de evacuación y vías de evacuación exteriores o puestos de control.

**Cuadro 7.4-1****TIEMPOS DE PROTECCION ESTRUCTURAL CONTRA INCENDIOS DE LOS MAMPAROS Y LAS CUBIERTAS DE SEPARACION DE LAS NAVES DE PASAJE**

	A	B	C	D	E	F
A	60	30	3	3	3	-
Zonas de elevado riesgo de incendio	1,2			4		
	60	60	60	60	60	60
	1,2	1	1,8	1	1	1,7

B		30 2	3	3 4	3	-
Zona de moderado riesgo de incendio		30 2	30 8	60	30	3
C			3	3 4	3	-
Zona de escaso riesgo de incendio			3	30 8	3	3
D				3 4	3	-
Puestos de control				3 4	3 4	3
E					3	-
Puesto de evacuación y Vías de evacuación					3	3
F						-
Espacios expuestos						-

CUADRO 7.4-2

**TIEMPO DE PROTECCION ESTRUCTURAL CONTRA INCENDIO DE LOS MAMPAROS  
Y LAS CUBIERTAS DE SEPARACION DE LAS NAVES DE CARGA**

	A	B	C	D	E	F
A	60 1,2	30	3	3 4	3	-
Zonas de elevado riesgo de incendio	60 1,2	60 1	60 1,8	60 1	60 1	60 1,7

B		6		3		
Zona de moderado riesgo de incendio		2	3	4	3	-
		6	6	60	6	3
		2				
C			3	3	3	-
Zona de escaso riesgo de incendio				4		
			3	30	3	3
				8		
D				3		-
Puestos de control				4	3	
				3	3	3
				4	4	
E					3	-
Puesto de evacuación y Vías de evacuación						
					3	3
F						-
Espacios expuestos						
						-

**Notas:**

Las cifras que se encuentran en ambos lados de las diagonales representan los tiempos de protección estructural contra incendios del sistema de protección estructural del lado pertinente de la división.

1. La parte superior de las cubiertas de los espacios de categoría especial no necesita estar aislada.
2. Cuando los espacios adyacentes pertenezcan a la misma categoría alfabética y aparezca la nota 2, no hace falta instalar un mamparo o cubierta entre dichos espacios si la Administración lo considera innecesario. Por ejemplo, no es necesario un mamparo entre dos paños. Sin embargo, es necesario un mamparo entre un espacio de máquinas y un espacio de categoría especial, incluso cuando ambos espacios pertenezcan a la misma categoría.
3. No son necesarias prescripciones de protección estructural contra incendios; sin embargo, es necesario utilizar material incombustible o pirore restrictivo estanco al humo.

4. Los puestos de control que sean también espacios de maquinaria auxiliar deberán poseer una protección estructural contra incendios de 30 minutos.
5. No hay prescripciones especiales para los materiales o la integridad de los límites cuando solamente aparece en los cuadros un guión.
6. El tiempo de protección contra incendios es de 0 minutos y el tiempo para evitar el paso del humo y de las llamas es de 30 minutos, según se determina en los 30 primeros minutos del ensayo normalizado de exposición al fuego.
7. Cuando se utilice una construcción de acero, las divisiones piroresistentes no necesitan cumplir lo dispuesto en 7.2.1.5.
8. Cuando se utilice una construcción de acero, las divisiones piroresistentes adyacentes a dos espacios vacíos no necesitan cumplir lo dispuesto en 7.2.1.5.

#### 7.4 Protección estructural contra incendios

##### 7.4.1 Estructura principal

**7.4.1.1** Las prescripciones siguientes son aplicables a todas las naves, independientemente del material con que estén construidas. Los tiempos de protección estructural contra incendios de los mamparos y las cubiertas de separación deberán ser los indicados en los cuadros 7.4-1 y 7.4-2 y proporcionar una protección durante un periodo de 60 min según se especifica en 4.8.1. Si se determina un tiempo menor de protección contra incendios para las naves de categoría A y las naves de carga en virtud de 4.8.1, los tiempos indicados *infra* en 7.4.2.2 y 7.4.2.3 se podrán modificar proporcionalmente. En ningún caso el tiempo de protección estructural contra incendios deberá ser inferior a 30 min.

**7.4.1.2** Al utilizar los cuadros 7.4-1 y 7.4-2 se deberá tener en cuenta que el título de cada categoría se ha de considerar como típico más que restrictivo. Para determinar las normas adecuadas de integridad al fuego que se han de aplicar a los límites entre los espacios, cuando haya dudas acerca de su clasificación a efectos de la presente sección se deberán considerar como espacios de la categoría pertinente para la que haya que aplicar las prescripciones más estrictas relativas a los límites.

**7.4.1.3** El casco, la superestructura, los mamparos estructurales, las cubiertas, las casetas y los puntales deberán estar contruidos con materiales incombustibles aprobados que tengan propiedades estructurales adecuadas. Se podrá autorizar el empleo de otros materiales pirorestrictivos a condición de que se cumplan las prescripciones del presente capítulo (incluido un procedimiento de ensayo elaborado por la Organización\* sobre la resistencia estructural de materiales compuestos a temperaturas elevadas).

##### 7.4.2 Divisiones piroresistentes

**7.4.2.1** Las zonas con riesgo elevado y moderado de incendio deberán estar rodeadas de divisiones piroresistentes que cumplan lo dispuesto en 7.2.1, salvo cuando la ausencia de alguna de estas divisiones no afecte a la seguridad de la nave. No es necesario aplicar estas prescripciones a las partes de la estructura que estén en contacto con el agua en la condición de desplazamiento en rosca, aunque habrá que tener debidamente en cuenta el efecto de la temperatura del casco que esté en contacto con el agua y el de la transferencia térmica que se produzca entre cualquier estructura no aislada que esté en contacto con el agua y una estructura aislada que esté por encima del agua.

**7.4.2.2** Los mamparos y las cubiertas piroresistentes se deberán construir de modo que resistan el ensayo normalizado de exposición al fuego durante un periodo de 30 min en las zonas de moderado riesgo de incendio y de 60 min en las de elevado riesgo de incendio, a reserva de lo dispuesto en 7.4.1.1.

**7.4.2.3** En las zonas de riesgo elevado y moderado de incendio, la principal estructura sustentadora de la carga deberá estar dispuesta de modo que se distribuya la carga de tal manera que no se produzca un derrumbamiento de la construcción del casco y de la superestructura cuando estén expuestas a un incendio durante el tiempo adecuado de protección contra incendio. Además, la estructura sustentadora de la carga deberá cumplir lo dispuesto en 7.4.2.4 y 7.4.2.5.

---

\* Estas normas deberán ser elaboradas por la Organización.

**7.4.2.4** Si las estructuras especificadas en 7.4.2.3 son de aleación de aluminio, su instalación deberá ser tal que la temperatura del núcleo no sobrepase más de 200°C la temperatura ambiente, de conformidad con los tiempos indicados en 7.4.1.1 y 7.4.2.2.

**7.4.2.5** Si las estructuras especificadas en 7.4.2.3 son de material combustible, su aislamiento deberá ser tal que la temperatura no pueda alcanzar un valor en que se produzca el deterioro de la construcción durante el ensayo normalizado de exposición al luego de materiales compuestos elaborado por la Organización hasta tal punto que afecte a su capacidad de sustentación de la carga, de conformidad con los tiempos indicados en 7.4.1.1 y 7.4.2.3.

**7.4.2.6** La construcción de todas las puertas y de los marcos que se encuentren en divisiones piroresistentes, junto con sus medios de fijación cuando estén cerradas, deberá ofrecer una resistencia al luego, así como al paso del humo y de las llamas, que sea equivalente a la de los mamparos en que estén situados. Las puertas estancas no necesitan estar aisladas. Además, cuando una división piroresistente esté atravesada por tuberías, conductos, mandos, cables eléctricos, o por cualquier otro motivo, se tomarán medidas y se efectuarán ensayos para garantizar que no se vea afectada la integridad de resistencia al fuego de la división.

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

**7.4.3.1** Todas las divisiones de separación, cielos rasos o revestimientos que no constituyan una división piroresistente deberán ser de material incombustible o pirorestrictivo.

**7.4.3.2** Cuando se coloque un material aislante en zonas en que éste pueda entrar en contacto con fluidos inflamables o con sus vapores, su superficie deberá ser impermeable a tales fluidos inflamables o a sus vapores. Las superficies expuestas de los acabados anticorrosión y de los adhesivos utilizados con el material aislante deberán tener características de débil propagación de la llama.

**7.4.3.3** El mobiliario y los enseres de los espacios públicos y de los alojamientos de la tripulación deberán cumplir las normas siguientes:

- .1** todos los muebles empotrados estarán contruidos en su totalidad con materiales incombustibles o pirorestrictivos aprobados, salvo que para la superficie expuesta de tales objetos podrá utilizarse una chapa de madera combustible con una potencia calorífica que no exceda de 45 MJ/m<sup>2</sup>;
- .2** todos los demás muebles, tales como sillas, sofás y mesas, estarán contruidos con armazones de materiales incombustibles o pirorestrictivos;
- .3** todas las colgaduras, cortinas y demás objetos colgantes de tela tendrán características de resistencia a la propagación de la llama, de conformidad con las normas\* elaboradas por la Organización;
- .4** todos los muebles tapizados tendrán características de resistencia a la ignición y propagación de la llama, de conformidad con las normas\*\* elaboradas por la Organización;
- .5** todos los artículos de cama se ajustarán a las normas\*\*\* elaboradas por la Organización;
- .6** todos los materiales de acabado de las cubiertas se ajustarán a las normas\*\*\*\* elaboradas por la Organización.

\* Véase la Recomendación sobre el método de ensayo para determinar la resistencia a la llama de materias textiles de tipos diversos colocados verticalmente, aprobada por la Organización mediante la resolución A.47 1 (XII), y las enmiendas a dicha Recomendación, aprobadas mediante la resolución A.563(14).

\*\* Véase la Recomendación sobre procedimientos de ensayo de exposición al fuego para mobiliario tapizado, aprobada por la Organización mediante la resolución A.652(16).

\*\*\* Véase la Recomendación sobre procedimientos de ensayo de exposición al fuego para determinar la inflamabilidad de los artículos de cama, aprobada por la Organización mediante la resolución A.688(17).

\*\*\*\* Véase la Recomendación sobre mejores procedimientos de ensayo de exposición al fuego para determinar la inflamabilidad de la superficie de los materiales de acabado de los mamparos, techos y cubiertas, aprobada por la Organización mediante la resolución A.653(16), y la Recomendación sobre procedimientos de ensayo de exposición al fuego para determinar la inflamabilidad de los revestimientos primarios de cubierta, aprobada por la Organización mediante la resolución A.687(17).

**7.4.3.4** Las superficies siguientes deberán, como norma mínima, estar construidas con materiales que tengan características de débil propagación de la llama:

- .1 superficies expuestas de pasillos y troncos de escalera y revestimientos de mamparos, paredes y cielos rasos de todos los espacios de alojamiento y de servicio y de los puestos de control;
- .2 lugares ocultos o inaccesibles de los espacios de alojamiento y de servicio y de los puestos de control.

**7.4.3.5** Cualquier material de aislamiento térmico y acústico, si no cumple con lo dispuesto en 7.2.2, deberá ser de material incombustible.

**7.4.3.6** Los materiales utilizados en la nave, al estar expuestos al fuego, no deberán emitir humo ni gases tóxicos en cantidades que puedan resultar peligrosas para las personas, según se haya determinado mediante ensayos que se ajusten a una norma elaborada por la Organización.

**7.4.3.7** Los compartimientos vacíos en que se utilicen materiales combustibles de baja densidad para proporcionar flotabilidad deberán estar protegidos de las zonas adyacentes en que haya riesgo de incendio mediante divisiones piroresistentes, de conformidad con los cuadros 7.4-1 y 7.4-2. Además, el espacio y sus medios de cierre deberán ser estancos a los gases, si bien deberá tener ventilación natural.

**7.4.3.8** En los compartimientos en que esté permitido fumar se deberán colocar ceniceros incombustibles apropiados. En los compartimientos destinados a los no fumadores se deberán mostrar los avisos oportunos.

**7.4.3.9** Las tuberías para gases de escape se deberán disponer de tal manera que el riesgo de incendio sea mínimo. A tal efecto, el sistema de escape deberá estar aislado, y todos los compartimientos y estructuras contiguos al sistema de escape, o los que puedan verse afectados por los aumentos de temperatura causados por el desprendimiento de gases, tanto en operaciones normales como en casos de emergencia, deberán estar contruidos con material incombustible o estar protegidos o aislados por material incombustible para protegerlos de las altas temperaturas.

**7.4.3.10** El proyecto y la disposición de los colectores o tuberías de escape deberán ser tales que garanticen que la descarga de los gases de escape se efectúe con seguridad.

#### **7.4.4 Disposición**

**7.4.4.1** Las escaleras interiores que comuniquen más de dos cubiertas de alojamiento deberán estar cerradas en todos los niveles con divisiones estancas al humo de materiales incombustibles o pirorestrictivos, y cuando comuniquen únicamente dos cubiertas, estarán cerradas de esa manera en un nivel como mínimo. Las escaleras podrán quedar abiertas en un espacio público siempre que se encuentren totalmente dentro de dicho espacio.

**7.4.4.2** Los troncos de ascensor deberán estar instalados de modo que impidan el paso del humo y de las llamas de una cubierta a otra, y provistos de medios que permitan cerrarlos para controlar el tiro del aire y el humo.

**7.4.4.3** En los espacios de alojamiento y de servicio, puestos de control, pasillos y escaleras, los espacios de aire que queden detrás de los cielos rasos, paneles y revestimientos deberán hallarse debidamente divididos por pantallas bien ajustadas que impidan el tiro del aire y cuya separación no sea superior a 14 m.

#### **7.5 Tanques y sistemas para combustible y otros fluidos inflamables**

**7.5.1** Los tanques que contengan combustible u otros fluidos inflamables deberán estar separados de los compartimientos de pasajeros, tripulación y equipaje por envueltas o coferdanes impenetrables por los vapores y que dispongan de ventilación y drenaje adecuados.

**7.5.2** Los tanques de fueloil no deberán estar situados en zonas de riesgo elevado de incendio ni contiguos a ellas. No obstante, otros fluidos inflamables cuyo punto de inflamación sea por lo menos de 60°C pueden estar situados en tales zonas, siempre que los tanques sean de acero o de otro material equivalente.

**7.5.3** Toda tubería de combustible líquido que al dañarse permita escapar el combustible de un tanque de almacenamiento, decantación o uso diario deberá estar provista de un grifo o una válvula que se encuentre directamente en el tanque y que se pueda cerrar desde un lugar situado fuera del espacio en cuestión en caso de que se produzca un incendio en el espacio en que estén colocados los tanques.

**7.5.4** Las tuberías, válvulas y acoplamientos por los que circulen fluidos inflamables deberán ser de acero o de otro material satisfactorio que se ajuste a una norma\* por lo que respecta a su resistencia e integridad al fuego, habida cuenta de la presión de trabajo y de los espacios en que estén instaladas. Siempre que sea factible; se evitará el empleo de tuberías flexibles.

**7.5.5** Las tuberías, válvulas y acoplamientos por los que circulen fluidos inflamables deberán encontrarse tan alejadas como sea posible de las superficies calientes y tomas de aire de las instalaciones de máquinas, aparatos eléctricos u otras posibles fuentes de ignición, y situadas y protegidas de modo que la probabilidad de que una fuga de fluido llegue a entrar en contacto con tales fuentes de ignición sea mínima.

**7.5.6** No se deberá utilizar combustible con un punto de inflamación inferior a 35°C. En toda nave en que se utilice un combustible con un punto de inflamación inferior a 43°C, los medios para el almacenamiento, distribución y utilización del combustible deberán ser tales que teniendo en cuenta los posibles riesgos de incendio y explosión que entraña la utilización de dicho combustible, se mantenga la seguridad de la nave y de las personas a bordo. Dichos medios deberán cumplir las disposiciones siguientes, además de las prescripciones indicadas en 7.5.1 a 7.5.5:

- .1 los tanques para el almacenamiento de dicho combustible deberán estar situados fuera de cualquier espacio de máquinas y a una distancia no inferior a 760 mm del costado del casco y de las planchas del fondo hacia el interior de la nave, así como de las cubiertas y de los mamparos;
- .2 se deberán tomar medidas para evitar la sobrepresión en cualquier tanque de combustible o en cualquier parte del sistema de combustible líquido, incluidas las tuberías de llenado. Todas las válvulas de desahogo y tuberías de aireación o de rebose deberán descargar en un lugar que sea seguro a juicio de la Administración;
- .3 los espacios en que estén situados los tanques de combustible se deberán ventilar mecánicamente utilizando ventiladores de extracción que efectúen por lo menos seis cambios de aire por hora. Los ventiladores deberán ser tales que impidan la posibilidad de ignición de las mezclas inflamables de aire y gases. Se instalarán guardas de tela metálica adecuadas sobre las entradas y salidas de las aberturas de ventilación. Las salidas de los extractores deberán descargar en un lugar que sea seguro a juicio de la Administración. En la entrada de dichos espacios se colocarán avisos de que "Se prohíbe fumar";
- .4 no se deberán utilizar sistemas de distribución eléctrica puestos a masa, a excepción de los circuitos puestos a masa intrínsecamente seguros;
- .5 en todos los espacios en que se puedan producir fugas de combustible se deberá utilizar equipo eléctrico adecuado debidamente certificado como de tipo seguro\*\*. Sólo se deberán instalar en dichos espacios el equipo y los accesorios eléctricos que sean esenciales para fines operacionales;
- .6 en cada espacio que esté atravesado por tuberías de combustible se deberá instalar un sistema fijo de detección de vapores que disponga de alarmas en el puesto de control con dotación permanente;

\* Véanse las Directrices para la instalación de tuberías de plástico en los buques, aprobadas por la Organización mediante la resolución A.753(18).

\*\* Véanse las Recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional y, en particular, la publicación 92: Instalaciones eléctricas en los buques.

- .7 todo tanque de combustible, cuando sea necesario, deberá ir provisto de canales de drenaje o de desagüe en los que se recoja el combustible procedente de las fugas que pueda haber en dicho tanque;
- .8 se deberán proveer medios seguros y eficaces para determinar la cantidad de combustible que contiene cualquier tanque. Los tubos de sonda no deben terminar en un espacio en que pueda existir riesgo de ignición del derrame procedente de dichos tubos. En particular, no deberán terminar en los espacios de los pasajeros o de la tripulación. Se prohíbe la utilización de tubos de vidrio cilíndrico. Se podrán permitir otros medios para determinar la cantidad de combustible contenido en un tanque si tales medios no exigen una penetración por debajo del techo del tanque, y siempre que su fallo o el llenado excesivo del tanque no permita el escape del combustible;
- .9 durante las operaciones de toma de combustible; ningún pasajero deberá encontrarse a bordo de la nave o en las proximidades del puesto de toma de combustible, debiéndose colocar avisos adecuados de que "Se prohíbe fumar" y "Se prohíben las llamas desnudas". Las tuberías de combustible que unen al buque con tierra deberán ser de tipo cerrado y estar debidamente amarradas durante las operaciones de toma de combustible;
- .10 la provisión de sistemas de detección y extinción de incendios en los espacios en que se encuentran los tanques no estructurales de combustible deberá cumplir lo dispuesto en 7.7.1 a 7.7.4;
- .11 el embarque del combustible de la nave se deberá efectuar en los puntos aprobados en tierra que figuran en el manual operacional para la travesía en que se disponga de los siguientes dispositivos contraincendios:
  - .1 un sistema lanzaespuma adecuado que contenga cañones lanzaespuma y tuberías ramificadas lanzaespumas con un caudal de solución de espuma no inferior a 500 litros por minuto durante 10 minutos por lo menos;
  - .2 extintores de polvo seco cuya capacidad total no sea inferior a 50 kg; y
  - .3 extintores de dióxido de carbono cuya capacidad total no sea inferior a 16 kg.

## 7.6 Ventilación

**7.6.1** Los orificios principales de admisión y salida de todos los sistemas de ventilación se deberán poder cerrar desde el exterior de los espacios que se vayan a ventilar. Además, las aberturas que den a zonas de elevado riesgo de incendio se deberán poder accionar desde un puesto de control con dotación permanente.

**7.6.2** Todos los ventiladores se deberán poder parar desde el exterior de los espacios a que den servicio y desde el exterior de los espacios en que estén instalados. Los ventiladores que den servicio a zonas de riesgo elevado de incendio se podrán accionar desde un puesto de control con dotación permanente. Los medios previstos para interrumpir la ventilación mecánica de los espacios de máquinas deberán estar separados de los previstos para interrumpir la ventilación de otros espacios.

**7.6.3** Las zonas de elevado riesgo de incendio y los espacios principales para pasajeros que se utilicen como puestos de reunión deberán tener sistemas y conductos de ventilación separados. Los conductos de ventilación de las zonas de riesgo elevado de incendio no deberán pasar por otros espacios, y los conductos de ventilación de los otros espacios no deberán pasar por dichas zonas.

**7.6.4** Cuando sea necesario que un conducto de ventilación atraviese una división pirorresistente o estanca al humo, se deberá instalar contigua a ésta una válvula de mariposa contraincendios de cierre automático a prueba de fallos. El conducto entre la división y la válvula deberá ser de acero o de otro material equivalente y estar aislado conforme a una norma análoga a la exigida para la división pirorresistente.

**7.6.5** Cuando un sistema de ventilación atraviese una cubierta, se deberán adoptar medidas para que las características pirorresistentes de la cubierta no resulten afectadas y se deberán tomar precauciones para

reducir la posibilidad de que el humo y los gases calientes pasen de un espacio de entrepuente a otro a través de dicho sistema.

**7.6.6** Todas las válvulas de mariposa contraincendios instaladas en una división pirorresistente o estanca al humo se deberán poder cerrar también manualmente desde cada lado accesible de la división en que estén instaladas y por telemando desde el puesto de dotación permanente.

#### **7.7** Sistemas de detección y extinción de incendios

**7.7.1** En las zonas de riesgo elevado y moderado de incendio y en otros espacios de alojamiento cerrados que no se ocupan regularmente, tales como aseos, trancos de escalera y pasillos, se deberá instalar un sistema automático de detección de humo aprobado y avisadores de accionamiento manual que indiquen en el puesto de control la ubicación del foco del incendio en todas las condiciones normales de funcionamiento de las instalaciones. La(s) cámara(s) de máquinas propulsoras principales deberá(n) estar además provista(s) de sistemas de detección de otros factores aparte del humo y supervisada(s) mediante cámaras de televisión desde el compartimiento de gobierno. Se deberán instalar avisadores de accionamiento manual en todos los espacios de alojamiento, espacios de servicio y, cuando sea necesario, en los puestos de control. En cada salida de estos espacios y de las zonas de elevado riesgo de incendio se deberá colocar un avisador de accionamiento manual.

**7.7.2** Los sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contraincendios deberán cumplir las prescripciones siguientes:

##### **7.7.2.1** Prescripciones generales

- .1** Todo sistema prescrito de detección de incendios y de alarma contraincendios provisto de avisadores de accionamiento manual deberá poder entrar en acción en cualquier momento.
- .2** Las fuentes de energía y los circuitos eléctricos necesarios para que funcione el sistema deberán estar monitorizados de modo que se detecten las pérdidas de energía o averías, según proceda. Si se produce una avería, se deberá iniciar en el cuadro de control una señal visual y acústica distinta de la señal de incendio.
- .3** El equipo eléctrico utilizado para hacer funcionar el sistema fijo de detección de incendios y el de alarma contraincendios deberá disponer al menos de dos fuentes de energía, una de las cuales deberá ser de emergencia. Para el suministro de energía deberá haber alimentadores distintos destinados exclusivamente a este fin. Estos alimentadores deberán llegar hasta un conmutador inversor automático situado en el cuadro de control del sistema de detección, o junto al mismo.
- .4** Los detectores y los avisadores de accionamiento manual deberán estar agrupados por secciones. La activación de uno cualquiera de los detectores o avisadores de accionamiento manual deberá iniciar una señal de incendio visual y acústica en el cuadro de control y en los indicadores. Si las señales no han sido atendidas al cabo de 2 minutos, deberá sonar automáticamente una señal de alarma en todos los espacios de alojamiento y de servicio de la tripulación, puestos de control y espacios de máquinas. No es necesario que el sistema que hace sonar esta alarma sea parte integrante del sistema de detección de incendios.
- .5** El cuadro de control deberá estar situado en el compartimiento de gobierno o en el puesto principal de control contraincendios.
- .6** Los indicadores deberán señalar como mínimo la sección en la que haya entrado en acción un detector o un avisador de accionamiento manual. Al menos un indicador deberá estar situado de modo que se halle fácilmente accesible en cualquier momento para los tripulantes responsables, bien en la mar, bien en puerto, salvo cuando la nave esté fuera de servicio. Un indicador deberá estar situado en el puente de navegación si el cuadro de control se encuentra en un espacio distinto de éste.
- .7** En cada indicador, o junto a él, se deberá mostrar información clara que indique los espacios protegidos y la ubicación de las secciones.

- .8 Cuando el sistema de detección de incendios carezca de medios para identificar individualmente a distancia cada detector, no se deberá autorizar normalmente que ninguna sección abarque más de una cubierta de espacios de alojamiento, espacios de servicio o puestos de control, salvo cuando dicha sección incluya una escalera cerrada. A fin de evitar retrasos en la identificación del foco del incendio, el número de espacios cerrados comprendidos en cada sección deberá estar limitado según determine la Administración. En ningún caso se deberá autorizar que una sección abarque más de 50 espacios cerrados. Si el sistema de detección está dotado de detectores de incendio que puedan ser identificados a distancia e individualmente, las secciones pueden abarcar varias cubiertas y prestar servicio para cualquier número de espacios cerrados.
- .9 En los buques de pasaje, si no existe un sistema de detección de incendios que permita identificar a distancia e individualmente cada detector, una sección de detectores no deberá prestar servicio a espacios situados a ambas bandas de la nave ni en más de una cubierta, ni tampoco deberá incluir más de una zona de las indicadas en 7.11.1, salvo que la Administración, si está convencida de que la protección contra incendios de la nave no se verá reducida por ello, podrá permitir que una sección de detectores preste servicio a ambas bandas de la nave y en más de una cubierta. En las naves de pasaje que dispongan de detectores de incendios identificables individualmente, una sección puede prestar servicio a espacios situados a ambas bandas de la nave y en varias cubiertas.
- .10 Una sección de detectores de incendios que abarque un puesto de control, un espacio de servicio o un espacio de alojamiento no deberá incluir un espacio de máquinas de elevado riesgo de incendio.
- .11 Los detectores entran en acción por efecto del calor, el humo u otros productos de la combustión, las llamas o cualquier combinación de estos factores. Los detectores accionados por otros factores que indiquen un conato de incendio podrán ser tomados en consideración por la Administración a condición de que no sean menos sensibles que aquéllos. Los detectores de llamas sólo se deberán utilizar junto con los de humo o calor.
- .12 Se deberá disponer de instrucciones adecuadas y de componentes de respeto para las pruebas y operaciones de mantenimiento.
- .13 El funcionamiento del sistema de detección se deberá someter a pruebas periódicas por medio de equipo que produzca aire caliente a la temperatura adecuada, o humo o partículas de aerosol con una gama adecuada de densidad o tamaño, respectivamente, u otros factores asociados con el conato de incendio para los que esté proyectado el detector. Todos los detectores deberán ser de un tipo que permita comprobar su correcto funcionamiento y dejarlos de nuevo en su condición de detección normal sin renovar ningún componente.
- .14 El sistema de detección de incendios no se deberá utilizar para ningún otro fin, si bien podrá permitirse el cierre de puertas contraincendios o funciones análogas desde el cuadro de control.
- .15 Los sistemas de detección de incendios que permitan la identificación de la dirección de la zona deberán estar dispuestos de modo que:
  - .1 no se pueda dañar un bucle en más de un punto debido a un incendio;
  - .2 se disponga de medios que garanticen que cualquier fallo (por ejemplo, interrupción de la energía, cortocircuito, puesta a tierra) que se produzca en un bucle no inutilice la totalidad de dicho bucle;
  - .3 se hayan tomado todas las medidas que permitan restablecer la configuración inicial del sistema en caso de fallo (eléctrico, electrónico, informático); y
  - .4 la primera alarma contraincendios que se produzca no impida que ningún otro detector pueda iniciar otras alarmas contraincendios.

(Continúa en la Cuarta Sección)



## CUARTA SECCION

### SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES

(Viene de la Tercera Sección)

#### 7.7.2.2 Prescripciones relativas a la instalación:

- .1 Se deberán instalar avisadores de accionamiento manual en todos los espacios de alojamiento, espacios de servicio y puestos de control. En cada salida deberá haber un avisador de accionamiento manual. En los pasillos de cada cubierta deberá haber avisadores de accionamiento manual fácilmente accesibles, de manera que ninguna parte del pasillo diste más de 20 m de uno de dichos avisadores.
- .2 Se deberán instalar detectores de humo en todas las escaleras, pasillos y vías de evacuación que se encuentren en el interior de los espacios de alojamiento. Se deberá estudiar la posibilidad de instalar detectores de humo para fines especiales en el interior de los conductos de ventilación.
- .3 Cuando se prescriba un sistema fijo de detección de incendios y de alarma contraincendios para proteger espacios que no sean los indicados en .2, en cada uno de dichos espacios se deberá instalar como mínimo un detector que cumpla lo dispuesto en 7.7.2.1.11.
- .4 Los detectores deberán estar situados de modo que su funcionamiento sea óptimo. Se evitará colocarlos próximos a baos y conductos de ventilación u otros puntos en que el curso seguido por el aire en circulación pueda afectar desfavorablemente su funcionamiento o donde estén expuestos a recibir golpes o a sufrir daños. En general, los detectores colocados en posiciones elevadas deberán estar a una distancia mínima de 0,5 m de los mamparos.
- .5 La separación máxima entre los detectores deberá ser la indicada en el cuadro siguiente:

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

La Administración podrá exigir o permitir otras separaciones basadas en datos de pruebas que pongan de manifiesto las características de los detectores.

- .6 Los cables eléctricos que formen parte del sistema deberán estar tendidos de modo que no atraviesen espacios de máquinas de elevado riesgo de incendio ni otros espacios cerrados que presenten un elevado riesgo de incendio, salvo cuando sea necesario detectar incendios o disponer de alarmas contraincendios en dichos espacios o efectuar conexiones con la fuente de energía apropiada.

#### 7.7.2.3 Prescripciones relativas al proyecto:

- .1 El sistema y el equipo deberán estar debidamente proyectados de modo que resistan las variaciones de tensión y fluctuaciones transitorias del suministro de energía, los cambios de temperatura ambiente, las vibraciones, la humedad, los choques, los golpes y la corrosión que existen normalmente a bordo de los buques.
- .2 Se deberá certificar que los detectores de humo prescritos en 7.7.2.2.2 entran en acción antes de que la densidad del humo exceda el 12,5% de oscurecimiento por metro, pero no hasta que haya excedido el 2%. Los detectores de humo que vayan a instalarse en otros espacios deberán funcionar dentro de unos límites de sensibilidad que sean satisfactorios a juicio de la Administración teniendo en cuenta la necesidad de evitar tanto la insensibilidad como la sensibilidad excesiva de los detectores.
- .3 Se deberá certificar que los detectores térmicos entran en acción antes de que la temperatura exceda de 78°C, pero no hasta que haya excedido de 54°C, cuando la temperatura se eleve a esos límites a razón de menos de 1°C por minuto. A regímenes superiores de elevación de la temperatura, los detectores de calor deberán entrar en acción dentro de unos límites de

temperatura que sean satisfactorios a juicio de la Administración, teniendo en cuenta la necesidad de evitar tanto la insensibilidad como la sensibilidad excesiva de los detectores.

- .4 A juicio de la Administración, en los espacios de secado y otros análogos cuya temperatura Lunes 9 de julio de 2001 ambiente sea normalmente alta, la temperatura admisible de funcionamiento de los detectores térmicos se podrá aumentar en 30°C por encima de la máxima que pueda haber en el techo del entrepuente.
- .5 Los detectores de llamas a que se hace referencia en 7.7.2.1.11 deberán ser lo suficientemente sensibles como para identificar una llama sobre un fondo iluminado y estar dotados de un sistema de identificación de señales falsas.

**7.7.3** En los espacios de máquinas sin dotación permanente, el sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios deberá cumplir las prescripciones siguientes:

- .1 El sistema de detección de incendios deberá estar proyectado y los detectores deberán estar situados de modo que se pueda detectar rápidamente todo comienzo de incendio producido en cualquier parte de dichos espacios en todas las condiciones normales de funcionamiento de las máquinas y con las variaciones de ventilación que exija la posible gama de temperaturas ambiente. No se deberán permitir sistemas de detección que sólo utilicen detectores térmicos, salvo en espacios de altura restringida y cuando su utilización sea especialmente apropiada. Los sistemas de detección posible gama de temperaturas ambiente. No se deberán permitir sistemas de detección que sólo utilicen detectores térmicos, salvo en espacios de altura restringida y cuando su utilización sea especialmente apropiada. Los sistemas de detección deberán iniciar unas alarmas acústicas y visuales diferentes a las de cualquier otro sistema no indicador de incendios en tantos lugares como sea necesario, a fin de garantizar que las pueden escuchar y ver el personal del puente de navegación y un oficial de máquinas responsable. Cuando en el compartimiento de gobierno no haya dotación, la alarma deberá sonar en un lugar en que esté de servicio un tripulante responsable.
- .2 Una vez instalado, el sistema se deberá someter a prueba en condiciones diversas de ventilación y funcionamiento de las máquinas.

**7.7.4** Las zonas de elevado riesgo de incendio deberán estar protegidas por un sistema fijo de extinción aprobado que se pueda activar desde el puesto de control y que sea adecuado para el riesgo de incendio que pueda existir. El sistema se deberá poder controlar manualmente a nivel local y por telemando desde los puestos de control con dotación permanente.

**7.7.5** En toda nave en que se utilice gas como agente extintor, la cantidad de gas deberá ser suficiente para efectuar dos descargas independientes. La segunda descarga en un espacio sólo se deberá activar (liberar) manualmente desde un lugar situado fuera del espacio que esté siendo protegido. Cuando en este espacio se haya instalado un segundo medio fijo de extinción, no se deberá prescribir la segunda descarga.

**7.7.6.1** Los sistemas fijos de extinción de incendios deberán cumplir las prescripciones siguientes:

- .1 No se deberá permitir el empleo de un agente extintor de incendios que a juicio de la Administración, ya sea por sí mismo o debido a las condiciones de utilización previstas, afecte de forma adversa a la capa de ozono de la tierra o desprenda gases tóxicos en cantidades tales que puedan resultar peligrosas para las personas.
- .2 Las tuberías necesarias para conducir el agente extinto de incendios a los espacios protegidos deberán estar provistas de válvulas de control marcadas de modo que indiquen claramente los espacios a que llegan las tuberías. En las líneas de descarga se deberán instalar válvulas de retención entre los cilindros y los colectores. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la admisión involuntaria del agente extintor en cualquier espacio.
- .3 La disposición del sistema de tuberías de distribución del agente extintor de incendios y el emplazamiento de las boquillas de descarga deberán ser tales que se obtenga una distribución uniforme del agente extintor.
- .4 Se deberá disponer de medios para cerrar todas las aberturas por las que pueda penetrar aire en un espacio protegido o escaparse gas del mismo.
- .5 Cuando el volumen del aire libre contenido en los recipientes de aire de cualquier espacio sea tal que su descarga en el interior de este espacio en caso de incendio pueda afectar considerablemente la eficacia del sistema fijo de extinción de incendios, la Administración deberá exigir que se provea una cantidad suplementaria de agente extintor de incendios.
- .6 Se deberá disponer de medios para proporcionar automáticamente un aviso acústico que indique la descarga del agente extintor de incendios en cualquier espacio en el que

habitualmente trabaje el personal o al que tenga acceso. La alarma deberá sonar durante un tiempo suficiente antes de que se produzca la descarga del agente extintor.

- .7 Los medios de control de todo sistema fijo de extinción de incendios por gas deberán ser fácilmente accesibles y de accionamiento sencillo y estarán agrupados en el menor número posible de puntos y en lugares no expuestos a quedar aislados por un incendio en el espacio protegido. En cada uno de estos lugares habrá instrucciones claras relativas al funcionamiento del sistema, habida cuenta de la seguridad del personal.
- .8 No se permitirá la descarga automática del agente extintor de incendios.
- .9 Cuando la cantidad de agente extintor ha de proteger más de un espacio, no es necesario que la cantidad disponible de agente extintor sea superior a la máxima prescrita para cualquiera de los espacios protegidos de este modo.
- .10 Los recipientes a presión prescritos para el almacenamiento del agente extintor de incendios deberán estar situados fuera de los espacios protegidos, de conformidad con 7.7.6.1.13.
- .11 Se deberá disponer de medios para que la tripulación pueda comprobar sin riesgos la cantidad de agente extintor que hay en los recipientes.
- .12 Los recipientes de almacenamiento del agente extintor de incendios y los correspondientes accesorios sometidos a presión deberán estar proyectados de conformidad con unos códigos de prácticas que sean satisfactorios a juicio de la Administración, habida cuenta de su ubicación y de la máxima temperatura ambiente que quepa esperar en servicio.
- .13 Cuando el agente extintor de incendios esté almacenado fuera de un espacio protegido, deberá hallarse en un compartimiento situado en un lugar seguro, fácilmente accesible y bien ventilado. La entrada a dicho compartimiento deberá efectuarse preferiblemente desde una cubierta expuesta, y en cualquier caso, ser independiente del espacio protegido. Las puertas de acceso se abrirán hacia afuera, y los mamparos y cubiertas que contengan puertas u otros medios de cierre de toda abertura de los mismos y que constituyen los límites entre dichos compartimientos y los espacios cerrados contiguos deberán ser estancos a los gases. Tales compartimientos de almacenamiento serán considerados como puestos de control.
- .14 Las piezas de repuesto para el sistema deberán estar almacenadas a bordo o en el puerto base.

#### 7.7.6.2 Sistemas de anhídrido carbónico

- .1 En los espacios de carga, la cantidad disponible de anhídrido carbónico deberá ser suficiente, salvo que se disponga otra cosa, para suministrar un volumen mínimo de gas libre igual al 30% del volumen bruto del mayor de los espacios de carga así protegidos en la nave.
- .2 En los espacios de máquinas, la cantidad disponible de anhídrido carbónico deberá ser suficiente para suministrar un volumen mínimo de gas libre igual al mayor de los volúmenes siguientes:
  - .2.1 el 40% del volumen bruto del mayor espacio de máquinas así protegido, excluido el volumen de la parte del guardacalor que quede encima del nivel en que el área horizontal del guardacalor sea igual o inferior al 40% del área horizontal del espacio considerado, medido a una distancia media entre la parte superior del tanque y la parte más baja del guardacalor; o
  - .2.2 el 35% del volumen bruto del mayor espacio de máquinas así protegido, comprendido el guardacalor a condición de que se puedan reducir dichos porcentajes al 35% y al 30%, respectivamente, en las naves de carga de arqueo bruto inferior a 2 000 toneladas y de que si dos o más espacios de máquinas no están completamente separados entre sí, se deberá considerar que constituyen un solo espacio.
- .3 A los efectos del presente párrafo, el volumen de anhídrido carbónico libre se deberá calcular a razón de 0,56 m<sup>3</sup>/kg.
- .4 En los espacios de máquinas, el sistema de tuberías fijo deberá ser tal que permita descargar el 85% del gas dentro del espacio considerado en menos de 2 minutos.
- .5 Se deberá disponer de dos mandos separados para descargar el anhídrido carbónico en un espacio protegido y garantizar la activación de la alarma. Uno se utilizará para descargar el gas de los recipientes de almacenamiento, y el segundo para abrir la válvula del sistema de tuberías que conduce el gas a los espacios protegidos.
- .6 Los dos mandos deberán estar situados dentro de una caja de descarga en la que se indique claramente el espacio a que se destina. Si la caja está cerrada, deberá haber una llave en un receptáculo de vidrio que se pueda romper, situado de forma conspicua junto a la caja.

7.7.7 Los puestos de control, los espacios de alojamiento y los espacios de servicio deberán estar provistos de extintores portátiles de un tipo adecuado. Como mínimo se proveerán cinco extintores portátiles

colocados de tal modo que estén fácilmente accesibles para su uso inmediato. Además, deberá haber como mínimo un extintor adecuado para los incendios de los espacios de máquinas en el exterior de cada entrada a dichos espacios.

**7.7.8** Se deberán instalar bombas contra incendios y el equipo conexo adecuado, u otros sistemas eficaces de extinción de incendios, según se indica a continuación:

- .1 Deberá haber como mínimo dos bombas accionadas de forma independiente. Cada bomba debe tener como mínimo dos tercios de la capacidad de una bomba de sentina, de conformidad con lo dispuesto en 10.3.5 y 10.3.6, y en todo caso no inferior a 25 m<sup>3</sup>/h. Cada bomba contra incendios deberá tener capacidad suficiente para proveer la cantidad y presión de agua necesarias para operar simultáneamente las bocas contra incendios, según se estipula en .4.
- .2 La disposición de las bombas deberá ser tal que si se produce un incendio en cualquier compartimiento no queden fuera de funcionamiento todas las bombas contra incendios.
- .3 En un lugar fácilmente accesible y defendible fuera de los espacios de máquinas se deberán instalar válvulas aisladoras que separen la sección del colector contra incendios que se encuentre dentro de dichos espacios y que contenga la bomba o bombas principales contra incendios del resto del colector. Este deberá estar dispuesto de modo que cuando se cierren las válvulas aisladoras, se pueda suministrar agua a todas las bocas contra incendios de la nave, salvo las que estén en los espacios de máquinas antedichos, mediante una bomba que no se halle situada en tales espacios y a través de tuberías que no los atraviesen.
- .4 Las bocas contra incendios se deberán disponer de forma que se pueda llegar a cualquier lugar de la nave con los chorros de agua de dos mangueras contra incendios conectadas a dos bocas distintas, procediendo uno de los chorros de una manguera de una sola pieza. Las bocas contra incendios de los espacios de categoría especial deberán estar situadas de modo que se pueda llegar a cualquier lugar dentro del espacio con los chorros de agua de dos bocas distintas, procediendo cada chorro de una manguera de una sola pieza.
- .5 Toda manguera contra incendios deberá ser de material no perecedero y tener una longitud aprobada por la Administración. Las mangueras, junto con sus accesorios y herramientas necesarias, se deberán mantener listas para su utilización en un lugar conspicuo cerca de las bocas contra incendios. Todas las mangueras que se hallen en lugares interiores deberán estar conectadas continuamente a las bocas contra incendios. Se deberá disponer de una manguera para cada boca contra incendios, según se estipula en .4.
- .6 Toda manguera contra incendios deberá estar provista de una lanza de un tipo aprobado de doble efecto (es decir, de tipo aspersor/de chorro) con dispositivo de cierre.

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

### **7.8.1** Protección estructural

- .1 Los límites de los espacios de categoría especial deberán estar aislados de conformidad con los cuadros 7.4-1 y 7.4-2. Cuando se requiera, sólo será necesario aislar la parte inferior de la superficie de la cubierta de un espacio de categoría especial.
- .2 En el puente de navegación se deberán proveer indicadores que muestren cuándo está cerrada cualquier puerta de entrada o salida de los espacios de categoría especial.

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

Todo espacio de categoría especial deberá estar provisto de un sistema fijo aprobado de rociadores de agua a presión de accionamiento manual, el cual deberá proteger todos los lugares de cualquier cubierta o plataforma para vehículos de dicho espacio, a condición de que la Administración permita el uso de otro tipo de sistema fijo de extinción de incendios que haya demostrado, en pruebas efectuadas en tamaño natural y en condiciones que simulan un incendio de petróleo líquido en un espacio de categoría especial, no ser menos eficaz para el control de los incendios que pueden producirse en estos espacios.

### **7.8.3** Servicios de patrulla y detección

**7.8.3.1** En los espacios de categoría especial se debe mantener un servicio continuo de patrulla contra incendios, a menos que estén dotados de un sistema fijo de detección y alarma contra incendios que cumpla lo prescrito en 7.7.2 y de cámaras de televisión para su vigilancia. El sistema fijo de detección de incendios deberá poder detectar rápidamente el comienzo de un incendio. La separación y ubicación de los

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

detectores se deberá someter a prueba de forma satisfactoria a juicio de la Administración, teniendo en cuenta los efectos de la ventilación y otros factores pertinentes.

**7.8.3.2** En los espacios de categoría especial se proveerán avisadores de accionamiento manual en diversos lugares, según sea necesario, debiendo haber uno de ellos en cada salida de dichos espacios.

#### **7.8.4** Equipo de extinción de incendios

**7.8.4.1** En cada espacio de categoría especial se deberá proveer lo siguiente:

- .1** tres nebulizadores de agua como mínimo;
- .2** un dispositivo portátil lanzaespuma constituido por una lanza para aire/espuma de tipo eductor que se pueda conectar al colector contraincendios mediante una manguera contraincendios, y un tanque portátil que contenga como mínimo 20 litros de líquido espumógeno, más un tanque de respo. La lanza deberá ser capaz de producir una espuma eficaz apropiada para combatir un incendio de hidrocarburos a razón de 1,5 m<sup>3</sup>/minuto por lo menos. En la nave se deberá disponer como mínimo de dos dispositivos portátiles lanzaespuma para ser utilizados en dicho espacio; y
- .3** los extintores portátiles contraincendios deberán estar situados de modo que no haya ningún lugar en el espacio desde el que se tengan que recorrer más de 15 m aproximadamente para llegar a un extintor, siempre que haya un extintor portátil como mínimo en cada uno de los accesos a tales espacios.

#### **7.8.5** Sistema de ventilación

**7.8.5.1** Los espacios de categoría especial deberán estar provistos de un sistema eficaz de ventilación mecánica suficiente para permitir 10 cambios de aire por hora como mínimo mientras se esté navegando y 20 cambios de aire por hora mientras se esté junto al muelle, durante las operaciones de carga y descarga de vehículos. El sistema utilizado para tales espacios deberá estar completamente separado de los demás sistemas de ventilación, y funcionando siempre que haya vehículos en dichos espacios. Los conductos de ventilación destinados a los espacios de categoría especial que se puedan cerrar de forma eficaz deberán estar separados de dichos espacios. El sistema se controlará desde un lugar situado fuera de tales espacios.

**7.8.5.2** La ventilación deberá ser tal que no se pueda producir la estratificación del aire ni la formación de bolsas de aire.

**7.8.5.3** Se deberá disponer de medios que indiquen en el puente de navegación cualquier pérdida o reducción de la capacidad de ventilación requerida.

**7.8.5.4** Se deberán tomar medidas para poder desconectar rápidamente y cerrar de forma eficaz el sistema de ventilación en caso de incendio, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y el estado de la mar.

**7.8.5.5** Los conductos de ventilación, incluidas las válvulas de mariposa contraincendios, deberán ser de acero o de otro material equivalente.

#### **7.8.6** Imbornales, bombeo y drenaje de la sentina

**7.8.6.1** En vista de la grave pérdida de estabilidad que se puede producir por la acumulación de grandes cantidades de agua sobre la cubierta o cubiertas debido al funcionamiento del sistema fijo de rociadores de agua a presión, se deberán practicar imbornales a fin de garantizar que el agua se descargue rápidamente de forma directa al mar. De lo contrario, se deberá disponer de una instalación de bombeo y drenaje además de la estipulada en el capítulo 10.

#### **7.8.7** Precauciones para evitar la ignición de los vapores inflamables

**7.8.7.1** En cualquier cubierta o plataforma en la que se transporten vehículos y en la que se prevea la acumulación de vapores explosivos, salvo las plataformas con aberturas de tamaño suficiente para permitir el descenso de los gases de la gasolina, el equipo que pueda constituir una fuente de ignición de los vapores inflamables, y en particular el equipo eléctrico y el cableado, en caso de que existan, deberán estar instalados como mínimo a 450 mm por encima de la cubierta o plataforma. El equipo eléctrico que esté instalado a más de 450 mm por encima de la cubierta o plataforma será de tal tipo que se encuentre encerrado o protegido a fin de evitar el escape de chispas. Sin embargo, si es necesario que la instalación del equipo eléctrico y del cableado se efectúe a menos de 450 mm por encima de la cubierta o plataforma para el funcionamiento seguro de la nave, se podrá instalar dicho equipo eléctrico y cableado siempre que sea de un tipo aprobado para su utilización en mezclas explosivas de gasolina y aire.

**7.8.7.2** El equipo eléctrico y el cableado, si están instalados en un conducto de ventilación aspirante, deberán ser de un tipo aprobado para su utilización en mezclas explosivas de gasolina y aire, y la abertura de cualquier conducto de escape estará situada en un lugar seguro, teniendo en cuenta otras posibles fuentes de ignición.

## 7.9 Aspectos varios

**7.9.1** Se deberán exponer permanentemente, para orientación del capitán y los oficiales de la nave, unos planos de lucha contra incendios que muestren claramente respecto de cada cubierta lo siguiente: los puestos de control, las secciones de la nave limitadas por divisiones piroresistentes y detalles acerca de las alarmas contraincendios, los sistemas de detección de incendios, las instalaciones de rociadores, los dispositivos fijos y portátiles de extinción de incendios, los medios de acceso a los distintos compartimientos y cubiertas de la nave, el sistema de ventilación, incluidos pormenores de los mandos del ventilador principal, la ubicación de las válvulas de mariposa, así como los números de identificación de los ventiladores que presten servicio a cada sección de la nave, la ubicación de la conexión internacional a tierra, si está instalada, y la posición de todos los medios de mando a que se hace referencia en 7.5.3, 7.6.2, 7.7.1 y 7.7.4. El texto de tales planos\* deberá estar redactado en el idioma oficial del Estado de abanderamiento.

Sin embargo, si ese idioma no es el inglés ni el francés, deberá incluirse una traducción a uno de estos dos idiomas.

**7.9.2** Se deberá guardar permanentemente un duplicado de los planos de lucha contra incendios o un folleto que contenga dichos planos en un estuche estanco a la intemperie claramente señalado y situado fuera de la caseta de cubierta para ayuda del personal de tierra encargado de la lucha contra incendios.

### 7.9.3 Aberturas en divisiones piroresistentes

**7.9.3.1** Exceptuando las escotillas situadas entre los espacios de carga, de categoría especial, de pertrechos y de equipajes, y entre esos espacios y las cubiertas de intemperie, todas las aberturas deberán estar provistas de medios fijos de cierre que sean por lo menos tan resistentes al fuego como las divisiones en que estén instaladas.

**7.9.3.2** Para abrir o cerrar cada puerta desde cualquier lado de un mamparo deberá bastar una persona.

**7.9.3.3** Las puertas contraincendios que limiten zonas y troncos de escalera de elevado riesgo de incendio deberán cumplir las prescripciones siguientes:

- .1 Las puertas deberán ser de cierre automático, y poderse cerrar con un ángulo de inclinación de hasta 3,5° opuesto al cierre, y efectuar el cierre a una velocidad aproximadamente uniforme en un tiempo de 40 S como máximo y de 10 S como mínimo con la nave en posición adrizada.
- .2 Las puertas de corredera o de accionamiento a motor por telemando deberán estar equipadas con una alarma que suene 5 s como mínimo y 10 s como máximo antes de que la puerta empiece a moverse y que continúe sonando hasta que la puerta esté completamente cerrada. Las puertas que estén proyectadas para que se vuelvan a abrir al entrar en contacto con un objeto que se halle en su camino deberán volver a abrirse lo suficiente para permitir un paso libre de 0,75 m como mínimo y de 1 m como máximo.
- .3 Todas las puertas se deberán poder accionar automáticamente por telemando desde un puesto de control central con dotación permanente, bien simultáneamente o en grupos, así como individualmente desde ambos lados de la puerta. Se deberá disponer una indicación en el panel de control contraincendios del puesto de control con dotación permanente que muestre si está cerrada cada una de las puertas controladas por telemando. El mecanismo de accionamiento estará proyectado de modo que la puerta se cierre automáticamente cuando se produzca una perturbación en el sistema de control o en el suministro central de energía. Los conmutadores de accionamiento deberán tener una función de conexión-desconexión para evitar la reposición automática del sistema. Se prohíbe utilizar ganchos de sujeción que no se puedan accionar desde el puesto de control.
- .4 En la proximidad inmediata de las puertas se deberán disponer acumuladores locales de energía para las puertas de accionamiento a motor que permitan hacerlas funcionar 10 veces como mínimo (totalmente abiertas y cerradas) utilizando los mandos locales.
- .5 Las puertas de doble hoja equipadas con un pestillo necesario para mantener su integridad al fuego deberán tener un pestillo que se active automáticamente cuando el sistema accione las puertas.
- .6 Las puertas que proporcionen acceso directo a espacios de categoría especial y que sean de accionamiento a motor y se cierren automáticamente no necesitan estar equipadas con las alarmas y mecanismos de telemando prescritos en .2 y .3.

**7.9.3.4** Las prescripciones relativas a la integridad al fuego de las divisiones piroresistentes de los mamparos límite exteriores que den a espacios abiertos de la nave no serán aplicables a particiones, ventanas o portillo de vidrio. Análogamente, las prescripciones relativas a la integridad al fuego de divisiones

\* Véanse los signos gráficos para los planos de lucha contra incendios, aprobados por la Organización mediante la resolución A.654(16).

pirorresistentes que den a espacios abiertos no se aplicarán a las puertas exteriores de las superestructuras y casetas.

#### **7.10 Equipos de bombero**

**7.10.1** Toda nave que no sea nave de pasaje de categoría A deberá llevar como mínimo dos equipos de bombero que cumplan con lo dispuesto en 7.10.3.

**7.10.1.1** Además, en las naves de pasaje de categoría B, por cada 80 m o fracción de la eslora combinada de todos los espacios para pasajeros y espacios de servicio de la cubierta en que se encuentren tales espacios o, si hay más de una de estas cubiertas, de la cubierta que tenga la mayor eslora combinada, se deberá disponer de dos equipos de bombero y dos juegos de equipo individual, conteniendo cada uno los elementos estipulados en 7.10.3.1.1 a 7.10.3.1.3.

**7.10.1.2** En las naves de pasaje de categoría B, por cada par de aparatos respiratorios deberá haber un nebulizador de agua que se almacenará junto a estos aparatos.

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

**7.10.2** Los equipos de bombero o los juegos de equipo individual deberán hallarse almacenados de modo que estén fácilmente accesibles y listos para ser utilizados, y cuando se lleve más de un equipo de bombero o de un juego de equipo individual, se deberán almacenar en lugares muy distantes entre sí. En las naves de pasaje se deberá disponer como mínimo en cada puesto de control de dos equipos de bombero y de un juego de equipo individual.

**7.10.3** Un equipo de bombero deberá constar de:

- .1 Un equipo individual compuesto de:
  - .1.1 indumentaria protectora de un material que proteja la piel del calor irradiado por el fuego y contra las quemaduras y escaldaduras que pudieran causar el vapor o los gases. La superficie exterior deberá ser impermeable;
  - .1.2 botas y guantes de goma o de otro material que no sea electroconductor;
  - .1.3 un casco rígido que proteja eficazmente contra golpes;
  - .1.4 una lámpara eléctrica de seguridad (linterna de mano) de un tipo aprobado cuya duración de funcionamiento sea de tres horas como mínimo; y
  - .1.5 un hacha.
- .2 Un aparato respiratorio de tipo aprobado, que podrá ser:
  - .2.1 un casco o una máscara antihumo provistos de una bomba de aire y un tubo flexible lo bastante largo como para llegar desde un punto de la cubierta expuesta bien separado de escotillas y puertas a cualquier parte de las bodegas o de los espacios de máquinas. Si para cumplir con lo dispuesto en el presente apartado se necesitase un tubo de más de 36 m, se deberá emplear, ya sea en sustitución de dicho tubo o además de él, según decida la Administración, un aparato respiratorio autónomo;
  - .2.2 un aparato respiratorio autónomo de aire comprimido cuyos cilindros tengan una capacidad de 1 200 litros por lo menos, u otro aparato respiratorio autónomo que pueda funcionar durante 30 minutos como mínimo. Se deberá disponer a bordo de una cantidad suficiente de botellas de aire de respeto para su utilización con los aparatos provistos a bordo.
- .3 Cada aparato respiratorio deberá llevar un cable de seguridad ignífugo de resistencia y longitud suficientes que se pueda sujetar mediante un gancho de muelle al arnés del aparato o a un cinturón separado, con objeto de impedir que el aparato se suelte cuando se maneje el cable de seguridad.

### **PARTE B - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE PASAJE**

#### **7.11 Disposición**

**7.11.1** En las naves de categoría B, los espacios públicos deberán estar divididos en zonas según se indica a continuación:

- .1 La nave deberá estar dividida en dos zonas como mínimo. La longitud media de cada una de ellas no deberá ser superior a 40 m.
- .2 Para los ocupantes de cada zona deberá haber otra zona segura a la que puedan escapar en caso de incendio. Esta otra zona deberá estar separada de las demás zonas de pasajeros por divisiones estancas al humo de materiales incombustibles pirorrestrictivos que se extiendan de una cubierta a otra. Dicha zona segura puede ser otra zona de pasajeros, siempre que en una emergencia pueda alojarse en ella el número adicional de pasajeros que corresponda.

- .3 La otra zona segura deberá estar contigua, siempre que sea factible, a la zona de pasajeros a la que deba dar servicio. En cada zona para pasajeros deberá haber por lo menos dos salidas ubicadas lo más lejos posible entre sí y que conduzcan a la otra zona segura prevista. Se deberá disponer de vías de evacuación que permitan evacuar con seguridad a todos los pasajeros y a la tripulación desde esa otra zona segura.

**7.11.2** Las naves de categoría A no necesitan estar divididas en zonas.

**7.11.3** Los puestos de control, los puestos de estiba de los dispositivos de salvamento, las vías de evacuación y los puntos de embarco en las embarcaciones de supervivencia no deberán estar contiguas, siempre que sea factible, a zonas de riesgo elevado o moderado de incendio.

#### **7.12 Ventilación**

Los ventiladores de cada zona de los espacios de alojamiento se deberán poder controlar por separado desde un puesto de control con dotación permanente.

#### **7.13 Sistema fijo de rociadores**

**7.13.1** Los espacios públicos y los espacios de servicio, las cámaras de pertrechos que no contengan líquidos inflamables y otros espacios análogos deberán estar protegidos por un sistema fijo de rociadores que se ajuste a una norma elaborada por la Organización. Los sistemas de rociadores de accionamiento manual deberán estar divididos en secciones de tamaño adecuado y las válvulas para cada sección, la activación de la(s) bomba(s) de los rociadores y las alarmas se deberán poder controlar desde dos lugares que estén tan alejados entre sí como sea posible, debiendo ser uno de ellos un puesto de control con dotación permanente. En las naves de categoría B, ninguna sección del sistema deberá prestar servicio a más de una de las zonas prescritas en 7.11.

**7.13.2** Los planos del sistema deberán estar expuestos en cada puesto de gobierno. Se deberán adoptar medidas adecuadas para drenar el agua descargada cuando el sistema está activado.

### **PARTE C - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE CARGA**

#### **7.14 Puestos de control**

Los puestos de control, los lugares de estiba de los dispositivos de salvamento, las vías de evacuación y los puestos de embarco en las embarcaciones de supervivencia deberán estar situados junto a las zonas de alojamiento de la tripulación.

#### **7.15 Espacios de carga**

Los espacios de carga, salvo las zonas de la cubierta expuesta o las bodegas refrigeradas, deberán estar provistos de un sistema automático aprobado de detección de humo que cumpla con lo dispuesto en 7.7.2, a fin de indicar en el puesto de control el lugar en que se produce un incendio en todas las condiciones normales de funcionamiento de las instalaciones, y estar asimismo protegidos por un sistema fijo aprobado de extinción de incendios de activación rápida que cumpla con lo dispuesto en 7.7.6.1 y que se pueda activar desde el puesto de control.

### **CAPITULO 8- DISPOSITIVOS Y MEDIOS DE SALVAMENTO**

#### **8.1 Cuestiones generales y definiciones**

**8.1.1** Los dispositivos y medios de salvamento deberán permitir el abandono de la nave de conformidad con lo prescrito en 4.7 y 4.8.

**8.1.2** Salvo cuando se disponga lo contrario en el presente Código, los dispositivos y medios de salvamento prescritos en el presente capítulo deberán cumplir con las especificaciones detalladas que figuran en la parte C del capítulo III del Convenio y estar aprobados por la Administración.

**8.1.3** Antes de aprobar los dispositivos y medios de salvamento, la Administración deberá cerciorarse de que éstos:

- .1 se han sometido a prueba para comprobar que cumplen con lo prescrito en el presente capítulo, de conformidad con las recomendaciones de la Organización<sup>\*</sup>; o
- .2 han pasado con éxito, de forma satisfactoria a juicio de la Administración, unas pruebas esencialmente equivalentes a las especificadas en dichas recomendaciones.

**8.1.4** Antes de aprobar los dispositivos o medios de salvamento de carácter innovador, la Administración deberá cerciorarse de que éstos:

- .1 se ajustan a normas de seguridad equivalentes por lo menos a las prescritas en el presente capítulo y han sido evaluados y sometidos a prueba de conformidad con las recomendaciones de la Organización<sup>\*\*</sup>; o

<sup>\*</sup> Véase la Recomendación sobre la prueba de los dispositivos de salvamento, aprobada por la Organización mediante la resolución A.689(17).

- .2 han pasado con éxito, de forma satisfactoria a juicio de la Administración, una evaluación y unas pruebas esencialmente equivalentes a las de dichas recomendaciones.

**8.1.5** Antes de aceptar dispositivos y medios de salvamento que no hayan sido previamente aprobados por la Administración, ésta deberá cerciorarse de que los dispositivos y medios de salvamento cumplen lo prescrito en el presente capítulo.

**8.1.6** A menos se disponga lo contrario en el presente Código, los dispositivos de salvamento prescritos en el presente capítulo acerca de los cuales no figuren especificaciones detalladas en la parte C del capítulo III del Convenio, deberán ser satisfactorios a juicio de la Administración.

**8.1.7** La Administración deberá exigir que los dispositivos de salvamento se sometan durante su fabricación a las pruebas necesarias para garantizar que se ajustan a la misma norma que el prototipo aprobado.

**8.1.8** Los procedimientos adoptados por la Administración para la aprobación deberán comprender asimismo las condiciones con arreglo a las cuales continuará o se retirará la aprobación.

**8.1.9** La Administración deberá determinar el periodo de aceptabilidad de los dispositivos de salvamento que puedan sufrir deterioro con el tiempo. Dichos dispositivos de salvamento deberán estar marcados de forma que se determine su edad o la fecha en que necesitan ser reemplazados.

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

- .1 "Detección": determinación del lugar en que se encuentran los supervivientes o la embarcación de supervivencia.
- .2 "Escala de embarco": escala provista en los puestos de embarco de las embarcaciones de supervivencia para permitir un acceso seguro a éstas después de su puesta a flote.
- .3 "Puesto de embarco": lugar desde el que se embarca en una embarcación de supervivencia. Un puesto de embarco puede servir también como puesto de reunión, siempre que haya espacio suficiente y se puedan llevar a cabo con seguridad las actividades necesarias del puesto de reunión.
- .4 "Puesta a flote por zafa hidrostática": método de puesta a flote de la embarcación de supervivencia por el cual ésta se suelta automáticamente del buque que se está hundiendo y queda lista para ser utilizada.
- .5 "Puesta a flote por caída libre": método de puesta a flote de la embarcación de supervivencia por el cual ésta se suelta con su asignación de personas y equipo y cae al agua sin medios retardadores del descenso.
- .6 "Traje de inmersión": traje protector que reduce la pérdida de calor corporal de la persona que lo lleva puesto en aguas frías.
- .7 "Dispositivo inflable": dispositivo que necesita para flotar cámaras no rígidas llenas de gas y que normalmente se guarda desinflado hasta que hace falta utilizarlo.
- .8 "Dispositivo inflado": dispositivo que necesita para flotar cámaras no rígidas llenas de gas y que normalmente se guarda inflado y listo para ser utilizado en todo momento.
- .9 "Dispositivo o medio de puesta a flote": dispositivo o medio por el que se traslada sin riesgos una embarcación de supervivencia o un bote de rescate desde su puesto de estiba al agua.
- .10 "Sistema marítimo de evacuación (SME)": dispositivo proyectado para transferir rápidamente a un gran número de personas por un pasadizo desde un puesto de embarco a una plataforma flotante para su posterior embarco en una embarcación de supervivencia asociada, o directamente en dicha embarcación de supervivencia.
- .11 "Dispositivo o medio de salvamento de carácter innovador": dispositivo o medio de salvamento que reúne características nuevas no regidas totalmente por las disposiciones del presente capítulo, pero que depara un grado de seguridad igual o superior.
- .12 "Bote de rescate": bote proyectado para asistir y rescatar a las personas en peligro y para reunir a las embarcaciones de supervivencia.
- .13 "Recogida": recuperación segura de los supervivientes.
- .14 "Material retrorreflectante": material que refleja en dirección opuesta un haz de luz proyectado sobre él.
- .15 "Embarcación de supervivencia": embarcación que permite preservar la vida de las personas en peligro desde el momento en que abandonan la nave.

---

\* \* Véase el Código de prácticas para la evaluación, la prueba y la aceptación de prototipos de dispositivos y medios de salvamento de carácter innovador, aprobado por la Organización mediante la resolución A.520(13).

.16 "Ayuda térmica": saco o traje de material impermeable de baja conductancia térmica.

## 8.2 Comunicaciones

8.2.1 La nave deberá estar provista de los dispositivos radioeléctricos de salvamento siguientes:

- .1 en toda nave de pasaje de gran velocidad y en toda nave de carga de gran velocidad de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas se deberán proveer por lo menos tres aparatos radiotelefónicos bidireccionales portátiles de ondas métricas. Dichos aparatos deberán ajustarse a unas normas de funcionamiento no inferiores a las aprobadas por la Organización\*;
- .2 en cada banda de toda nave de pasaje de gran velocidad y de toda nave de carga de gran velocidad de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas se deberá llevar por lo menos un respondedor de radar. Dichos respondedores de radar deberán ajustarse a unas normas de funcionamiento no inferiores a las aprobadas por la Organización\*\*. Los respondedores de radar deberán ir estibados en lugares desde los que se puedan colocar rápidamente en cualquier embarcación de supervivencia. Otra posibilidad es estibar un respondedor de radar en todas las embarcaciones de supervivencia.

8.2.2 La nave deberá estar provista de los sistemas de comunicaciones de a bordo y de alarma siguientes:

- .1 medios de emergencia, constituidos por equipo fijo o portátil, o por ambos, para mantener comunicaciones bidireccionales entre los puestos de control de emergencia, los puestos de reunión y de embarco y los puntos estratégicos de a bordo; y
- .2 un sistema de alarma general de emergencia que cumpla lo prescrito en la regla III/50 del Convenio y que se utilizará para convocar a los pasajeros y tripulantes a los puestos de reunión e iniciar las operaciones indicadas en el cuadro de obligaciones. Dicho sistema deberá estar complementado por un sistema megafónico o por otros medios de comunicación adecuados. Estos sistemas se deberán poder utilizar desde el compartimiento de gobierno.

## 8.2.3 Equipo de señales

8.2.3.1 Toda nave deberá ir provista en el compartimiento de gobierno de una lámpara portátil de señales diurnas lista para ser utilizada en cualquier momento y que no dependa de la fuente principal de energía eléctrica de la nave.

8.2.3.2 La nave deberá ir provista por lo menos de 12 cohetes lanzabengalas con paracaídas que cumplan lo prescrito en la regla III/35 del Convenio, estibados en el compartimiento de gobierno o en sus proximidades.

## 8.3 Dispositivos individuales de salvamento

8.3.1 Cuando los pasajeros o la tripulación tengan acceso a las cubiertas expuestas en condiciones de servicio normales, deberá haber como mínimo en cada banda de la nave un aro salvavidas que pueda saltarse rápidamente desde el compartimiento de gobierno y desde el lugar en que esté estibado, o de sus proximidades, provisto de una luz de encendido automático y de una señal fumígena automática. La ubicación y los medios de sujeción del flotador de la señal fumígena automática deberán ser tales que no pueda soltarse o activarse debido únicamente a las aceleraciones producidas por un abordaje o una varada.

8.3.2 Deberá haber un aro salvavidas como mínimo junto a cada salida normal de la nave y en cada cubierta expuesta a la que tengan acceso los pasajeros y la tripulación, y nunca se instalarán menos de dos.

8.3.3 Los aros salvavidas que se coloquen junto a cada salida normal de la nave deberán ir provistos de cabos flotantes de 30 m de longitud como mínimo.

8.3.4 Por lo menos la mitad de los aros salvavidas deberán ir provistos de luces de encendido automático. Sin embargo, los aros salvavidas que tengan luces de encendido automático no deberán incluir los que lleven cabos flotantes de conformidad con lo dispuesto en 8.3.3.

8.3.5 Se deberá disponer para cada una de las personas a bordo de la nave de un chaleco salvavidas que cumpla lo prescrito en las reglas III/32.1 o III/32.2 del Convenio, y además:

- .1 un número de chalecos salvavidas apropiados para niños igual por lo menos al 10% del total de pasajeros a bordo, o un número mayor si es necesario para que haya un chaleco para cada niño;

\* Véase la Recomendación sobre normas de funcionamiento de los aparatos radiotelefónicos bidireccionales de ondas métricas para embarcaciones de supervivencia, aprobada por la Organización mediante la resolución A.605(15).

\*\* Véase la Recomendación sobre normas de funcionamiento de los respondedores de radar para embarcaciones de supervivencia destinados a las operaciones de búsqueda y salvamento, aprobada por la Organización mediante la resolución A.697(17).

- .2 toda nave de pasaje deberá llevar chalecos salvavidas para el 5% por lo menos del número total de personas a bordo. Estos chalecos deberán ir estibados en cubierta o en los puestos de reunión, en lugares bien visibles;
- .3 un número suficiente de chalecos salvavidas para las personas que estén de guardia y para ser utilizados en los puestos de embarcaciones de supervivencia y de botes de rescate que se hallen muy distantes; y
- .4 todos los chalecos salvavidas deberán estar provistos de una luz que cumpla lo prescrito en la regla III/32.3 del Convenio.

**8.3.6** Los chalecos salvavidas deberán estar colocados de modo que sean fácilmente accesibles y su emplazamiento deberá estar claramente indicado.

**8.3.7** Para cada una de las personas designada como tripulante del bote de rescate se deberá proveer un traje de inmersión de talla adecuada que cumpla lo prescrito en la regla III/33 del Convenio.

**8.3.8** Para cada miembro de la tripulación al que se asigne en el cuadro de obligaciones alguna tarea en el SME relacionada con el embarco de pasajeros en las embarcaciones de supervivencia se deberá proveer un traje de inmersión o un traje de protección contra la intemperie. Estos trajes de inmersión o de protección contra la intemperie no serán necesarios si la nave se dedica continuamente a efectuar viajes por zonas de clima cálido en las que, a juicio de la Administración, dichos trajes resultan innecesarios.

**8.4** Cuadro de obligaciones e instrucciones y manuales para casos de emergencia

**8.4.1** Para cada persona a bordo se deberán proveer instrucciones claras para casos de emergencia.

**8.4.2** En lugares bien visibles de toda la nave, incluidos el compartimiento de control, la cámara de máquinas y los espacios de alojamiento de la tripulación, se deberán exponer cuadros de obligaciones que cumplan lo prescrito en la regla III/53 del Convenio.

**8.4.3** En los espacios públicos deberán colocarse ilustraciones e instrucciones en los idiomas apropiados y estar claramente expuestas en los puestos de reunión, en otros espacios para pasajeros y cerca de cada asiento, a fin de facilitar información a los pasajeros sobre:

- .1 sus puestos de reunión;
- .2 cómo deben actuar esencialmente en caso de emergencia;
- .3 la forma de ponerse los chalecos salvavidas.

**8.4.4** Toda nave de pasaje deberá tener puestos de reunión de pasajeros que:

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

**8.4.5** En cada comedor y sala de esparcimiento de la tripulación deberá haber un manual de formación que cumpla lo prescrito en 18.2.3.

**8.5** Instrucciones de orden operacional

**8.5.1** En las embarcaciones de supervivencia y sus mandos de puesta a flote, o en sus proximidades, se deberán colocar carteles o señales que:

- .1 ilustren la finalidad de los mandos y la forma de accionar el dispositivo y que contengan las instrucciones y advertencias pertinentes;
- .2 sean fácilmente visibles con alumbrado de emergencia;
- .3 utilicen signos que se ajusten a las recomendaciones de la Organización\*.

**8.6** Estiba de las embarcaciones de supervivencia

**8.6.1** Las embarcaciones de supervivencia deberán ir firmemente estibadas en el exterior y tan cerca como sea posible de los alojamientos de los pasajeros y los puestos de embarco. El procedimiento de estiba deberá ser tal que cada embarcación pueda ser arriada sin riesgos de modo sencillo y permanecer amarrada a la nave durante la puesta a flote y después de ésta. La longitud de los cabos de sujeción y la disposición de los cabos de acercamiento deberán ser tales que sujeten la embarcación de supervivencia en posición adecuada para el embarco. Las Administraciones podrán permitir el empleo de cabos ajustables de amarre y/o de acercamiento en las salidas en que se utilice más de una embarcación de supervivencia. Los medios de sujeción de los cabos de amarre y de acercamiento deberán tener la resistencia necesaria para mantener la embarcación en su lugar durante el proceso de evacuación.

**8.6.2** Las embarcaciones de supervivencia deberán ir estibadas de modo que puedan soltarse de sus mecanismos de sujeción desde su lugar de estiba en la nave o sus proximidades y desde un lugar situado en el compartimiento de gobierno o sus proximidades.

\* Véanse los Signos relacionados con los dispositivos y medios de salvamento, aprobados por la Organización mediante la resolución A.760(18).

**8.6.3** En la medida de lo posible, las embarcaciones de supervivencia deberán estar distribuidas de tal modo que se disponga de la misma capacidad a ambas bandas de la nave.

**8.6.4** Cuando sea factible, el procedimiento de puesta a flote de las balsas salvavidas inflables deberá iniciar su inflado. Cuando no sea factible efectuar el inflado automático de las balsas salvavidas (Por ejemplo, cuando la balsa esté vinculada a un SME), los medios que se dispongan deberán permitir evacuar la nave en el tiempo especificado en 4.8.1.

**8.6.5** Las embarcaciones de supervivencia deberán poder ponerse a flote y se deberá poder embarcar en ellas desde los puestos de embarco designados en todas las condiciones operacionales, así como en todas las condiciones de inundación después de producirse una avería de la extensión supuesta en el capítulo 2.

**8.6.6** Los puestos de puesta a flote de las embarcaciones de supervivencia deberán estar en emplazamientos tales que aseguren una puesta a flote sin riesgos, teniéndose especialmente en cuenta la distancia que debe separarlos de las hélices o chorros de agua y de las partes muy lanzadas del casco.

**8.6.7** Durante la preparación y puesta a flote, la embarcación de supervivencia y la zona del agua en que se vaya a poner a flote deberán estar adecuadamente iluminadas con el alumbrado que suministren las fuentes de energía eléctrica principal y de emergencia prescritas en el capítulo 12.

**8.6.8** Se deberá disponer de medios que impidan toda descarga de agua en la embarcación de supervivencia mientras se está poniendo a flote.

**8.6.9** Cada embarcación de supervivencia deberá ir estibada:

- .1 de modo que ni la embarcación ni sus medios de estiba entorpezcan las maniobras de cualquier otra embarcación de supervivencia o bote de rescate en los demás puestos de puesta a flote;
- .2 siempre lista para su uso;
- .3 totalmente equipada; y
- .4 en la medida de lo posible, en un emplazamiento seguro y protegido y a resguardo de los daños que puedan ocasionar el fuego o las explosiones.

**8.6.10** Toda balsa salvavidas deberá ir estibada con su boza permanentemente amarrada a la nave y con un medio de zafa hidrostática que cumpla con lo prescrito en la regla III/38.6 del Convenio de modo que, en la medida de lo posible, flote libremente y, si es inflable, se infle automáticamente cuando la nave de gran velocidad se hunda.

**8.6.11** Los botes de rescate deberán ir estibados:

- .1 siempre listos para su uso, de modo que se puedan poner a flote en 5 min como mínimo;
- .2 en un emplazamiento adecuado para la puesta a flote y la recuperación; y
- .3 de modo que ni el bote de rescate ni los medios provistos para su estiba entorpezcan las maniobras de ninguna embarcación de supervivencia en los demás puestos de puesta a flote.

**8.6.12** Los botes de rescate y las embarcaciones de supervivencia deberán fijarse y sujetarse a la cubierta de modo que soporten como mínimo las cargas que puedan producirse debido a la carga de abordaje horizontal que se haya determinado para la nave de que se trate y a la carga vertical de proyecto en la posición de estiba.

**8.7** Medios de embarco y recuperación de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate

**8.7.1** Los puestos de embarco deberán ser fácilmente accesibles desde las zonas de alojamiento y de trabajo. Si los puestos de reunión designados no están en los espacios para pasajeros, dichos puestos de reunión deberán ser fácilmente accesibles desde los espacios para pasajeros, y los puestos de embarco fácilmente accesibles desde los puestos de reunión.

**8.7.2** Las vías de evacuación, las salidas y los puntos de embarco deberán cumplir lo prescrito en 4.7.

**8.7.3** Los pasillos, las escaleras y las salidas que den acceso a los puestos de reunión y de embarco deberán estar adecuadamente iluminados con el alumbrado que suministren las fuentes de energía eléctrica principal y de emergencia prescritas en el capítulo 12.

**8.7.4** Cuando no se hayan instalado embarcaciones de supervivencia de pescante, se deberá disponer de un SME o de medios equivalentes para evitar que las personas entren en contacto con el agua al embarcar en la embarcación de supervivencia. Dichos SME o medios equivalentes deberán estar proyectados de modo que permitan a las personas embarcar en la embarcación de supervivencia en todas las condiciones operacionales y también en todas las condiciones de inundación después de producirse una avería de la extensión supuesta en el capítulo 2.

**8.7.5** A reserva de que los medios de embarco en las embarcaciones de supervivencia y los botes de rescate sean eficaces en todas las condiciones ambientales en que pueda operar la nave y en todas las condiciones prescritas de asiento y escora sin avería y con avería cuando el francobordo entre el punto de embarco previsto y la línea de flotación no sea superior a 1,5 m, la Administración podrá aceptar un sistema de embarco directo de las personas en las balsas salvavidas.

**8.7.6** Los medios de embarco en los botes de rescate deberán ser tales que se pueda embarcar en ellos y ponerlos a flote directamente desde su posición de estiba, y recuperarlos rápidamente cuando el bote esté cargado con su asignación completa de personas y equipo.

**8.7.7** Se deberá disponer de un cuchillo de seguridad en cada puesto de embarco del SME.

#### **8.8** Aparatos lanzacabos

Se deberá disponer de un aparato lanzacabos que cumpla lo prescrito en la regla III/49 del convenio.

#### **8.9** Disponibilidad operacional, mantenimiento e inspecciones

##### **8.9.1** Disponibilidad operacional

Antes de que la nave salga de puerto y en todo momento durante el viaje, todos los dispositivos de salvamento deberán estar en buenas condiciones de servicio y listos para su uso inmediato.

##### **8.9.2** Mantenimiento

- .1 Se deberá disponer de unas instrucciones que cumplan lo prescrito en la regla III/52 del Convenio sobre el mantenimiento a bordo de los dispositivos de salvamento, realizándose las operaciones de mantenimiento de acuerdo con ellas.
- .2 En lugar de las instrucciones prescritas en .1, la Administración podrá aceptar un programa planificado del mantenimiento que se vaya a realizar a bordo, en el que se incluya lo prescrito en la regla III/52 del Convenio.

##### **8.9.3** Mantenimiento de las tiras

Las tiras utilizadas para la puesta a flote se deberán invertir a intervalos que no excedan de 30 meses de modo que sus extremos queden cambiados, y renovar cuando su deterioro lo haga necesario o a intervalos que no excedan de cinco años, si este plazo es más corto.

##### **8.9.4** Piezas de respeto y equipo de reparación

Se deberán proveer piezas de respeto y equipo de reparación para los dispositivos de salvamento y aquellos componentes que estén sometidos a intenso desgaste o deterioro y que necesiten ser sustituidos periódicamente.

##### **8.9.5** Inspección semanal

Semanalmente se deberán efectuar las pruebas e inspecciones siguientes:

- .1 todas las embarcaciones de supervivencia y todos los botes de rescate y dispositivos de puesta a flote se deberán someter a una inspección ocular a fin de verificar que están listos para ser utilizados;
- .2 se deberán hacer funcionar en marcha avante y marcha atrás todos los motores de los botes de rescate durante un periodo total no inferior a 3 min, a condición de que la temperatura ambiente sea superior a la temperatura mínima necesaria para poner en marcha el motor;
- .3 se deberá probar el sistema de alarma general de emergencia.

##### **8.9.6** Inspecciones mensuales

Todos los meses se deberá efectuar una inspección de los dispositivos de salvamento, incluido el equipo de las embarcaciones de supervivencia, utilizando la lista de comprobaciones prescrita en la regla III/52.1 del Convenio, a fin de verificar que están completos y en buen estado. En el diario de navegación se deberá incluir el informe correspondiente a la inspección.

**8.9.7** Servicio de mantenimiento de las balsas salvavidas inflables, los chalecos salvavidas inflables y los botes de rescate inflados.

- .1 Todas las balsas y chalecos salvavidas inflables, así como los SME, deberán ser objeto de un servicio:
  - .1.1 a intervalos que no excedan de 12 meses, aunque en los casos en que esto no sea factible, la Administración podrá ampliar este periodo a 13 meses;
  - .1.2 en una estación de servicio aprobada que sea competente para efectuar las operaciones de mantenimiento, tenga instalaciones de servicio apropiadas y utilice sólo personal debidamente capacitado\*.

**8.9.8** Todas las reparaciones y operaciones de mantenimiento de los botes de rescate inflados se deberán realizar de conformidad con las instrucciones facilitadas por el fabricante. Las reparaciones de emergencia podrán realizarse a bordo de la nave; sin embargo, las reparaciones definitivas se deberán efectuar en una estación de servicio aprobada.

##### **8.9.9** Servicio de mantenimiento periódico de los dispositivos de destrinca hidrostática

---

\* Véase la Recomendación sobre las condiciones para la aprobación de las estaciones de servicio de balsas salvavidas inflables, aprobada por la Organización mediante la resolución A.761(18).

Los dispositivos de destrinca hidrostática deberán ser objeto de un servicio:

- .1 a intervalos que no excedan de 12 meses, aunque en los casos en que esto no sea factible, la Administración podrá ampliar este periodo a 13 meses;
- .2 en una estación de servicio que sea competente para efectuar las operaciones de mantenimiento, tenga instalaciones de servicio apropiadas y utilice sólo personal debidamente capacitado.

#### **8.10 Embarcaciones de supervivencia y botes de rescate**

##### **8.10.1 Toda nave deberá llevar:**

- .1 embarcaciones de supervivencia con capacidad suficiente para acomodar no menos de 100% del número total de personas que la nave esté autorizada a transportar, con dos embarcaciones de supervivencia como mínimo;
- .2 además, embarcaciones de supervivencia con capacidad total suficiente para acomodar no menos de 10% del número total de personas que la nave esté autorizada a transportar;
- .3 embarcaciones de supervivencia suficientes para acomodar el número total de personas que la nave esté autorizada a transportar, en caso de que se pierda o quede inservible alguna de dichas embarcaciones;
- .4 un bote de rescate como mínimo para recoger a las personas que estén en el agua, si bien no menos de uno de estos botes en cada banda cuando la nave esté autorizada a transportar más de 450 pasajeros;
- .5 las naves de eslora inferior a 20 m podrán estar exentas de la obligación de llevar un bote de rescate siempre que la nave cumpla todas las prescripciones siguientes:
  - .5.1 la nave dispone de medios que permiten recoger del agua a una persona que necesite ayuda;
  - .5.2 la recogida de una persona que necesita ayuda se puede observar desde el puente de navegación; y
  - .5.3 la nave es lo suficientemente maniobrable como para aproximarse y recoger a las personas en las peores condiciones previstas;
- .6 no obstante lo prescrito en .4 y .5 supra, las naves deberán llevar un número suficiente de botes de rescate para que, al disponer lo necesario para que todas las personas que la nave esté autorizada a transportar la abandonen, se garantice que:
  - .6.1 cada bote de rescate no tenga que concentrar más de nueve de las balsas salvavidas provistas de conformidad con 8.10.1.1; o
  - .6.2 si a juicio de la Administración los botes salvavidas pueden remolcar un par de balsas salvavidas simultáneamente, cada bote de rescate no tenga que concentrar más de 12 de las balsas salvavidas provistas de conformidad con 8.10.1.1; y
  - .6.3 la nave pueda evacuarse en el tiempo especificado en 4.8.

**8.10.2** Cuando la Administración lo estime oportuno debido a la naturaleza abrigada de los viajes y a las condiciones climáticas apropiadas de la zona de operaciones prevista, podrá permitir que en las naves de categoría A se utilicen balsas salvavidas inflables abiertas reversibles que cumplan lo dispuesto en el anexo 10, como alternativa a las balsas salvavidas que cumplan lo dispuesto en la regla III/39 o III/40 del Convenio.

## **CAPITULO 9- MAQUINAS**

### **PARTE A - CUESTIONES GENERALES**

#### **9.1 Cuestiones generales**

**9.1.1** Las máquinas y los correspondientes sistemas de tuberías y accesorios deberán ser de proyecto y construcción adecuados para el servicio a que estén destinados e ir instalados y protegidos de modo que se reduzca al mínimo todo peligro para las personas a bordo, prestando la debida atención a las piezas móviles, las superficies calientes y otros riesgos. En el proyecto se deberán tener 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.

**9.1.2** Todas las superficies cuya temperatura exceda de 220°C y sobre las que puedan proyectarse líquidos inflamables debido a un fallo del sistema deberán estar aisladas. El aislamiento deberá ser impenetrable a los líquidos y vapores inflamables.

**9.1.3** Se deberá prestar especial atención a la seguridad funcional de cada uno de los elementos esenciales de propulsión tal vez sea necesario que la nave 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 tradicional.

**9.1.4** Se deberán proveer medios que permitan mantener o restablecer el funcionamiento normal de las máquinas propulsoras aun cuando deje de funcionar una de las máquinas auxiliares esenciales. Se deberá prestar especial atención a los defectos de funcionamiento que puedan darse en:

- .1 un grupo electrógeno que sirva de fuente de energía eléctrica principal;
- .2 los sistemas de alimentación de combustible líquido para los motores;
- .3 las fuentes de presión del aceite lubricante;
- .4 las fuentes de presión del agua;
- .5 un compresor y un depósito de aire para fines de arranque o de control;
- .6 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, se podrá aceptar una reducción parcial en la capacidad propulsora en relación con la necesaria para el funcionamiento normal.

**9.1.5** Se deberán proveer medios que aseguren que se puede poner en funcionamiento las máquinas sin ayuda exterior a partir de la condición de nave apagada.

**9.1.6** Todos los componentes de las máquinas y de los sistemas hidráulicos, neumáticos o de cualquier otra índole, así como los accesorios correspondientes que hayan de soportar presiones internas, se deberán someter a pruebas adecuadas, incluida una de presión, antes de que entren en servicio por primera vez.

**9.1.7** Se deberán tomar las disposiciones oportunas para facilitar la limpieza, la inspección y el mantenimiento de las máquinas principales y auxiliares de propulsión, incluidas las calderas y los recipientes a presión.

**9.1.8** La fiabilidad de las máquinas instaladas en la nave deberá ser adecuada para el fin a que estén destinadas.

**9.1.9** La Administración podrá aceptar máquinas que no se ajusten en todos los detalles al Código, siempre que hayan sido utilizadas satisfactoriamente en una aplicación análoga y esté convencida de que:

- .1 el proyecto, la construcción, las pruebas, la instalación y el mantenimiento establecido son en conjunto adecuados para su utilización en un medio marítimo; y
- .2 se conseguirá un grado de seguridad equivalente.

**9.1.10** El análisis de los tipos de fallos y de sus efectos deberá incluir los sistemas de máquinas y sus mandos correspondientes.

**9.1.11** Los fabricantes deberán facilitar la información necesaria para garantizar la instalación correcta de las máquinas por lo que respecta a factores tales como condiciones y limitaciones de funcionamiento.

**9.1.12** Las máquinas propulsoras principales y todas las máquinas auxiliares esenciales para fines de propulsión y seguridad de la nave instaladas a bordo deberán estar proyectadas de modo que puedan funcionar cuando la nave esté adrizada o cuando esté inclinada hacia cualquiera de las bandas un ángulo de escora de hasta 15° en estado estático y de 22,5° en estado dinámico (de balance) y, a la vez, con una inclinación dinámica (por cabeceo) de 7,5° a proa o popa. La Administración podrá permitir que varíen estos ángulos teniendo en cuenta el tipo, las dimensiones y las condiciones de servicio de la nave.

**9.1.13** Todas las calderas y todos los recipientes a presión y sus correspondientes sistemas de tuberías deberán ser de proyecto y construcción adecuados para los fines a que estén destinados y estar instalados y protegidos para reducir al mínimo el peligro para las personas a bordo. En particular, se deberá prestar especial atención a los materiales empleados en la construcción, a las presiones y temperaturas de trabajo y a la necesidad de conceder un margen de seguridad adecuado por encima del nivel de esfuerzos que normalmente se produzca en servicio. Toda caldera y todo recipiente a presión y sus correspondientes sistemas de tuberías deberán ir provistos de medios adecuados para evitar sobrepresiones durante el servicio y someterse a una prueba hidráulica antes de su puesta en funcionamiento y, cuando proceda, a intervalos posteriores especificados, a una presión que rebase en la medida adecuada la presión de trabajo.

**9.1.14** Se deberán tomar medidas para garantizar que en caso de que se produzca un fallo en cualquier sistema de refrigeración por líquido, tal fallo se detecte rápidamente y se señale mediante una alarma (visual y acústica), y se deberán establecer medios para reducir al mínimo los efectos de tales fallos en las máquinas refrigeradas por dicho sistema.

## **9.2 Motores (cuestiones generales)**

**9.2.1** Los motores deberán estar equipados con dispositivos adecuados de supervisión y control de seguridad por lo que respecta a su velocidad, temperatura, presión y otras funciones operacionales. El control de las máquinas deberá ejercerse desde el compartimiento de gobierno de la nave. Las naves de categoría B y de carga deberán estar provistas de mandos de máquinas adicionales en los espacios de máquinas o en sus proximidades. La instalación de máquinas deberá ser adecuada para que funcione como un espacio de máquinas sin dotación permanente\*, incluyendo un sistema automático de detección de incendios, un sistema de alarma de sentina, los instrumentos teleindicadores de las máquinas y el sistema de alarma. Si el espacio tiene dotación permanente, estas prescripciones podrán modificarse con arreglo a las exigencias de la Administración.

**9.2.2** Los motores deberán estar protegidos contra la sobrevelocidad, la pérdida de presión del aceite lubricante, la pérdida de agente refrigerante/alta temperatura, el funcionamiento defectuoso de las piezas motrices y la sobrecarga. Los dispositivos de seguridad no deberán ocasionar la parada total de la máquina sin previo aviso, salvo en los casos en que haya riesgo de avería total o explosión. Tales dispositivos de seguridad se deberán poder someter a prueba.

**9.2.3** Se deberá disponer como mínimo de dos medios independientes para parar rápidamente los motores desde el compartimiento de gobierno, cualesquiera que sean las condiciones operacionales. No hará falta duplicar el accionador instalado en el motor.

**9.2.4** Los elementos principales del motor deberán tener resistencia suficiente para soportar las condiciones térmicas y dinámicas propias del funcionamiento normal. El motor deberá poder funcionar sin sufrir daños durante periodos limitados a velocidades o temperaturas que excedan de los valores normales pero que estén dentro de la gama abarcada por los dispositivos de protección.

**9.2.5** El proyecto del motor deberá ser tal que el riesgo de incendio o de explosión sea mínimo y que permita cumplir las disposiciones relativas a prevención de incendios que figuran en el capítulo 7.

**9.2.6** Se deberán tomar las medidas necesarias para el drenaje de todo exceso de combustible y aceite hacia un lugar seguro a fin de evitar riesgos de incendio.

**9.2.7** Se deberán tomar medidas para garantizar que, siempre que sea factible, el fallo de los sistemas activados por el motor no afecte de forma indebida la integridad de los principales componentes.

**9.2.8** Los medios de ventilación de los espacios de máquinas deberán ser adecuados en todas las condiciones operacionales previstas. Cuanto proceda, dichos medios deberán garantizar que los compartimientos cerrados de máquinas se sometan a una ventilación forzada con descarga a la atmósfera antes de que se pueda poner el motor en marcha.

**9.2.9** Los motores deberán instalarse de modo que no causen vibraciones excesivas dentro de la nave.

### **9.3 Turbinas de gas**

**9.3.1** Las turbinas de gas deberán estar proyectadas para que funcionen en el medio marítimo y no deberán experimentar aumentos bruscos de velocidad o una inestabilidad peligrosa en toda su gama de funcionamiento hasta la máxima velocidad de régimen aprobada. La instalación de turbinas deberá estar dispuesta de modo que se garantice que no es posible que las turbinas funcionen continuamente dentro de cualquier gama de velocidad en que puedan vibrar excesivamente, pararse o acelerarse bruscamente.

**9.3.2** Las turbinas de gas deberán estar proyectadas e instaladas de manera que ningún desprendimiento de sus álabes o del compresor que razonablemente quepa esperar constituya un riesgo para la nave, otras máquinas, los ocupantes de la nave o ninguna otra persona.

**9.3.3** Se deberá aplicar a las turbinas de gas lo dispuesto en 9.2.6 por lo que respecta al combustible que pueda llegar al interior de la tubería de inyección o del sistema de escape tras un arranque en falso o después de una parada.

**9.3.4** En la medida de lo posible, las turbinas deberán ir protegidas contra la eventualidad de daños causados por la absorción de contaminantes presentes en el medio en que se opere. Se deberá facilitar información sobre la máxima concentración recomendada de contaminantes. Se deberán tomar medidas para impedir la acumulación de depósitos salinos en los compresores y turbinas y, si fuese necesario, para evitar el englamamiento en las tomas de aire.

**9.3.5** En caso de fallo de un eje o de una unión de rotura, el extremo fracturado no deberá constituir un peligro para los ocupantes de la nave, ni directamente ni a través de daños causados a la nave o a sus sistemas. Cuando sea necesario, se podrán instalar dispositivos protectores a fin de dar cumplimiento a la presente prescripción.

---

\* Véase la parte E del capítulo II-1 del Convenio.

**9.3.6** Todo motor deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia para casos de sobrevelocidad, a ser posible conectado directamente al eje del rotor.

**9.3.7** Cuando haya instalada una envuelta acústica que rodee por completo el generador de gas y las tuberías de combustible de alta presión, dicha envuelta deberá ir provista de un sistema de detección y extinción de incendios.

**9.3.8** Se deberá facilitar información con los detalles de los dispositivos automáticos de seguridad propuestos por el fabricante para proteger contra las condiciones peligrosas que se puedan producir en caso de funcionamiento defectuoso de la instalación de la turbina, así como un análisis de los tipos de fallo y de sus efectos.

**9.3.9** Los fabricantes deberán demostrar la solidez de las envueltas. Los enfriadores intermedios y los intercambiadores de calor se deberán someter a una prueba hidráulica a cada lado por separado.

**9.4** Motores diesel para las máquinas propulsoras principales y para las máquinas auxiliares esenciales

**9.4.1** Todo sistema diesel de propulsión principal deberá tener unas características satisfactorias de vibración torsional y de otro tipo, verificadas mediante el análisis individual y combinado de las vibraciones torsionales y de otro tipo que llegan al sistema y sus componentes procedentes de una unidad de potencia a través del propulsor.

**9.4.2** Todas las tuberías externas de suministro de combustible a alta presión que vayan desde las bombas de combustible a alta presión hasta los inyectores de combustible deberán estar protegidos por un sistema de tuberías encamisadas que pueda contener al combustible si se produce un fallo en la tubería a alta presión. El sistema de tuberías encamisadas deberá incluir medios para recoger las fugas y disponer de una alarma que indique el fallo de la tubería de combustible.

**9.4.3** Los motores con un diámetro de cilindro de 200 mm o cuyo cárter tenga un volumen igual o superior a 0,6 m<sup>3</sup> deberán estar dotados de una válvula de seguridad contra explosiones en el cárter de tipo aprobado y una sección de descarga suficiente. Estas válvulas deberán contar con medios que garanticen que su dirección de descarga reduzca al mínimo la posibilidad de causar lesiones al personal.

**9.4.4** El sistema y los medios de lubricación deberán ser eficaces a todos los regímenes de velocidad, prestándose la debida atención a la necesidad de mantener la succión y evitar los derrames de aceite en todas las condiciones de escora y asiento, cualquiera que sea la amplitud del movimiento de la nave.

**9.4.5** Se deberán tomar medidas para garantizar que se activen alarmas visuales y acústicas en caso de que la presión o el nivel del aceite lubricante desciendan por debajo de un nivel de seguridad, teniendo en cuenta la velocidad de circulación del aceite en el motor. Tales hechos deberán también dar lugar a la reducción automática de la velocidad del motor a un nivel de seguridad, si bien la detención automática solamente se deberá producir en condiciones que puedan conducir a un fallo total, un incendio o una explosión.

**9.4.6** Cuando los motores diesel estén proyectados de modo que su arranque, inversión y control se efectúen por aire comprimido, la disposición del compresor, receptor y sistema de arranque deberá ser tal que el riesgo de incendio o de explosión sea mínimo.

## **9.5** Transmisiones

**9.5.1** La transmisión deberá tener la resistencia y rigidez necesarias para poder hacer frente a la combinación más desfavorable de las cargas de servicio previstas sin que se excedan los niveles de esfuerzo aceptables para el material de que se trate.

**9.5.2** El proyecto de los ejes de transmisión, chumaceras y polines deberá ser tal que no se puedan producir oscilaciones torsionales peligrosas ni vibraciones excesivas a ninguna velocidad hasta el 105% de la velocidad que tiene el eje para el ajuste proyectado del disparador de sobrevelocidad del motor primario.

**9.5.3** La resistencia y construcción de la transmisión deberán ser tales que resulte sumamente improbable una rotura peligrosa por fatiga a causa de la repetición de cargas de magnitud variable que quepa esperar en servicio durante su vida útil. El cumplimiento de esta prescripción se deberá demostrar mediante ensayos adecuados y el establecimiento en el proyecto de unos niveles de esfuerzo suficientemente bajos, todo ello combinado con el empleo de materiales resistentes a la fatiga y un proyecto metódico y adecuado. Se podrán admitir vibraciones u oscilaciones torsionales que puedan ser motivo de fallo si ocurren a unas velocidades de transmisión que no se utilizan durante el funcionamiento normal de la nave y se registran en el manual de operaciones de la nave como limitación.

**9.5.4** Cuando la transmisión lleve un embrague, el acoplamiento normal de éste no deberá imponer esfuerzos excesivos a la propia transmisión ni a los elementos que accione. El accionamiento involuntario del embrague no deberá producir tampoco esfuerzos peligrosamente elevados en la transmisión ni en los elementos que accione.

**9.5.5** Se deberán tomar medidas de modo que el fallo de una pieza cualquiera de la transmisión o de uno de los elementos que accione no ponga en peligro a la nave ni a sus ocupantes.

**9.5.6** Cuando un fallo de alimentación de fluido lubricante o una pérdida de presión de dicho fluido pueda dar lugar a una situación peligrosa, se deberá disponer lo necesario para que la anomalía sea señalada a tiempo a la dotación de gobierno, de modo que ésta pueda tomar las medidas oportunas antes de que se produzca dicha situación.

#### **9.6 Dispositivos de propulsión y de sustentación**

**9.6.1** Las prescripciones de la presente sección se basan en las premisas siguientes:

- .1** los efectos de propulsión y sustentación se pueden obtener mediante dispositivos distintos, o bien integrar en un solo dispositivo propulsor y sustentador. Los dispositivos de propulsión pueden ser aerohélices o hidrohélices, o bien propulsores de chorro de agua, y las prescripciones relativas a los mismos serán aplicables a todos los tipos de nave;
- .2** los dispositivos de propulsión son los que dan directamente el empuje propulsor e incluyen las máquinas y todos los conductos, aletas, paletas y toberas correspondientes cuya función primordial sea contribuir al empuje propulsor;
- .3** a efectos de la presente sección, por dispositivos de sustentación se entenderán las máquinas que aumentan directamente la presión del aire y lo desplazan con la finalidad principal de suministrar fuerza elevadora a un aerodeslizador.

**9.6.2** Los dispositivos de propulsión y de sustentación deberán tener la resistencia y rigidez necesarias. Cuando sea necesario, las características de proyecto, los cálculos y las pruebas deberán establecer la capacidad del dispositivo para resistir las cargas a que pueda estar sometido en el curso de las operaciones para las que se vaya a expedir el certificado de la nave, de modo que sea sumamente improbable un fallo de consecuencias catastróficas.

**9.6.3** En el proyecto de los dispositivos de propulsión y de sustentación se deberá prestar la debida atención a los efectos que, dentro de unos límites admisibles, puedan ocasionar la corrosión, la acción electrolítica entre metales diferentes, la erosión y la cavitación resultantes del hecho de operar en un medio en el que estén sujetos a posibles rociones, objetos flotantes, sal, arena, englamamiento, etc.

**9.6.4** En las características de proyecto y en las pruebas de los dispositivos de propulsión y de sustentación se deberá prestar la debida atención, según proceda, a las presiones que puedan surgir a consecuencia de la obstrucción de algún conducto, a las cargas constantes o cíclicas, a las cargas debidas a fuerzas exteriores y a la utilización de los dispositivos de maniobra e inversión de la marcha, así como al emplazamiento axial de piezas giratorias.

**9.6.5** Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que:

- .1** se reduce al mínimo la captación de objetos flotantes o cuerpos extraños;
- .2** se reduce al mínimo la posibilidad de lesiones causadas al personal por ejes o piezas giratorias; y
- .3** cuando sea necesario, se pueden llevar a cabo sin riesgos la inspección y eliminación de objetos flotantes con la nave en servicio.

### **PARTE B - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE PASAJE**

**9.7** Medios independientes de propulsión para las naves de categoría B

Las naves de categoría B deberán ir provistas como mínimo de dos medios independientes de propulsión, de modo que el fallo de un motor o de sus sistemas de apoyo no ocasione el fallo del otro motor o de sus sistemas, así como de controles adicionales de las máquinas situados en los espacios de máquinas o en sus proximidades.

**9.8** Medios que permitan a las naves de categoría B regresar a un puerto de refugio

En las naves de categoría B se deberán poder mantener las máquinas y los controles esenciales de modo que, en caso de incendio u otro siniestro en un compartimiento cualquiera de a bordo, la nave pueda regresar a un puerto de refugio por sus propios medios.

### **PARTE C - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE CARGA**

**9.9** Máquinas y controles esenciales

En las naves de carga se deberán poder mantener las máquinas y controles esenciales en caso de incendio u otro siniestro en un compartimiento cualquiera de a bordo. No es necesario que la nave pueda regresar a un puerto de refugio por sus propios medios.

## **CAPITULO 10- SISTEMAS AUXILIARES**

## PARTE A - CUESTIONES GENERALES

**10.1 Cuestiones generales**

**10.1.1** Los sistemas de fluidos deberán estar contruidos y dispuestos de modo que garanticen una circulación segura y adecuada del fluido, con el caudal y la presión prescritos, en todas las condiciones de funcionamiento de la nave. En todo sistema de fluidos, la probabilidad de fallo o de fuga que pueda dañar la instalación eléctrica o provocar un riesgo de incendio o de explosión deberá ser sumamente remota. Se debe señalar la necesidad de evitar que se proyecten líquidos inflamables sobre superficies caldeadas si se produce la fuga o rotura de una tubería.

**10.1.2** La presión de trabajo máxima admisible no deberá exceder en ninguna parte del sistema de fluidos de la presión de proyecto, habida cuenta de los esfuerzos admisibles en los materiales utilizados. Cuando la presión de trabajo máxima admisible de un componente del sistema, tal como una válvula o un accesorio, sea inferior a la presión calculada para la tubería o el conducto, la presión del sistema deberá quedar limitada a la menor de las presiones de trabajo máximas admisibles de los componentes. Todo sistema que pueda estar expuesto a presiones más elevadas que su propia presión de trabajo máxima admisible deberá estar protegido por dispositivos aliviadores apropiados.

**10.1.3** Los tanques y tuberías se deberán probar a una presión que garantice un margen seguro en exceso de la presión de trabajo del elemento de que se trate. En la prueba de los tanques y depósitos de almacenamiento se deberán tener en cuenta toda posible presión estática en la condición de rebose y las fuerzas dinámicas derivadas de los movimientos de la nave.

**10.1.4** Los materiales utilizados en los sistemas de tuberías deberán ser compatibles con los fluidos que circulen por ellos y se deberán seleccionar prestando la debida atención al riesgo de incendio. Se podrá permitir el empleo de materiales no metálicos en ciertos sistemas siempre que se mantenga la integridad del casco y de las cubiertas y los mamparos estancos\*.

**10.1.5** A los efectos del presente capítulo, el término "datum" tiene el significado que se indica en 2.2.1.3.

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

**10.2.1** Las disposiciones de 7.1.2.2 se deberán aplicar a la utilización de aceite como combustible.

**10.2.2** Las tuberías de combustible líquido, aceite lubricante y otros aceites inflamables deberán estar apantalladas o debidamente protegidas por algún otro medio para evitar, en tanto que sea posible, que los chorros o fugas de combustible se dirijan hacia superficies calientes, las tomas de aire de las máquinas u otras fuentes de ignición. El número de uniones de tales sistemas de tuberías se deberá reducir al mínimo. Las tuberías flexibles que transporten líquidos inflamables deberán ser de un tipo aprobado\*\*.

**10.2.3** No se deberá transportar combustible líquido, aceites lubricantes u otros aceites inflamables a proa de los espacios públicos y de los alojamientos de la tripulación.

**Medidas relativas al combustible líquido**

**10.2.4** En las naves en que se utilice combustible líquido, las medidas adoptadas para el almacenamiento, la distribución y el consumo del mismo deberán ser tales que garanticen la seguridad de la nave y de las personas a bordo y cumplan como mínimo las disposiciones siguientes.

**10.2.4.1** En la medida de lo posible, ninguna parte del sistema de combustible líquido en la que haya aceite calentado a una presión superior a 0,18 N/mim<sup>2</sup> estará situada en una posición oculta de tal modo que impida la rápida observación de defectos y fugas. Los espacios de máquinas deberán estar debidamente iluminados en la zona en que se hallen estas partes del sistema de combustible.

**10.2.4.2** La ventilación de los espacios de máquinas deberá ser suficiente para evitar en todas las condiciones normales la acumulación de vapores de petróleo.

**10.2.4.3** La ubicación de los tanques de combustible deberá ajustarse a lo dispuesto en 7.5.2.

**10.2.4.4** No se deberá instalar ningún tanque de combustible en un lugar en que sus fugas o derrames puedan constituir un peligro al caer sobre superficies calientes. Véanse las prescripciones sobre seguridad contra incendios de la sección 7.5.

**10.2.4.5** Las tuberías de combustible líquido deberán estar provistas de grifos o válvulas, de conformidad con 7.5.3.

**10.2.4.6** Todo tanque de combustible deberá estar provisto, cuando sea necesario, de bandejas de goteo o canales de drenaje para recoger el combustible que pueda fugarse de dichos tanques.

\* Véanse las Directrices para la instalación de tuberías de plástico en los buques, aprobadas por la Organización mediante la resolución A.753(18).

\*\* Véase la circular MSC/Circ.647 sobre Directrices para reducir al mínimo las fugas de los sistemas de líquidos inflamables, a fin de mejorar la fiabilidad y reducir el riesgo de incendio.

**10.2.4.7** Se deberán proveer medios seguros y eficaces para determinar la cantidad de combustible existente en cualquier tanque.

**10.2.4.7.1** Cuando se utilicen tuberías de sondeo, éstas no deberán terminar en ningún espacio en que haya riesgo de ignición de los derrames de dichas tuberías. En particular, no deberán terminar en espacios públicos, alojamientos para la tripulación o espacios de máquinas. Las terminaciones deberán estar provistas de medios adecuados de cierre y para evitar derrames durante las operaciones de toma de combustible.

**10.2.4.7.2** En lugar de las tuberías de sondeo se pueden utilizar otros indicadores del nivel de los hidrocarburos. Tales medios deberán ajustarse a las condiciones siguientes:

- .1 en las naves de pasaje, dichos medios no deberán penetrar por debajo del techo de los tanques, y su fallo o el llenado excesivo de los tanques no dará lugar al escape del combustible;
- .2 en las naves de carga, deberá estar prohibida la utilización de tubos de vidrio cilíndricos. La Administración podrá permitir la utilización de indicadores del nivel de hidrocarburos con vidrios planos y válvulas de cierre automático entre los indicadores y los tanques de combustible. Estos otros medios deberán ser aceptables para la Administración y se deberán mantener en buenas condiciones a fin de garantizar un funcionamiento preciso y continuo en servicio.

**10.2.4.8** Se deberá proveer lo necesario para evitar sobrepresiones en cualquier tanque o elemento del sistema de combustible, incluidas las tuberías de llenado. Todas las válvulas de desahogo y las tuberías de ventilación y rebose deberán descargar en un lugar seguro, y en el caso de combustible con un punto de ignición inferior a 43°C, deberán terminar en parallas, de conformidad con las normas elaboradas por la Organización\*.

**10.2.4.9** Las tuberías de combustible y sus válvulas y accesorios deberán ser de acero o de otro material aprobado, si bien se permitirá el uso limitado de tuberías flexibles en puntos en que la Administración considere que son necesarias. Estas tuberías flexibles y los accesorios de sus extremos deberán ser de materiales pirorresistentes aprobados y de la necesaria resistencia, y estar contruidos de un modo que la Administración juzgue satisfactorio.

#### **Medidas relativas al aceite lubricante**

**10.2.5** Las medidas adoptadas para el almacenamiento, la distribución y el consumo del aceite empleado en los sistemas de lubricación a presión deberán ser tales que garanticen la seguridad de la nave y de las personas a bordo. Las medidas adoptadas en los espacios de máquinas y, siempre que sea factible, en los espacios de maquinaria auxiliar deberán cumplir como mínimo lo dispuesto en 10.2.4.1 y en 10.2.4.4 a 10.2.4.8, con la salvedad de que:

- .1 esto no excluye la utilización de ventanillas indicadoras en los sistemas de lubricación, siempre que se haya demostrado mediante una prueba que ofrecen una resistencia adecuada al fuego;
- .2 se puede admitir la utilización de tuberías de sondeo en los espacios de máquinas si están equipadas con los medios adecuados de cierre; y
- .3 se puede permitir que los tanques de almacenamiento del aceite lubricante cuya capacidad sea inferior a 500 litros no tengan válvulas de accionamiento por telemando, según se estipula en 10.2.4.5.

#### **Medidas relativas a otros aceites inflamables**

**10.2.6** Las medidas adoptadas para el almacenamiento, la distribución y el consumo de otros aceites inflamables sometidos a presión en los sistemas de transmisión de fuerza, control y activación y en los sistemas de calefacción deberán ser tales que garanticen la seguridad de la nave y de las personas a bordo. En los lugares en que haya posibles fuentes de ignición, dichas medidas deberán satisfacer al menos lo dispuesto en 10.2.4.4 y 10.2.4.7, así como en 10.2.4.8 y 10.2.4.9 por lo que respecta a resistencia y construcción.

#### **Medidas relativas a los espacios de máquinas**

**10.2.7** Además de satisfacer lo prescrito en 10.2.1 a 10.2.6, los sistemas de combustible líquido y de aceite lubricante deberán cumplir las disposiciones siguientes.

---

\* Véanse las Normas revisadas para el proyecto, la prueba y el emplazamiento de los dispositivos destinados a impedir el paso de las llamas a los tanques de carga en los buques tanque (MSC/Circ.373/Rev.1).

**10.2.7.1** Cuando los tanques de combustible líquido para servicio diario se llenen automáticamente o por telemando, se deberán proveer medios que eviten los reboses.

**10.2.7.2** Otro equipo destinado a tratar automáticamente los líquidos inflamables, tal como los depuradores de combustible líquido, que deberán ir instalados siempre que sea posible en un espacio especial reservado para ellos y sus calentadores, deberán disponer de medios que eviten los reboses.

**10.2.7.3** Cuando los tanques de combustible líquido para servicio diario o los de sedimentación lleven medios calefactores, se les deberá proveer de una alarma de alta temperatura si existe la posibilidad de que se alcance el punto de inflamación del combustible líquido debido a un fallo del control del termostato.

### **10.3** Sistemas de achique de sentinas y de drenaje

**10.3.1** Se deberá disponer de medios para efectuar el drenaje de todo compartimiento estanco que no esté destinado al almacenamiento permanente de líquidos. Cuando se considere que el drenaje de determinados compartimientos no es necesario, se podrá prescindir de tales medios, si bien se deberá demostrar que ello no afecta a la seguridad de la nave.

**10.3.2** Se deberán instalar medios de achique de sentinas que permitan el drenaje de todo compartimiento estanco que no esté destinado al almacenamiento permanente de líquidos. La capacidad y el emplazamiento de cualquiera de estos compartimientos deberán ser tales que la inundación de los mismos no afecte a la seguridad de la nave.

**10.3.3** El sistema de achique de sentinas deberá poder funcionar con todos los valores posibles de escora y asiento que se produzcan después de que la nave haya sufrido la avería hipotética descrita en 2.6.5 y 2.6.8. Dicho sistema deberá estar proyectado de modo que el agua no pueda pasar de un compartimiento a otro. Las válvulas necesarias para controlar la succión de la sentina se deberán poder hacer funcionar por encima del nivel de referencia. Todas las cajas de distribución y las válvulas de accionamiento manual relacionadas con los medios de achique de las sentinas deberán encontrarse en lugares accesibles en circunstancias normales.

**10.3.4** Las bombas de sentina autocebantes de accionamiento a motor podrán utilizarse para otros cometidos, tales como lucha contra incendios o servicio general, pero no para bombear combustible u otros líquidos inflamables.

**10.3.5** Toda bomba de achique de sentina de accionamiento a motor deberá poder bombear agua a través de la tubería de achique prescrita a una velocidad no inferior a 2 m/s.

**10.3.6** El diámetro (d) del colector de achique se deberá calcular utilizando la fórmula siguiente, con la salvedad de que su diámetro interno real se podrá redondear hasta el tamaño más próximo de norma reconocida:

$$d = 25 + 1,68(L(B + D))^{0,5}$$

donde:

d es el diámetro interno del colector de sentina (mm)

L es la eslora de la nave (m) según se define en el capítulo 1

B es para las naves monocasco, la manga de la nave en m, según se define en el capítulo 1, y para las naves multicasco, la manga de un casco al nivel o por debajo de la flotación de proyecto (m); y

D es el puntal de trazado de la nave hasta el nivel de referencia (m).

**10.3.7** Los diámetros internos de los ramales de aspiración se deberán ajustar a las prescripciones que indique la Administración, si bien no deberán ser inferiores a 25 mm. Los ramales de aspiración deberán estar dotados de coladores eficaces.

**10.3.8** Todo espacio de máquinas que contenga un motor primario de propulsión deberá estar provisto de una aspiración de sentina de emergencia. Esta aspiración deberá estar conectada a la mayor bomba de accionamiento a motor disponible que no sea una bomba de achique de sentina, una bomba de propulsión o una bomba de aceite.

**10.3.9** Los vástagos de las válvulas de toma de mar se deberán prolongar hasta una distancia suficiente por encima del piso de la cámara de máquinas.

**10.3.10** Todas las tuberías de aspiración de las sentinas, hasta su punto de conexión con bombas, deberán ser independientes de las demás tuberías.

**10.3.11** Los espacios situados por encima del nivel del agua en las peores condiciones previstas de avería se podrán vaciar directamente al mar a través de imbornales dotados de válvulas de retención.

**10.3.12** Todo espacio sin dotación permanente en el que se prescriban medios de achique de sentina deberá estar provisto de una alarma de sentina.

**10.3.13** En las naves con bombas de achique de sentina separadas, la capacidad total Q de las bombas de sentina de cada casco no deberá ser inferior a 2,4 veces la capacidad de la bomba definida en 10.3.5 y 10.3.6.

**10.3.14** Cuando entre los medios de achique de sentina no se disponga de un colector de sentina, en cada espacio se deberá instalar como mínimo una bomba fija sumergible, salvo en los espacios más a proa de los espacios públicos y de los alojamientos de la tripulación. Además, deberá haber como mínimo una bomba adicional portátil alimentada por la fuente de emergencia, si es eléctrica, para utilizarla en los distintos espacios. La capacidad de cada bomba sumergible  $Q_n$  no deberá ser inferior a:

$$Q_n = \frac{Q}{N-1}$$

donde: N=número de bombas sumergibles

Q = capacidad total según se define en 10.3.13.

**10.3.15** Se deberán instalar válvulas de retención en los elementos siguientes:

- .1 colectores de distribución de la válvula de sentina;
- .2 conexiones de la manguera de succión de sentina, cuando esté instalada directamente en la bomba o en la tubería principal de succión de sentina; y
- .3 conexiones directas de las tuberías de succión de sentina y de la bomba de sentina a la tubería principal de succión de sentina.

#### **10.4** Sistemas de lastre

**10.4.1** En general, no se deberá transportar agua de lastre en tanques destinados a combustible líquido. Las naves en que no sea posible evitar que el agua vaya en tales tanques, deberán ir provistas de equipo separador de agua e hidrocarburos o de otros medios, tales como dispositivos de descarga en instalaciones portuarias para eliminar el lastre de agua oleosa. Lo dispuesto en el presente párrafo no irá en menoscabo de lo dispuesto en el Convenio internacional vigente para la prevención de la contaminación por los buques.

**10.4.2** Cuando se utilice un sistema de trasvase de combustible para fines de lastrado, el sistema deberá estar aislado de todo circuito de agua de lastre y cumplir las prescripciones sobre sistemas de combustible y el Convenio internacional vigente para la prevención de la contaminación por los buques.

#### **10.5** Sistemas de refrigeración

Los medios de refrigeración provistos deberán ser adecuados para mantener las temperaturas de todos los fluidos lubricantes e hidráulicos dentro de los límites recomendados por los fabricantes durante todas las operaciones para las que haya de expedirse el certificado de la nave.

#### **10.6** Sistemas de admisión de aire en los motores

Los medios provistos deberán proporcionar aire suficiente al motor y una protección adecuada contra daños distintos del deterioro, debidos a la penetración de cuerpos extraños.

#### **10.7** Sistemas de ventilación

Los espacios de máquinas deberán estar ventilados adecuadamente a fin de garantizar que cuando las máquinas que contengan estén funcionando a plena potencia en todas las condiciones meteorológicas, incluidos los temporales, se mantenga en dichos espacios un suministro de aire suficiente para la seguridad y la comodidad del personal y el funcionamiento de las máquinas. Los espacios de maquinaria auxiliar deberán estar adecuadamente ventilados para los fines a que estén destinados. Los medios de ventilación deberán ser adecuados para garantizar que no se pone en peligro el funcionamiento seguro de la nave.

#### **10.8** Sistemas de escape

**10.8.1** Todos los sistemas de escape del motor deberán ser adecuados para garantizar que éstas funcionan correctamente y que no se pone en peligro el funcionamiento seguro de la nave.

**10.8.2** Los sistemas de escape deberán estar dispuestos de modo que la entrada de sus gases en los espacios con dotación, en los sistemas de aire acondicionado y en las tomas de los motores se reduzca al mínimo. Los sistemas de escape no deberán descargar en las tomas del colchón de aire.

**10.8.3** Las tuberías por las que se descarguen los gases de escape a través del casco en las proximidades de la flotación deberán llevar sobre el casco o al final de la tubería unas tapas de cierre resistentes a la erosión y a la corrosión, y se deberán tomar medidas aceptables para impedir que el agua inunde el espacio o penetre en el colector de escape del motor.

**10.8.4** Los escapes de los motores de las turbinas de gas deberán estar dispuestos de modo que los gases de escape calientes se envíen lejos de zonas a las que tenga acceso el personal, tanto a bordo como en las proximidades de la nave cuando ésta esté atracada.

**PARTE B - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE PASAJE****10.9 Sistemas de achique de sentinas y de drenaje**

**10.9.1** En las naves de categoría B se deberán instalar como mínimo tres bombas de sentina de accionamiento a motor y dos en las naves de categoría A, conectadas al colector de sentina, una de las cuales puede estar accionada por las máquinas de propulsión. Otra posibilidad es que los medios adoptados se ajusten a lo prescrito en 10.3.14.

**10.9.2** Los medios adoptados deberán ser tales que se disponga de una bomba de achique de accionamiento a motor como mínimo que pueda utilizarse en todas las condiciones de inundación que deba soportar la nave, según se indica a continuación:

- .1 una de las bombas de achique prescritas deberá ser una bomba de emergencia fiable de tipo sumergible que disponga de una fuente de energía de emergencia; o
- .2 las bombas de achique y sus fuentes de energía deberán estar distribuidas a lo largo de toda la eslora de la nave de modo que haya disponible como mínimo una bomba en un compartimiento sin avería.

**10.9.3** En las naves multicasco, cada casco deberá estar provisto de dos bombas de achique como mínimo.

**10.9.4** Las cajas de distribución, los grifos y las válvulas relacionadas con el sistema de achique de sentina deberán estar dispuestas de modo que, en caso de inundación, en cualquier compartimiento pueda funcionar una de las bombas de achique. Además, la avería de una bomba o de las tuberías que la conecten al colector de achique no deberá dejar fuera de servicio el sistema de achique. Cuando además del sistema principal de achique de sentina se disponga de un sistema de emergencia de achique de sentina, éste deberá ser independiente del sistema principal y estar dispuesto de modo que en cualquier compartimiento pueda funcionar una bomba en las condiciones de inundación que se especifican en 10.3.3. En este caso, sólo será preciso que se puedan accionar desde un punto situado por encima del nivel de referencia las válvulas necesarias para el funcionamiento del sistema de emergencia.

**10.9.5** Los mandos de todos los grifos y válvulas mencionados en 10.9.4 que se puedan accionar por encima del nivel de referencia deberán estar claramente marcados en su lugar de accionamiento y provistos de medios que indiquen si están abiertos o cerrados.

**PARTE C - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE CARGA****10.10 Sistemas de achique de sentinas**

**10.10.1** Se deberá disponer de dos bombas de accionamiento a motor como mínimo conectadas al sistema principal de achique, una de las cuales puede estar accionada por las máquinas de propulsión. Si la Administración considera que la seguridad de la nave se ve afectada, se podrá prescindir en determinados compartimentos de los medios de achique de sentina. Otra posibilidad es que los medios adoptados se ajusten a lo prescrito en 10.3.14.

**10.10.2** En las naves multicasco se deberá disponer como mínimo de dos bombas de accionamiento a motor en cada casco, a menos que la bomba de sentina de uno de los cascos pueda bombear la sentina del otro casco. Una al menos de las bombas de cada casco deberá ser una bomba independiente de accionamiento a motor.

**CAPITULO 11- SISTEMAS DE TELEMANDO, DE ALARMA Y DE SEGURIDAD****11.1 Definiciones**

**11.1.1** "Sistema de telemando": todo el equipo necesario para hacer funcionar las unidades desde un puesto de control en que el operador no pueda observar directamente el efecto de sus acciones.

**11.1.2** "Sistema auxiliar de control": todo el equipo necesario para mantener el control de las funciones esenciales que requiere el funcionamiento seguro de la nave cuando los sistemas principales de control han fallado o no funcionan debidamente.

**11.2 Cuestiones generales**

**11.2.1** El fallo de cualquier sistema de telemando o de control automático deberá activar una alarma acústica y visual y no deberá impedir que se ejerza un control manual normal.

**11.2.2** Los mandos de maniobra y de emergencia deberán permitir a la tripulación de servicio desempeñar correctamente las tareas que les hayan sido asignadas sin dificultad, fatiga o concentración excesivas.

**11.2.3** Cuando el control de la propulsión o de la maniobra se pueda ejercer desde lugares adyacentes al compartimiento de gobierno, pero situados fuera de él, la transferencia de control solamente se deberá efectuar desde el puesto que tome a su cargo dicho control. Se deberá disponer de una comunicación telefónica bidireccional entre todos los puestos desde los que se puedan ejercer las funciones de control y

entre dichos puestos y el puesto de vigía. El fallo del sistema de control de gobierno o de la transferencia de control deberá dar lugar a que se reduzca la velocidad de la nave sin peligro para los pasajeros o la nave.

**11.2.4** Por lo que respecta a las naves de categoría B y de carga, los sistemas de telemando de las máquinas de propulsión y el control direccional deberán estar equipados con un sistema auxiliar que se puedan controlar desde el compartimiento de gobierno. Por lo que respecta a las naves de carga, en lugar del sistema auxiliar indicado anteriormente, se considera aceptable un sistema auxiliar que se pueda controlar desde un espacio de control de las máquinas, tal como una cámara de control de las máquinas situada fuera del compartimiento de gobierno.

### **11.3 Mandos de emergencia**

**11.3.1** En todas las naves, el puesto o los puestos del compartimiento de gobierno desde los que se ejerza el control de la maniobra de la nave y de sus máquinas principales deberán estar provistos de unos mandos fácilmente accesibles a los miembros de la tripulación que se encuentren en tales puestos para que en caso de emergencia puedan:

- .1 activar los sistemas fijos de extinción de incendios;
- .2 cerrar las aberturas de ventilación y detener las máquinas de ventilación que alimenten a los espacios abarcados por los sistemas fijos de extinción de incendios, si no están incorporados en .1;
- .3 cortar los suministros de combustible de las máquinas que estén en los espacios de máquinas principales y de maquinaria auxiliar;
- .4 desconectar todas las fuentes de energía eléctrica del sistema normal de distribución de energía (el mando de gobierno deberá estar protegido para evitar su utilización involuntaria o por descuido); y
- .5 detener la(s) máquina(s) principal(es) y la maquinaria auxiliar.

**11.3.2** Cuando se pueda ejercer el control de la propulsión o de la maniobra desde puestos situados fuera del compartimiento de gobierno, dichos puestos deberán disponer de comunicaciones directas con el compartimiento de gobierno, el cual deberá ser un puesto de control con dotación permanente.

### **11.4 Sistema de alarma**

**11.4.1** Se deberá proveer un sistema de alarma que indique en el puesto de control de la nave por medios visuales y acústicos cualquier fallo o condición de peligro. Las alarmas deberán seguir activadas hasta que se acepten y las indicaciones visuales de cada alarma deberán permanecer hasta que se corrija el fallo, momento en que la alarma se deberá reponer automáticamente a la condición de funcionamiento normal. Si se ha aceptado una alarma y se produce un segundo fallo mientras se arregla el primero, deberán entrar de nuevo en funcionamiento las alarmas acústicas y visuales. Los sistemas de alarma deberán contener un dispositivo de prueba.

**11.4.1.1** Las alarmas que proporcionen una indicación de las condiciones que exijan tomar medidas inmediatas deberán ser claramente distinguibles y se hallarán a plena vista de los miembros de la tripulación que estén en el compartimiento de gobierno, debiendo estar provistas para lo siguiente:

- .1 activación de un sistema de detección de incendios;
- .2 pérdida total del suministro eléctrico normal;
- .3 sobrevelocidad de las máquinas principales;
- .4 embalamiento térmico de cualquier batería de níquel-cadmio permanentemente instalada.

**11.4.1.2** Las alarmas que proporcionan una indicación visual diferente de la de las alarmas indicadas en 1.4.1.1 deberán indicar las condiciones que exigen tomar medidas para evitar un deterioro que conduzca a unas condiciones que pongan en peligro la seguridad. Estas alarmas deberán estar provistas como mínimo para lo siguiente:

- .1 aumento del valor límite de cualquier parámetro de la nave, máquinas o sistemas que no sea el de sobrevelocidad de la máquina;
- .2 fallo del suministro normal de energía destinado a alimentar los dispositivos de control direccional o de asiento;
- .3 activación de cualquier bomba automática de sentina;
- .4 fallo del sistema del compás;
- .5 bajo nivel del contenido de un tanque de combustible;
- .6 rebose del tanque de fueloil;
- .7 extinción de las luces de navegación de los costados, palo o popa;

- .8 bajo nivel del contenido de cualquier recipiente de fluido que sea esencial para el funcionamiento normal de la nave;
- .9 fallo de cualquier fuente conectada de energía eléctrica;
- .10 fallo de cualquier ventilador instalado para ventilar espacios en que se puedan acumular vapores inflamables; y
- .11 fallo de la tubería de combustible del motor diesel, según se estipula en 9.4.2.

**11.4.1.3** Todos los avisos prescritos en 11.4.1.1 y 11.4.1.2 deberán aparecer en todos los puestos desde los que se puedan ejercer las funciones de control.

**11.4.2** El sistema de alarma deberá cumplir las prescripciones operacionales y de construcción apropiadas.\*

**11.4.3** El equipo de vigilancia contra incendios e inundación de los espacios para pasajeros, carga y máquinas deberá constituir, en la medida de lo posible, un subcentro integrado que incorpore los mandos de vigilancia y accionamiento para todas las situaciones de emergencia. En dicho subcentro tal vez sea necesario disponer de instrumentos de realimentación que sirvan para indicar que las acciones emprendidas se han ejecutado en su totalidad.

#### **11.5 Sistema de seguridad**

Cuando se instalen medios para neutralizar cualquier sistema automático de parada de las máquinas propulsoras principales, conforme con lo dispuesto en 9.2.2, deberán estar concebidos de modo que no se puedan poner en funcionamiento de forma involuntaria. Cuando se active un sistema de parada, se deberá producir una alarma acústica y visual en el puesto de control y se deberá disponer de medios para neutralizar la parada automática, salvo en casos en que haya riesgo de fallo total o explosión.

## **CAPITULO 12- INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **PARTE A - CUESTIONES GENERALES**

#### **12.1 Cuestiones generales**

**12.1.1** Las instalaciones eléctricas\*\* deberán ser tales que garanticen:

- .1 todos los servicios eléctricos auxiliares que sean necesarios para mantener la nave 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 diversas situaciones de emergencia; y
- .3 la seguridad de los pasajeros, la tripulación y la nave por lo que respecta a riesgos de naturaleza eléctrica.

El análisis de los tipos de fallo y de sus efectos deberá abarcar todo el sistema eléctrico, teniendo en cuenta los efectos que un fallo eléctrico puede tener en el equipo y los sistemas instalados. En los casos en que puedan producirse fallos que no se detecten durante las comprobaciones rutinarias de las instalaciones, en el análisis se deberá tener en cuenta la posibilidad de que ocurran fallos simultáneos o consecutivos.

**12.1.2** El sistema eléctrico deberá estar proyectado e instalado de modo que la probabilidad de que la nave pueda correr peligro por el fallo de un servicio sea sumamente remota.

**12.1.3** Cuando la pérdida de un determinado servicio esencial pueda originar un grave peligro para la nave, dicho servicio deberá estar alimentado mediante dos circuitos independientes por lo menos, de tal manera que ningún fallo único en el sistema de suministro eléctrico o de distribución afecte a ambas fuentes de alimentación.

**12.1.4** Los medios de sujeción de los elementos pesados, como por ejemplo, las baterías de acumuladores, deberán ser tales que en la medida de lo posible impidan su movimiento excesivo debido a las aceleraciones producidas por una varada o un abordaje.

**12.1.5** Se deberán tomar las debidas precauciones para reducir al mínimo el riesgo de que los suministros de los servicios esenciales y de emergencia queden interrumpidos por la apertura involuntaria o accidental de conmutadores o disyuntores.

#### **12.2 Fuente de energía eléctrica principal**

**12.2.1** Se deberá proveer una fuente de energía eléctrica principal con capacidad suficiente para alimentar todos los servicios mencionados en 12.1.1. Esta fuente de energía eléctrica principal deberá constar de dos grupos electrógenos por lo menos.

\* Véase el código de alarmas e indicadores, aprobado por la Organización mediante la resolución A.686(17).

\*\* Véanse las Recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica internacional y, en particular, la publicación 92-Instalaciones eléctricas en los buques.

**12.2.2** La capacidad de estos grupos electrógenos deberá ser tal que aunque se pare o falle uno cualquiera de ellos, se sigan pudiendo alimentar los servicios necesarios para mantener unas condiciones operacionales normales de propulsión y seguridad. Se deberán asegurar también unas condiciones mínimas de habitabilidad que comprendan por lo menos unos servicios adecuados de cocina, calefacción, refrigeración de carácter doméstico, ventilación mecánica, agua para las instalaciones sanitarias y agua dulce.

**12.2.3** La disposición de la fuente de energía eléctrica principal de la nave deberá ser tal que permita mantener los servicios a que se hace referencia en 12.1.1.1, sean cuales fueren la velocidad y el sentido de rotación de las máquinas propulsoras o de los ejes principales.

**12.2.4** Además, los grupos electrógenos deberán ser 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 nave apagada. La fuente de energía eléctrica de emergencia se puede utilizar para el arranque, partiendo de la condición de nave apagada, si dicha fuente puede, sola o en combinación con cualquier otra fuente de energía eléctrica, proveer simultáneamente los servicios prescritos en 12.7.3.1 a 12.7.3.3 o 12.7.4.1 a 12.7.4.4 o 12.8.2.1 a 12.8.2.4.1, según proceda.

**12.2.5** Cuando una parte esencial del sistema de suministro de energía eléctrica exigido en la presente sección esté constituida por transformadores, el sistema deberá estar dispuesto de modo que garantice la misma continuidad de suministro que se estipula en 12.2.

**12.2.6** La red de alumbrado eléctrico principal provista para iluminar todas las partes de la nave normalmente accesibles a los pasajeros o a la tripulación y utilizadas por éstos deberá estar alimentada por la fuente de energía eléctrica principal.

**12.2.7** La disposición de la red de alumbrado eléctrico principal deberá ser 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 principal prescrita en 12.2.6.

**12.2.8** El cuadro de distribución principal deberá estar situado con respecto a una planta generadora principal de modo que, en la medida de lo posible, la integridad del suministro eléctrico normal sólo pueda verse afectada en un espacio por un incendio u otro siniestro. No deberá considerarse que un recinto que separe el cuadro principal del medio ambiente, como el que pueda constituir una cámara de control de máquinas situada dentro de los límites del espacio, separe al cuadro de los generadores.

**12.2.9** Las barras colectoras principales deberán estar normalmente subdivididas como mínimo en dos partes mediante un disyuntor u otro medio aprobado. En la medida de lo posible, la conexión entre los grupos electrógenos y cualquier otro equipo duplicado se deberá dividir por igual entre las partes. Se podrán admitir disposiciones equivalentes que sean satisfactorias a juicio de la Administración.

### **12.3 Fuente de energía eléctrica de emergencia**

**12.3.1** Se deberá proveer una fuente autónoma de energía eléctrica de emergencia.

**12.3.2** 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 deberán estar situados por encima de la flotación correspondiente a la condición final de avería que se indica en el capítulo 2, funcionar en esa condición y hallarse fácilmente accesibles.

**12.3.3** 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 deberá ser tal que garanticen que si se produce un incendio o cualquier otro siniestro en los espacios que contienen la fuente de energía eléctrica principal, el correspondiente equipo transformador, si lo hay, y el cuadro de distribución principal, o en cualquier espacio de máquinas, no dificultarán el suministro, el control ni la distribución de la 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 deberá estar contiguo a los mamparos límite de los espacios de máquinas principales 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.

**12.3.4** A condición de que se tomen medidas adecuadas para salvaguardar su funcionamiento independiente en situaciones de emergencia en cualquier circunstancia, el generador de emergencia, si lo

hay, podrá utilizarse excepcionalmente, y durante cortos periodos, para alimentar circuitos que no sean de emergencia.

**12.3.5** Los sistemas de distribución deberán estar dispuestos de modo que los alimentadores procedentes de las fuentes de energía eléctrica principal y de emergencia se encuentren tan separados horizontal y verticalmente como sea posible.

**12.3.6** La fuente de energía eléctrica de emergencia podrá ser un generador o una batería de acumuladores que deberá cumplir lo prescrito a continuación:

- .1** Si la fuente de energía eléctrica de emergencia es un generador, éste deberá:
  - .1.1** estar accionado por un motor primario apropiado con alimentación independiente de combustible cuyo punto de inflamación cumpla lo prescrito en 7.1.2.2;
  - .1.2** arrancar automáticamente si falla el suministro de electricidad de la fuente de energía principal y quedar conectado automáticamente al cuadro de distribución de emergencia. Los servicios a que se hace referencia en 12.7.5 o 12.8.3 se deberán transferir entonces al grupo electrógeno de emergencia. El sistema automático de arranque y las características del motor primario deberán ser tales que el generador de emergencia pueda funcionar a su plena carga de régimen tan rápidamente como sea posible sin riesgos, y a lo sumo en 45 s; y
  - .1.3** disponer de una fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia de conformidad con 12.7.5 o 12.8.3.
- .2** Si la fuente de energía eléctrica de emergencia es una batería de acumuladores, ésta deberá poder:
  - .2.1** alimentar la carga eléctrica de emergencia sin necesidad de recarga, manteniendo una tensión que discrepe de la nominal en menos de un 12% por encima o por debajo durante todo el periodo de descarga;
  - .2.2** conectarse automáticamente al cuadro de distribución de emergencia en caso de que falle la fuente de energía eléctrica principal; y
  - .2.3** alimentar inmediatamente los servicios especificados en 12.7.5 o 12.8.3.

**12.3.7** El cuadro de distribución de emergencia deberá estar instalado tan cerca como sea posible de la fuente de energía eléctrica de emergencia.

**12.3.8** Cuando la fuente de energía eléctrica de emergencia esté constituida por un generador, su cuadro de distribución deberá estar situado en el mismo espacio, a menos que esto entorpezca el funcionamiento del cuadro.

**12.3.9** Ninguna de las baterías de acumuladores instaladas de conformidad con la presente sección deberá estar situada en el mismo espacio que el cuadro de distribución de emergencia. En un lugar apropiado del compartimiento de gobierno de la nave se deberá instalar un indicador que señale si se están descargando 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 12.3.6.1.3.

**12.3.10** En condiciones normales de funcionamiento, el cuadro de distribución de emergencia deberá estar 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 deberá desconectar 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 deberá proteger también el citado cable alimentador en el cuadro de distribución de emergencia, al menos contra cortocircuitos. El fallo del cuadro de distribución de emergencia, cuando se esté utilizando en una situación que no sea de emergencia, no deberá poner en peligro el funcionamiento de la nave.

**12.3.11** A fin de asegurar la inmediata disponibilidad de la fuente de energía eléctrica de emergencia, se deberán tomar medidas cuando sea necesario para desconectar automáticamente del cuadro de distribución de emergencia los circuitos que no sean de emergencia, de modo que se garantice el suministro de energía a los circuitos de emergencia.

**12.3.12** El generador de emergencia y su motor primario, y toda batería de acumuladores de emergencia que pueda haber, deberán estar proyectados y dispuestos de modo que funcionen a su plena potencia de régimen estando la nave adrizada o con un ángulo de escora o asiento que se ajuste a lo dispuesto en 9.1.12, incluidos cualquiera de los casos de avería indicados en el capítulo 2, o bien con una combinación cualquiera de ángulos que no rebasen estos límites.

**12.3.13** Cuando se hayan instalado baterías de acumuladores para alimentar los servicios de emergencia, deberán disponerse medios para cargarlas *in situ* con un suministro fiable de a bordo. Los dispositivos de carga deberán estar proyectados para permitir la alimentación de los servicios,

independientemente de si la batería está en carga o no. Se deberá disponer de medios para reducir al mínimo el riesgo de sobrecargar o sobrecalentar las baterías. Se deberán proveer medios de ventilación eficaces.

#### **12.4 Medios de arranque de los grupos electrógenos de emergencia**

**12.4.1** Los grupos electrógenos de emergencia deberán poder arrancar fácilmente en frío a una temperatura de 0°C. Si esto no es factible o si es probable que se vayan a encontrar temperaturas más bajas, se deberá disponer de dispositivos calefactores a fin de garantizar el pronto arranque de los grupos electrógenos.

**12.4.2** Todo grupo electrógeno de emergencia deberá estar equipado con dispositivos de arranque que puedan acumular energía suficiente para tres arranques consecutivos. La fuente de energía acumulada deberá estar protegida para evitar su agotamiento crítico por el sistema de arranque automático, a menos que se provea un segundo medio de arranque independiente. Se deberá disponer de una segunda fuente de energía para efectuar otros tres arranques adicionales en menos de 30 min, a menos que se demuestre que el arranque manual resulta eficaz.

**12.4.3** Se deberá mantener en todo momento la energía acumulada, según se indica a continuación:

- .1 en los sistemas de arranque eléctricos e hidráulicos, mediante el cuadro de distribución de emergencia;
- .2 en los sistemas de arranque de aire comprimido, mediante 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 esté alimentado por el cuadro de distribución de emergencia;
- .3 todos estos dispositivos de arranque, carga y acumulación de energía deberán estar ubicados en el espacio del equipo generador de emergencia. Estos dispositivos no se deberán utilizar 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.

#### **12.5 Gobierno y estabilización**

**12.5.1** Cuando el gobierno y/o la estabilización de la nave dependa esencialmente de un solo dispositivo, como un timón o una palanca, que a su vez dependa de la continua disponibilidad de energía eléctrica, para dar servicio a dicho dispositivo deberá haber como mínimo dos circuitos independientes, uno de los cuales deberá estar alimentado ya sea por la fuente de energía eléctrica de emergencia o por una fuente de energía independiente situada de manera que no la pueda afectar un incendio o una inundación que afecte a la fuente de energía principal. El fallo de uno de estos suministros no deberá poner en peligro a la nave o los pasajeros durante la conmutación a otra fuente de alimentación y deberá cumplir lo prescrito en 5.2.5. Estos circuitos deberán disponer de protección contra cortocircuitos y de una alarma contra sobrecargas.

**12.5.2** Se pueden utilizar medios de protección contra corrientes excesivas, si bien deberán ser adecuados para una corriente no inferior al doble de la corriente de carga máxima del motor o circuito protegido y estar dispuestos de modo que acepten la corriente de arranque apropiada con un margen razonable. Cuando se utilice una fuente trifásica, se deberá colocar una alarma en un lugar bien visible del compartimiento de gobierno de la nave que indique el fallo de alguna de las fases.

**12.5.3** Cuando tales sistemas no dependan esencialmente de la continua disponibilidad de energía eléctrica, sino que se instale al menos un sistema de reserva que no dependa del suministro eléctrico, el sistema accionado o controlado por electricidad podrá estar alimentado por un solo circuito, protegido de conformidad con lo prescrito en 12.5.2.

**12.5.4** Se deberán cumplir las prescripciones de los capítulos 5 y 16 relativas al suministro de energía para los sistemas de control direccional y de estabilización de la nave.

#### **12.6 Precauciones contra descargas, incendios u otros riesgos de origen eléctrico**

**12.6.1.1** Las partes metálicas descubiertas de las máquinas o el 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 alimentados a una tensión que no exceda de 55 V de corriente continua o de un valor eficaz de 55 V entre los conductores; no se deberán utilizar autotransformadores con objeto de conseguir esta tensión;
- .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 doble aislamiento.

**12.6.1.2** 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.

**12.6.1.3** Todos los aparatos eléctricos deberán estar contruidos e instalados de modo que no puedan causar lesiones cuando se manejen o se toquen en condiciones normales de trabajo.

**12.6.2** Los cuadros de distribución principal y de emergencia deberán estar dispuestos de modo que los aparatos y el equipo se encuentren tan accesibles como sea necesario sin peligro para el personal. Los laterales, la parte posterior y, si es preciso, la cara frontal de los cuadros de distribución deberán hallarse adecuadamente protegidos. Las partes descubiertas conductoras cuya tensión con relación a masa exceda de la especificada por la Administración no se deberán instalar en la cara frontal de tales cuadros. En las partes frontal y posterior del cuadro de distribución deberá haber esterillas o enjaretados aislantes cuando sea necesario.

**12.6.3** Cuando se utilice un sistema de distribución primario o secundario sin conectar a masa para el suministro de energía o para los servicios de calefacción o alumbrado, se deberá proveer un dispositivo que permita vigilar continuamente el nivel de aislamiento con relación a masa y que dé una indicación acústica o visual de todo valor de aislamiento anormalmente bajo. Para los sistemas de distribución secundarios limitados, la Administración podrá aceptar un dispositivo que permita comprobar manualmente el nivel de aislamiento.

#### **12.6.4** Cables y cableado

**12.6.4.1** Salvo en circunstancias excepcionales autorizadas por la Administración, todos los forros metálicos y blindajes de los cables deberán ser eléctricamente continuos y estar puestos a masa.

**12.6.4.2** Todos los cables eléctricos y el cableado exterior del equipo deberán ser al menos de tipo piroretardante y estar instalados de modo que no pierdan sus propiedades piroretardantes iniciales. Cuando sea necesario para determinadas instalaciones, la Administración podrá autorizar el uso de cables de tipo especial, tales como los de radiofrecuencia, que no cumplan lo aquí prescrito.

**12.6.4.3** Los cables y el cableado utilizados para los suministros de energía esenciales o de emergencia, el alumbrado y las comunicaciones o las señales internas deberán ir tendidos lo más lejos posible de los espacios de máquinas y guardacalores correspondientes y de otras zonas de elevado riesgo de incendio. Siempre que sea posible, todos estos cables deberán ir tendidos de modo que no pueda inutilizarlos el calentamiento de los mamparos ocasionado por un incendio declarado en un espacio adyacente.

**12.6.4.4** Cuando los cables situados en zonas peligrosas presenten un riesgo de incendio o de explosión en el supuesto de que se produzca una avería eléctrica en dichas zonas, se deberán tomar las precauciones especiales que sean satisfactorias a juicio de la Administración.

**12.6.4.5** La instalación de los cables y del cableado y la sujeción de los mismos deberán ser tales que eviten el desgaste por fricción u otros deterioros.

**12.6.4.6** Las conexiones extremas y las uniones de todos los conductores deberán hacerse de modo que éstos conserven sus propiedades iniciales eléctricas, mecánicas, piroretardantes y, cuando sea necesario, piroresistentes.

**12.6.5.1** Cada uno de los distintos circuitos deberá estar protegido contra cortocircuitos y sobrecargas, salvo en los casos permitidos en 12.5, o cuando excepcionalmente la Administración autorice otra cosa.

**12.6.5.2** El régimen o el ajuste apropiado del dispositivo de protección contra sobrecargas de cada circuito deberá estar permanentemente indicado en el lugar en que se encuentre dicho dispositivo.

**12.6.5.3** Cuando el dispositivo de protección sea un fusible, éste deberá estar situado en el lado de la carga del conmutador de desconexión que sirva para proteger el circuito.

**12.6.6** Los accesorios de alumbrado deberán estar dispuestos de modo que no se produzcan aumentos de temperatura perjudiciales para los cables y el cableado ni el calentamiento excesivo del material circundante.

**12.6.7** Todos los circuitos de alumbrado y de suministro de energía que terminen en un depósito de combustible o en un espacio de carga deberán estar provistos de un interruptor multipolar situado fuera de tal espacio para desconectar dichos circuitos.

**12.6.8.1** Las baterías de acumuladores deberán hallarse adecuadamente alojadas y los compartimientos destinados principalmente a contenerlas deberán estar adecuadamente contruidos y tener una ventilación eficaz.

**12.6.8.2** En estos compartimientos no se debe permitir la instalación de equipos eléctricos o de otra índole que puedan constituir una fuente de ignición de los vapores inflamables, salvo en las circunstancias previstas en 12.6.9.

**12.6.8.3** No se deberán instalar baterías de acumuladores en los alojamientos de la tripulación.

**12.6.9** No se deberá instalar equipo eléctrico alguno en ningún espacio en que puedan acumularse mezclas gaseosas inflamables, incluidos los compartimientos destinados principalmente a contener baterías de acumuladores, los paños de pinturas, los paños de acetileno u otros espacios análogos, a menos que la Administración esté satisfecha de que 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 debidamente certificado para su utilización sin riesgos en atmósferas polvorientas o de acumulación de vapores o gases que se pueden producir.

**12.6.10** Se deberán cumplir las prescripciones adicionales .1 a .7, así como las .8 a .13 en las naves no metálicas:

- .1 Las tensiones eléctricas distribuidas por toda la nave podrán ser de corriente continua o corriente alterna y no deberán exceder de:
  - .1.1 500 V para fines de potencia, cocina, calefacción o para otro equipo conectado de modo permanente; y
  - .1.2 250 V para el alumbrado, las comunicaciones internas y las tomas múltiples.  
La Administración podrá aceptar tensiones más elevadas para fines de propulsión.
- .2 Para la distribución de la energía eléctrica se deberá utilizar sistemas bifilares, trifilares o cuadrifilares aislados. Cuando proceda, también se deberá cumplir lo prescrito en 7.5.6.4 o 7.5.6.5.
- .3 Se deberá disponer de medios eficaces que permitan cortar la tensión de todos y cada uno de los circuitos y subcircuitos y de todos los aparatos cuando sea necesario para evitar un peligro.
- .4 El equipo eléctrico deberá estar proyectado de modo que sea mínima la posibilidad de contacto accidental con piezas con corriente, giratorias o móviles, o con superficies caldeadas que puedan causar quemaduras o iniciar un incendio.
- .5 El equipo eléctrico deberá estar debidamente sujeto. La probabilidad de incendio o de consecuencias peligrosas derivadas de los daños que pueda sufrir el equipo eléctrico deberá reducirse a un mínimo aceptable.
- .6 El régimen o el ajuste apropiado del dispositivo de protección contra sobrecargas de cada circuito deberá estar permanentemente indicado en el lugar en que se encuentre dicho dispositivo.
- .7 Cuando no sea factible instalar dispositivos de protección eléctrica para determinados cables alimentados por baterías, por ejemplo, dentro de los compartimientos de baterías y en los circuitos de arranque de los motores, los tramos de cables sin protección deberán ser lo más cortos posible y se deberán tomar precauciones especiales para reducir al mínimo el riesgo de que ocurran fallos, por ejemplo, utilizando cables monofilares con un manguito adicional sobre el aislamiento del alma, con bornes protegidos.
- .8 A fin de reducir al mínimo los riesgos de incendio, daños estructurales, descargas eléctricas e interferencias radioeléctricas debidos a relámpagos o descargas electrostáticas, todas las partes metálicas de la nave deberán estar conectadas entre si en la medida de lo posible, teniendo en cuenta la corrosión galvánica entre distintos metales, para formar un sistema eléctricamente continuo que sirva para poner a masa el equipo eléctrico y conectar la nave con el agua cuando se halle en contacto con ella. Generalmente no es necesario conectar los componentes aislados dentro de la estructura, salvo en los tanques de combustible.
- .9 Cada punto de reaprovisionamiento de combustible a presión deberá ir provisto de medios para conectar eléctricamente el equipo de reaprovisionamiento a la nave.
- .10 Las tuberías metálicas que puedan generar descargas electrostáticas debido al flujo de líquidos y gases deberán estar conectadas de manera que sean eléctricamente continuas en toda su longitud y estén debidamente puestas a masa.

- .11 Los conductores primarios dispuestos para absorber las corrientes de descargas atmosféricas deberán tener una sección transversal, mínima de 50 mm<sup>2</sup> si son de cobre, o una capacidad conductora equivalente de sobrecorrientes si son de aluminio.
- .12 Los conductores secundarios provistos para la igualación de descargas estáticas, puesta a masa del equipo, etc., pero no para conducir descargas atmosféricas, deberán tener una sección transversal mínima de 5 mm<sup>2</sup> si son de cobre, o una capacidad equivalente para conducir sobrecorrientes si son de aluminio.
- .13 La resistencia eléctrica entre los componentes conectados entre sí y la estructura básica no deberá exceder de 0,05 ohmios, a menos que pueda demostrarse que una mayor resistencia no va a ocasionar peligros. La barra de conexión deberá tener un área transversal suficiente para conducir la máxima corriente a que pueda estar expuesta sin que caiga excesivamente la tensión.

#### **PARTE B - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE PASAJE**

##### **12.7 Cuestiones generales**

**12.7.1** Se deberá separar y duplicar el suministro eléctrico a fin de proporcionar derivaciones duplicadas para los servicios esenciales. En condiciones normales de funcionamiento, los sistemas podrán conectarse a la misma barra de distribución de energía, pero se deberá disponer de medios, para separarlos fácilmente. Cada sistema deberá poder alimentar a todo el equipo necesario para mantener el control de la propulsión, el gobierno, la estabilización, la navegación, el alumbrado y la ventilación y permitir el arranque del mayor motor eléctrico esencial con cualquier carga. Se puede admitir que las derivaciones no esenciales se desconecten automáticamente en función de la carga.

##### **12.7.2 Fuente de energía eléctrica de emergencia.**

Cuando la fuente de energía eléctrica principal esté situada en dos o más compartimientos que no sean contiguos, cada uno de los cuales tengan sus propios sistemas autónomos, incluidos los de distribución de energía y de control, completamente independientes entre sí y tales que un incendio u otro siniestro que ocurra en uno cualquiera de los espacios no afecte a la distribución de energía de los demás o a los servicios prescritos en 12.7.3 o 12.7.4, se podrá considerar que se satisface lo dispuesto en 12.3.1, 12.3.2 y 12.3.4 sin necesidad de una fuente adicional de energía eléctrica de emergencia, a condición de que:

- .1 en cada uno de los dos espacios no contiguos haya por lo menos un grupo electrógeno que cumpla lo prescrito en 12.3.12 y cuya capacidad sea suficiente para cumplir lo prescrito en 12.7.3 o 12.7.4;
- .2 los medios prescritos en .1 para cada uno de esos espacios sean equivalentes a los estipulados en 12.3.6.1, 12.3.7 a 12.3.11 y 12.4, de manera que se disponga en todo momento de una fuente de energía eléctrica para los servicios prescritos en 12.7.3 o 12.7.4; y
- .3 los grupos electrógenos indicados en .1 y sus sistemas autónomos se instalen de modo que uno de ellos siga funcionando después de producirse una avería o inundación en cualquiera de los compartimientos.

**12.7.3** Por lo que respecta a las naves de categoría A, la fuente de energía eléctrica de emergencia deberá tener capacidad para alimentar simultáneamente los servicios siguientes:

- .1 durante un periodo de 5 h, el alumbrado de emergencia;
  - .1.1 de los puestos de estiba de los dispositivos de salvamento;
  - .1.2 de todas las vías de evacuación, tales como pasillos, escaleras, salidas de los espacios de alojamiento y servicio, puntos de embarco, etc.;
  - .1.3 de los espacios públicos;
  - .1.4 de los espacios de máquinas y de los espacios que contengan los generadores de emergencia, incluidos sus correspondientes lugares de control;
  - .1.5 de los puestos de control;
  - .1.6 de los puestos de estiba de los equipos de bombero; y
  - .1.7 del aparato de gobierno;
- .2 durante un periodo de 5 h:
  - .2.1 las luces de navegación principales, salvo las luces indicadoras de "nave sin gobierno";
  - .2.2 el equipo eléctrico de las comunicaciones internas utilizado para dar los avisos necesarios a los pasajeros y a la tripulación durante la evacuación;
  - .2.3 el sistema de detección de incendios y de alarma general, así como los dispositivos manuales de alarma de incendio; y
  - .2.4 los dispositivos de telemando de los sistemas de extinción de incendios, si son eléctricos;
- .3 durante un periodo de 4 h de empleo intermitente:

- .3.1 las lámparas de señales diurnas, si no están alimentadas independientemente por su propia batería de acumuladores; y
- .3.2 el silbato de la nave, si es de accionamiento eléctrico;
- .4 durante un periodo de 5 h:
- .4.1 las instalaciones radioeléctricas de la nave y otras cargas estipuladas en 14.12.2; y
- .4.2 los instrumentos y mandos esenciales de la maquinaria de propulsión alimentados por energía eléctrica, si para dichos dispositivos no se dispone de otras fuentes de energía;
- .5 durante un periodo de 12 h: las luces indicadoras de "nave sin gobierno"; y
- .6 durante un periodo de 10 min:
- .6.1 las unidades impulsoras de los dispositivos de control direccional, incluidas las exigidas para proporcionar empuje marcha adelante y marcha atrás, a menos que exista una alternativa manual aceptable a juicio de la Administración y que cumpla lo dispuesto en 5.2.3.

**12.7.4** Por lo que respecta a las naves de categoría B, la energía eléctrica disponible deberá ser suficiente para alimentar todos los servicios que sean esenciales para la seguridad en caso de emergencia, teniendo debidamente en cuenta los servicios que puedan tener que funcionar simultáneamente. Considerando las corrientes de arranque y la naturaleza transitoria de ciertas cargas, la fuente de energía eléctrica de emergencia deberá tener capacidad para alimentar simultáneamente como mínimo a los servicios siguientes durante los periodos que se especifican, si para su funcionamiento dependen de una fuente de energía eléctrica:

- .1 durante un periodo de 12 h, el alumbrado de emergencia:
  - .1.1 de los puestos de estiba de los dispositivos de salvamento;
  - .1.2 de todas las vías de evacuación, tales como pasillos, escaleras, salidas de los espacios de alojamiento y servicio, puntos de embarco, etc.;
  - .1.3 de los compartimientos de pasajeros;
  - .1.4 de los espacios de máquinas y de los espacios que contengan las fuentes de energía de emergencia, incluidos sus correspondientes lugares de control;
  - .1.5 de los puestos de control;
  - .1.6 de los puestos de estiba de los equipos de bombero; y
  - .1.7 del aparato de gobierno;
- .2 durante un periodo de 12 h:
  - .2.1 las luces de navegación y otras luces prescritas por el Reglamento internacional para prevenir los abordajes que haya en vigor;
  - .2.2 el equipo eléctrico de comunicaciones internas utilizado para dar a los pasajeros y a la tripulación los avisos necesarios durante la evacuación;
  - .2.3 el sistema de detección de incendios y el sistema general de alarma, así como los dispositivos manuales de alarma de incendio; y
  - .2.4 los dispositivos de telemando de los sistemas de extinción de incendios, si son eléctricos;
- .3 durante un periodo de 4 h de empleo intermitente:
  - .3.1 las lámparas de señales diurnas, si no están alimentadas independientemente por su propia batería de acumuladores; y
  - .3.2 el silbato de la nave, si es de accionamiento eléctrico;
- .4 durante un periodo de 12 h:
  - .4.1 el equipo de navegación que prescribe el capítulo 13. Cuando esta disposición no sea razonable o factible, la Administración podrá eximir de su cumplimiento a las naves de arqueo bruto inferior a 5 000 toneladas;
  - .4.2 los instrumentos y mandos esenciales de la maquinaria de propulsión, alimentados por energía eléctrica, si para dichos dispositivos no se dispone de otras fuentes de energía;
  - .4.3 una de las bombas contra incendios prescritas en 7.7.8.1;

- .4.4 la bomba de los rociadores y la bomba de aspersión, si las hay;
- .4.5 la bomba de achique de emergencia y todo el equipo esencial para el accionamiento de las válvulas de sentina telemandadas y alimentadas por energía eléctrica que se prescribe en el capítulo 10; y
- .4.6 las instalaciones radioeléctricas de la nave y otras cargas estipuladas en 14.12.2;
- .5 durante un periodo de 30 min, toda puerta estanca que según lo prescrito en el capítulo 2 haya de ser accionada a motor, junto con sus indicadores y señales de aviso;
- .6 durante un periodo de 10 min, las unidades impulsoras de los dispositivos de control direccional, incluidas las exigidas para proporcionar empuje marcha adelante y marcha atrás, a menos que exista una alternativa manual aceptable a juicio de la Administración y que cumpla lo dispuesto en 5.2.3.

#### **12.7.5 Fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia.**

La fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia prescrita en el párrafo 12.3.6.1.3 puede consistir en una batería de acumuladores situada convenientemente para que se utilice en caso de emergencia, la cual deberá funcionar sin necesidad de recarga y manteniendo una tensión que como máximo discrepe de la nominal con un aumento o una disminución del 12% durante todo el periodo de descarga, y que tenga una capacidad suficiente y esté dispuesta de modo que pueda alimentar automáticamente como mínimo a los servicios siguientes en caso de fallo de la fuente de energía eléctrica principal o de emergencia si para su funcionamiento dependen de una fuente de energía eléctrica:

- .1 durante un periodo de 30 min, las cargas especificadas en 12.7.3.1, .2 y .3 o 12.7.4.1, .2 y .3; y
- .2 por lo que respecta a las puertas estancas:
  - .2.1 la energía necesaria para accionar las puertas estancas, aunque no forzosamente todas a la vez, a menos que se cuente con una fuente temporal e independiente de energía acumulada. La fuente de energía deberá tener capacidad suficiente para accionar cada puerta al menos tres veces, esto es, para cerrarla, abrirla y cerrarla, con una escora contraria de 15°; y
  - .2.2 la energía necesaria para los circuitos de control, indicación y alarma de las puertas estancas, durante media hora.

**12.7.6** Se podrá considerar que la nave cumple lo dispuesto en 12.7.5 sin necesidad de instalar una fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia, si cada uno de los servicios prescritos en ese párrafo dispone de un suministro independiente durante el periodo especificado procedente de baterías de acumuladores situados convenientemente para que se utilicen en caso de emergencia. El suministro de energía de emergencia a los instrumentos y mandos de los sistemas de propulsión y de control direccional deberá ser ininterrumpible.

**12.7.7** En las naves de categoría A con espacios públicos limitados se podrá aceptar que los accesorios de alumbrado de emergencia del tipo descrito en 12.7.9.1 cumplan lo prescrito en 12.7.3.1 y 12.7.5.1, siempre que se logre un grado adecuado de seguridad.

**12.7.8** Se deberán tomar medidas para efectuar pruebas periódicas de todo el sistema de emergencia, incluidos los servicios de emergencia prescritos en 12.7.3 ó 12.7.3 y 12.7.5, entre las que se deberá incluir la prueba de los dispositivos de arranque automático.

**12.7.9** Además del alumbrado de emergencia prescrito en 12.7.3.1, 12.7.4.1 y 12.7.5.1, en toda nave con espacios de categoría especial:

- .1 todos los espacios y pasillos públicos para pasajeros deberán estar provistos de un alumbrado eléctrico suplementario que pueda funcionar durante tres horas como mínimo cuando hayan fallado las demás fuentes de energía eléctrica, cualquiera que sea la escora de la nave. La iluminación provista deberá ser tal que permita ver fácilmente los accesos a los medios de evacuación. El suministro de energía del alumbrado suplementario deberá consistir 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 por lo menos tan efectivos como los descritos.

El alumbrado suplementario deberá ser tal que se perciba inmediatamente cualquier fallo de la lámpara. Todos los acumuladores de baterías provistos se deberán reemplazar 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 en todo pasillo, espacio de recreo y espacio de trabajo para la tripulación que esté normalmente ocupado se deberá proveer una lámpara portátil con batería recargable, a menos que se provea un alumbrado de emergencia suplementario como se prescribe en .1.

**12.7.10** Los sistemas de distribución deberán estar dispuestos de modo que si se produce un incendio en cualquier zona vertical principal, no afecte a los servicios esenciales para la seguridad de cualquier otra zona. Esta prescripción se cumplirá si los alimentadores principales y de emergencia que atraviesen dichas zonas se encuentran tan separados, tanto vertical como horizontalmente, como sea posible.

### **PARTE C - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE CARGA**

#### **12.8 Cuestiones generales**

**12.8.1** Se deberá separar y duplicar el suministro eléctrico a fin de proporcionar derivaciones duplicadas para los servicios esenciales. Durante el funcionamiento normal, estas derivaciones podrán estar conectadas a la misma barra de distribución de energía, ya sea directamente o a través de paneles de distribución o motores de arranque del grupo, si bien deberán estar separadas por enlaces móviles u otros medios aprobados. Cada barra de distribución deberá poder alimentar todo el equipo necesario para mantener el control de la propulsión, el gobierno, la estabilización, la navegación, el alumbrado y la ventilación y permitir el arranque del mayor motor eléctrico esencial con cualquier carga. Sin embargo, teniendo en cuenta 12.1.2, se podrá permitir una reducción parcial de la capacidad necesaria para el funcionamiento normal. Se podrá permitir que haya derivaciones no duplicadas de los servicios esenciales conectadas directamente al cuadro de distribución de emergencia o a través de paneles de distribución. Se puede admitir que las derivaciones no esenciales se desconecten automáticamente en función de la carga.

#### **12.8.2 Fuente de energía eléctrica de emergencia.**

**12.8.2.1** Cuando la fuente de energía eléctrica principal esté situada en dos o más compartimientos que no sean contiguos, cada uno de los cuales tenga sus propios sistemas autónomos, incluidos los de distribución de energía y de control, completamente independientes entre sí y tales que un incendio u otro siniestro sufrido en uno cualquiera de los espacios no afecte a la distribución de energía de los demás o a los servicios prescritos en 12.8.2.2, se podrá considerar que se satisface lo dispuesto en 12.3.1, 12.3.2 y 12.3.4 sin necesidad de una fuente adicional de energía eléctrica de emergencia, a condición de que:

- .1 en cada uno de dos espacios no contiguos haya por lo menos un grupo electrógeno que cumpla lo prescrito en 12.3.12, cada uno con capacidad suficiente para cumplir lo prescrito en 12.8.2.2;
- .2 los medios prescritos en .1 para cada uno de tales espacios sean equivalentes a los estipulados en 12.3.6.1, 12.3.7 a 12.3.11 y 12.4, de manera que en todo momento se disponga de una fuente de energía eléctrica para los servicios prescritos en 12.8.2; y
- .3 los grupos electrógenos mencionados en .1 y sus sistemas autónomos se instalen de conformidad con lo prescrito en 12.3.2.

**12.8.2.2** La energía eléctrica disponible deberá ser suficiente para alimentar todos los servicios que sean esenciales para la seguridad en caso de emergencia, teniendo debidamente en cuenta los servicios que puedan tener que funcionar simultáneamente. Considerando las corrientes de arranque y la naturaleza transitoria de ciertas cargas, la fuente de energía eléctrica de emergencia deberá tener capacidad para alimentar simultáneamente como mínimo a los servicios siguientes durante los periodos que se especifican, si para su funcionamiento dependen de una fuente de energía eléctrica:

- .1 durante un periodo de 12 h, el alumbrado de emergencia:
  - .1.1 de los puestos de estiba de los dispositivos de salvamento;
  - .1.2 de todas las vías de evacuación, tales como pasillos, escaleras, salidas de los espacios de alojamiento y servicio, puntos de embarco, etc.;
  - .1.3 de los espacios públicos, si los hay;
  - .1.4 de los espacios de máquinas y de los espacios que contengan las fuentes de energía de emergencia, incluidos sus correspondientes lugares de control;

- .1.5 de los puestos de control;
- .1.6 de los puestos de estiba de los equipos de bombero; y
- .1.7 del aparato de gobierno;
- .2 durante un periodo de 12 h:
  - .2.1 las luces de navegación y otras luces prescritas por el Reglamento internacional para prevenir los abordajes que haya en vigor;
  - .2.2 el equipo eléctrico de comunicaciones internas utilizado para dar a los pasajeros y a la tripulación los avisos necesarios durante la evacuación;
  - .2.3 el sistema de detección de incendios y el sistema general de alarma, así como los dispositivos manuales de alarma de incendio; y
  - .2.4 los dispositivos de telemando de los sistemas de extinción de incendios, si son eléctricos;
- .3 durante un periodo de 4 h de empleo intermitente:
  - .3.1 las lámparas de señales diurnas, si no están alimentadas independientemente por su propia batería de acumuladores; y
  - .3.2 el silbato de la nave, si es de accionamiento eléctrico;
- .4 durante un periodo de 12 h:
  - .4.1 el equipo de navegación que se prescribe en el capítulo 13. Cuando esta disposición no sea razonable o factible, la Administración podrá eximir de su cumplimiento a las naves de arqueo bruto inferior a 5 000 toneladas;
  - .4.2 los instrumentos y mandos esenciales de la maquinaria de propulsión alimentados por energía eléctrica, si para dichos dispositivos no se dispone de otras fuentes de energía;
  - .4.3 una de las bombas contra incendios prescritas en 7.7.8.1;
  - .4.4 la bomba de los rociadores y la bomba de aspersion, si las hay;
  - .4.5 la bomba de achique de emergencia y todo el equipo esencial para el accionamiento de las válvulas de sentina telemandadas y alimentadas por energía eléctrica que se prescribe en el capítulo 10; y
  - .4.6 las instalaciones radioeléctricas de la nave y otras cargas estipuladas en 14.12.2;
- .5 durante un periodo de 10 min, las unidades impulsoras de los dispositivos de control direccional, incluidas las exigidas para proporcionar empuje marcha adelante y marcha atrás, a menos que exista una alternativa manual aceptable a juicio de la Administración y que cumpla lo dispuesto en 5.2.3.

**12.8.2.3** Se deberán tomar medidas para efectuar pruebas periódicas de todo el sistema de emergencia, incluidos los servicios de alimentación de emergencia prescritos en 12.8.2.2, entre los que se deberá incluir la prueba de los dispositivos de arranque automáticos.

**12.8.2.4** Cuando la fuente de energía eléctrica de emergencia sea un generador, se deberá disponer de una fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia, de conformidad con 12.8.3, a menos que el sistema automático de arranque y las características del motor primario sean tales que permitan al generador de emergencia alcanzar su plena carga de régimen tan rápidamente como sea posible sin riesgos, y a lo sumo en 45 seg.

**12.8.3** Fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia.

La fuente transitoria de energía eléctrica de emergencia prescrita en el párrafo 12.8.2.4 puede consistir en una batería de acumuladores situada convenientemente para que se utilice en caso de emergencia, la cual deberá funcionar sin necesidad de recarga y manteniendo una tensión que como máximo discrepe de la nominal con un aumento o una disminución del 12% durante todo el periodo de descarga, y que tenga una capacidad suficiente y está dispuesta de modo que pueda alimentar automáticamente como mínimo a los servicios siguientes en caso de fallo de la fuente de energía eléctrica principal o de emergencia, si para su funcionamiento dependen de una fuente de energía eléctrica:

- .1 durante un periodo de 30 min, las cargas especificadas en 12.8.2.2.1, .2 y .3; y
- .2 por lo que respecta a las puertas estancas:
  - .2.1 la energía necesaria para accionar las puertas estancas, aunque no forzosamente todas a la vez, a menos que se cuente con una fuente temporal e independiente de energía acumulada.

La fuente de energía deberá tener capacidad suficiente para accionar cada puerta al menos tres veces, esto es, para cerrarla, abrirla y cerrarla, con una escora contraria de 15°; y

- .2.2** la energía necesaria para los circuitos de control, indicación y alarma de las puertas estancas, durante media hora.

## **CAPITULO 13- EQUIPO NAUTICO**

### **13.1 Navegación (cuestiones generales)**

**13.1.1** Este capítulo sólo trata de los elementos del equipo náutico relacionados con la navegación de la nave y no con el funcionamiento seguro de ésta. Los párrafos siguientes contienen las prescripciones mínimas exigidas para una navegación normal segura, a menos que se haya demostrado a la Administración que se consigue un grado de seguridad equivalente con otros medios.

**13.1.2** El equipo náutico y su instalación deberán ser satisfactorios a juicio de la Administración.

### **13.2 Compases**

**13.2.1** Toda nave estará provista de un compás magnético que pueda funcionar sin suministro de energía eléctrica y ser utilizado para el gobierno de la nave. Dicho compás deberá estar instalado en una bitácora adecuada que contenga los dispositivos de corrección necesarios y ser apropiado para las características de velocidad y movimiento de la nave.

**13.2.2** La rosa del compás o del repetidor se deberá poder leer con facilidad desde el puesto habitual de gobierno de la nave.

**13.2.3** Todo compás magnético deberá estar debidamente compensado y su tablilla o curva de desvíos residuales, disponible en todo momento.

**13.2.4** Se deberá prestar atención especial al emplazamiento del compás magnético o del elemento sensor, de modo que la interferencia magnética se elimine o reduzca tanto como sea posible.

**13.2.5** Las naves de pasaje autorizadas para transportar 100 pasajeros o menos, deberán estar provistas, además del compás descrito en 13.2.1, de un instrumento adecuado a las características de velocidad y movimiento y a la zona de operaciones de la nave, que proporcione una referencia sobre el rumbo cuya precisión sea superior a la que proporciona un compás magnético.

**13.2.6** Las naves de carga y las naves de pasaje autorizadas a transportar más de 100 pasajeros deberán estar provistas, además del compás prescrito en 13.2.1, de un giro compás que deberá ser adecuado a las características de velocidad y movimiento y a la zona de operaciones de la nave.

### **13.3 Medición de la velocidad y la distancia**

**13.3.1** Toda nave deberá estar provista de un dispositivo para medir la velocidad y la distancia, salvo cuando no exista ningún dispositivo que funcione de forma fiable a todas las velocidades a las que pueda operar la nave.

**13.3.2** En las naves dotadas de una ayuda de punteo radar automática, el dispositivo deberá medir la velocidad absoluta y la distancia recorrida en el agua.

### **13.4 Ecosonda**

**13.4.1** En toda nave no anfibia se deberá instalar un ecosonda que indique la profundidad del agua con un grado suficiente de precisión como para que se utilice cuando la nave se halle en la modalidad de desplazamiento.

### **13.5 Instalaciones de radar**

**13.5.1** Toda nave deberá estar provista como mínimo de un radar de estabilización azimutal que funcione en la banda-X (3 cm).

**13.5.2** Toda nave de arqueo bruto igual o superior a 500 toneladas o autorizada para transportar más de 450 pasajeros deberá estar provista como mínimo de dos instalaciones de radar. También se puede proveer un segundo radar en naves de arqueo bruto inferior a 500 toneladas o autorizadas para transportar 450 pasajeros o menos siempre que lo exijan las condiciones ambientales.

**13.5.3** Uno de los radares como mínimo deberá contar con medios de punteo que sean por lo menos tan eficaces como los de un reflectoscopio.

**13.5.4** Se proveerán medios de comunicación adecuados entre el observador del radar y la persona a cuyo cargo inmediato esté la nave.

**13.5.5** Toda instalación de radar existente deberá ser adecuada para las características de velocidad y movimiento previstas de la nave y las condiciones ambientales que se vayan a encontrar generalmente.

**13.5.6** Toda instalación de radar deberá estar montada de forma que tenga tan pocas vibraciones como sea posible.

**13.6 Sistema electrónico de determinación de la situación**

Cuando la zona de operaciones de una nave de gran velocidad esté cubierta por un sistema electrónico fiable de determinación de la situación, la nave deberá estar provista de medios que le permitan establecer su situación utilizando tal sistema.

**13.7 Indicador de la velocidad angular de giro e indicador del ángulo del timón**

**13.7.1** Se deberá proveer un indicador de la velocidad angular de giro a no ser que la Administración determine lo contrario. Se deberá disponer de medios para avisar al operador cuando se alcance una velocidad angular máxima de giro determinada por las condiciones operacionales.

**13.7.2** Toda nave deberá ir provista de un indicador que señale el ángulo del timón. En las naves que no dispongan de timón, el indicador deberá mostrar la dirección del empuje de gobierno.

**13.8 Otras ayudas náuticas**

**13.8.1** La información facilitada por los sistemas de navegación se presentará de modo que la probabilidad de efectuar una lectura errónea sea mínima, debiendo proporcionarse tales lecturas con una precisión máxima.

**13.9 Proyector**

**13.9.1** Toda nave estará provista como mínimo de un proyector adecuado que se deberá poder manejar desde el puesto de gobierno.

**13.9.2** En el compartimiento de gobierno deberá haber una lámpara portátil de señales que pueda funcionar independientemente de la fuente de energía eléctrica principal de la nave y que esté lista para ser utilizada en cualquier momento.

**13.10 Equipo de visión nocturna**

**13.10.1** Cuando las condiciones operacionales justifiquen la provisión de equipo para mejorar la visión nocturna, se deberá instalar tal equipo.

**13.11 Aparato de gobierno e indicadores de propulsión**

**13.11.1** El aparato de gobierno deberá estar proyectado de tal modo que la nave gire en la misma dirección que la rueda, la caña, la palanca universal o la palanca de mando.

**13.11.2** Toda nave deberá estar provista de indicadores apropiados que muestren la modalidad del (de los) sistema(s) de propulsión.

**13.11.3** Toda nave con un puesto de gobierno de emergencia deberá ir provista de medios que proporcionen al mismo lecturas visuales del compás.

**13.12 Ayuda para el gobierno automático (equipo piloto automático)**

**13.12.1** Toda nave, siempre que sea posible, deberá ir dotada de un equipo piloto automático.

**13.12.2** Se podrán omitir los dispositivos de señales de alarma prescritos en los párrafos 3.1 y 3.2 de la Recomendación sobre normas de rendimiento de los pilotos automáticos, aprobada por la Organización mediante la Resolución A.342(IX).

**13.12.3** Se deberá disponer de medios que permitan pasar de la modalidad automática a la manual mediante un dispositivo de neutralización manual.

**13.13 Normas de funcionamiento**

**13.13.1** Todo el equipo que se instale de conformidad con el presente capítulo deberá ser de un tipo aprobado por la Administración. A reserva de lo dispuesto en 13.13.2, dicho equipo se deberá ajustar a normas de funcionamiento apropiadas que no sean inferiores a las aprobadas por la Organización.

**13.13.2** El equipo que se instale con anterioridad a la aprobación de unas normas de funcionamiento por la Organización podrá quedar exento del pleno cumplimiento de tales normas de funcionamiento, teniéndose debidamente en cuenta los criterios que la Organización pueda adoptar en relación con tales normas.

**CAPITULO 14- RADIOCOMUNICACIONES****14.1 Ambito de aplicación**

**14.1.1** El presente capítulo es aplicable a todas las naves especificadas en 1.3.1 y 1.3.2.

**14.1.2** El presente capítulo no es aplicable a naves para las que de otro modo regiría este Código, mientras naveguen por los Grandes Lagos de América del Norte y las aguas que comunican a éstos entre sí y las que les son tributarias, hasta el límite este que marca la salida inferior de la Esclusa de St. Lambert en Montreal, Provincia de Quebec, Canadá.\*

\* Por razones de seguridad, estas naves están sujetas a normas de radiocomunicaciones especiales, que figuran en el acuerdo concertado al respecto por el Canadá y los Estados Unidos.

**14.1.3** Ninguna disposición del presente capítulo impedirá que una nave, una embarcación de supervivencia o una persona en peligro emplee todos los medios de que disponga para lograr que se le preste atención, señalar su situación u obtener ayuda.

**14.2** Expresiones y definiciones

**14.2.1** A los efectos del presente capítulo, las expresiones dadas a continuación tendrán el significado que aquí se les asigna:

- .1 "Comunicaciones de puente a puente": comunicaciones de seguridad entre la nave y los buques, efectuadas desde el puesto habitual de gobierno de la nave.
- .2 "Escucha continua": se entiende que la escucha radioeléctrica de que se trate no se interrumpirá salvo durante los breves intervalos en que la capacidad de recepción de la nave esté entorpecida o bloqueada por sus propias comunicaciones o cuando sus instalaciones sean objeto de mantenimiento o verificación periódicos.
- .3 "Llamada selectiva digital (LSD)": técnica que utiliza códigos digitales y que da a una estación radioeléctrica la posibilidad de establecer contacto con otra estación, o con un grupo de estaciones, y transmitirles información cumpliendo con las recomendaciones pertinentes del Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR).
- .4 "Telegrafía de impresión directa": técnicas telegráficas automatizadas que cumplen con las recomendaciones pertinentes del Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR).
- .5 "Radiocomunicaciones generales": tráfico operacional y de correspondencia pública, distinto del de los mensajes de socorro, urgencia y seguridad, que se cursa por medios radioeléctricos.
- .6 "INMARSAT": organización establecida mediante el Convenio constitutivo de la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite (INMARSAT), adoptado el 3 de septiembre de 1976.
- .7 "Servicio internacional NAVTEX": transmisión coordinada y recepción automática en 518 kHz de información sobre seguridad marítima mediante telegrafía de impresión directa de banda estrecha utilizando el idioma inglés.\*
- .8 "Localización": determinación de la situación de buques, naves aeronaves, unidades o personas necesitadas de socorro.
- .9 "Información sobre seguridad marítima": radioavisos náuticos y meteorológicos, pronósticos meteorológicos y otros mensajes urgentes relativos a la seguridad que se transmiten a buques y naves.
- .10 "Servicio de satélites de órbita polar": servicio que está basado en satélites de órbita polar, mediante el que se reciben y retransmiten alertas de socorro procedentes de RLS por satélite y se determina su situación.
- .11 "Reglamento de Radiocomunicaciones": el Reglamento de Radiocomunicaciones anejo o que se considere anejo al Convenio Internacional de Telecomunicaciones más reciente que esté en vigor en el momento de que se trate.
- .12 "Zona marítima A1": zona comprendida en el ámbito de cobertura radiotelefónica de una estación costera de ondas métricas como mínimo, en la que se dispondrá continuamente del alerta de llamada selectiva digital (LSD) y cuya extensión está delimitada por un Gobierno Contratante del Convenio.\*\*
- .13 "Zona marítima A2": zona de la que se excluye la zona marítima A1, comprendida en el ámbito de cobertura radiotelefónica de una estación costera de ondas hectométricas como mínimo, en la que se dispondrá continuamente del alerta de LSD y cuya extensión está delimitada por un Gobierno Contratante del Convenio.\*\*
- .14 "Zona marítima A3": zona de la que se excluyen las zonas marítimas A1 y A2, comprendida en el ámbito de cobertura de un satélite geoestacionario de INMARSAT, en la que se dispondrá continuamente del alerta.
- .15 "Zona marítima A4": cualquier zona que quede fuera de las zonas marítimas A1, A2 y A3.

**14.2.2** Todas las demás expresiones y abreviaturas utilizadas en el presente capítulo que estén definidas en el Reglamento de Radiocomunicaciones tendrán el significado que se les da en dicho Reglamento.

\* Véase el Manual NAVTEX, aprobado por la Organización.

\*\* Véase la resolución A.704(I7) sobre provisión de servicios de radiocomunicaciones para el Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos (SMSSM), aprobada por la Organización.

### 14.3 Exenciones

**14.3.1** Se estima sumamente deseable no apartarse de las prescripciones del presente capítulo; sin embargo, una Administración, conjuntamente con el Estado rector del puerto base, podrá conceder a determinadas naves exenciones de carácter parcial o condicional respecto de lo prescrito en 14.6 a 14.10 siempre que:

- .1 tales naves cumplan las prescripciones funcionales indicadas en 14.4; y
- .2 la Administración haya tenido en cuenta el efecto que tales exenciones puedan producir en la eficacia general del servicio de socorro por lo que respecta a la seguridad de todos los buques y naves.

**14.3.2** Solamente se podrá conceder una exención en virtud de lo estipulado en 14.3.1:

- .1 si las condiciones que afectan a la seguridad son tales que hagan irrazonable o innecesaria la plena aplicación de 14.6 a 14.10;
- .2 en circunstancias excepcionales, si se trata de un viaje aislado que la nave efectúa fuera de la zona o zonas marítimas para las que esté equipada; o
- .3 antes del 1 de febrero de 1999, cuando la nave vaya a ser retirada del servicio de forma permanente en un plazo de dos años a partir de la fecha prescrita en 14.1 para la aplicación de las prescripciones del presente capítulo.

**14.3.3** Cada Administración deberá remitir a la Organización lo antes posible a partir del 1 de enero de cada año un informe que indique todas las exenciones concedidas en virtud de lo estipulado en 14.3.1 y 14.3.2 durante el año civil precedente y las razones por las que fueron concedidas.

### 14.4 Prescripciones funcionales

**14.4.1** Toda nave, mientras esté en la mar, deberá poder:

- .1 con la salvedad de lo dispuesto en 14.7.1.1 y 14.9.1.4.3, transmitir los alertas de socorro buque-costera a través de dos medios separados e independientes como mínimo, utilizando cada uno de ellos un servicio de radiocomunicaciones diferente;
- .2 recibir alertas de socorro costera-buque;
- .3 transmitir y recibir alertas de socorro buque-buque;
- .4 transmitir y recibir comunicaciones para la coordinación de las operaciones de búsqueda y salvamento;
- .5 transmitir y recibir comunicaciones en el lugar del siniestro;
- .6 transmitir y, según se estipula en 13.5, recibir señales para fines de localización;\*
- .7 transmitir y recibir\*\* información sobre seguridad marítima;
- .8 transmitir radiocomunicaciones generales destinadas a redes o sistemas radioeléctricos en tierra y recibirlas desde éstos, a reserva de lo dispuesto en 14.14.8; y
- .9 transmitir y recibir comunicaciones de puente a puente.

### 14.5 Instalaciones radioeléctricas

**14.5.1** Toda nave deberá ir provista de instalaciones radioeléctricas que puedan satisfacer las prescripciones funcionales estipuladas en 14.4 durante el viaje proyectado y que, salvo que estén exentas en virtud de 14.3, cumplan con lo prescrito en 14.6 y en 14.7, 14.8, 14.9 o 14.10, según proceda para la zona o zonas marítimas por las que vaya a pasar durante el viaje proyectado.

**14.5.2** Toda instalación radioeléctrica deberá estar:

- .1 situada de modo que ninguna interferencia perjudicial de origen mecánico, eléctrico o de otra índole pueda afectar su buen funcionamiento, que se garantice la compatibilidad electromagnética y que no se produzcan interacciones perjudiciales con otros equipos y sistemas;
- .2 situada de modo que se garantice el mayor grado posible de seguridad y disponibilidad operacional;

\* Véase la resolución A.614(15) sobre el emplazamiento a bordo de un radar que trabaje en la banda de 9300-9500 MHz, aprobada por la Organización.

\*\* Se deberá tener en cuenta la posibilidad de que las naves necesiten recibir determinada información sobre seguridad marítima mientras se hallen en puerto.

- .3 protegida contra los efectos perjudiciales del agua, las temperaturas extremas y otras condiciones ambientales desfavorables;
- .4 provista de un alumbrado eléctrico de funcionamiento seguro, permanentemente dispuesto e independiente de las fuentes de energía eléctrica principal y de emergencia, que sea suficiente para iluminar adecuadamente los mandos radioeléctricos de manejo de la instalación radioeléctrica; y
- .5 claramente marcada con el distintivo de llamada, la identidad de la estación del buque u otros códigos apropiados para la utilización de la estación radioeléctrica.

**14.5.3** El control de los canales radiotelefónicos de ondas métricas necesarios para la seguridad de la navegación se deberá poder ejercer directamente desde el puente de navegación y al alcance del puesto de órdenes de maniobra, y cuando sea necesario, se deberá disponer de medios que permitan mantener radiocomunicaciones desde los alerones del puente de navegación. Se podrá utilizar equipo portátil de ondas métricas para satisfacer esta última disposición.

#### **14.6** Equipo radioeléctrico: cuestiones generales

##### **14.6.1** Toda nave deberá ir provista de:

- .1 una instalación radioeléctrica de ondas métricas que pueda transmitir y recibir:
  - .1.1 mediante LSD en la frecuencia de 156,525 MHz (canal 70). Se deberá poder iniciar la transmisión de los alertas de socorro en el canal 70 desde el puesto habitual de gobierno de la nave<sup>\*</sup>; y
  - .1.2 mediante radiotelefonía en las frecuencias de 156,300 MHz (canal 6), 156,650 MHz (canal 13) y 156,800 MHz (canal 16);
- .2 una instalación radioeléctrica que pueda mantener una escucha continua de LSD en el canal 70 de ondas métricas, la cual podrá hallarse separada o combinada con el equipo prescrito en 14.6.1.1.1<sup>\*</sup>;
- .3 un respondedor de radar que pueda funcionar en la banda de 9 GHz, el cual:
  - .3.1 deberá ir estibado de modo que se pueda utilizar fácilmente; y
  - .3.2 podrá ser uno de los prescritos en 8.2.1.2 para una embarcación de supervivencia;
- .4 un receptor que pueda recibir las transmisiones del servicio internacional NAVTEX si la nave se dedica a efectuar viajes en alguna zona en la que se preste el servicio internacional NAVTEX;
- .5 una instalación radioeléctrica para la recepción de información sobre seguridad marítima por el sistema de llamada intensificada a grupos de INMARSAT<sup>\*\*</sup>; si la nave se dedica a efectuar viajes en alguna de las zonas cubiertas por INMARSAT pero en la cual no esté provisto un servicio internacional NAVTEX. No obstante, las naves dedicadas exclusivamente a efectuar viajes en zonas en las que se preste un servicio de información sobre seguridad marítima por telegrafía de impresión directa en ondas decamétricas y que lleven instalado equipo capaz de recibir tal servicio, podrán quedar exentas del cumplimiento de esta prescripción<sup>\*\*\*</sup>;
- .6 a reserva de lo dispuesto en 14.7.3, una radiobaliza de localización de siniestros por satélite (RLS por satélite)<sup>\*</sup> que deberá:
  - .6.1 ser apta para transmitir un alerta de socorro, bien a través del servicio de satélites de órbita polar que opera en la banda de 406 MHz, bien, si la nave se dedica únicamente a viajes dentro del ámbito de cobertura de INMARSAT, a través del servicio de satélites geoestacionarios de INMARSAT que opera en la banda de 1,6 GHz<sup>\*\*</sup>;
  - .6.2 estar instalada en un lugar fácilmente accesible;
  - .6.3 estar lista para ser soltada manualmente y poder ser transportada por una persona a una embarcación de supervivencia;

\* Ciertas naves podrán quedar exentas del cumplimiento de esta prescripción (véanse 14.8.4, 14.9.4 y 14.10.2).

\*\* Véase la resolución A.701(17) sobre utilización de receptores del Servicio SafetyNET de llamada intensificada a grupos de INMARSAT para el SMSSM, aprobada por la Organización.

\*\*\* Véase la Recomendación sobre la difusión de información sobre seguridad marítima, aprobada por la Organización mediante la resolución A.705(17).

\* Véase la resolución A.616(15) sobre la capacidad de radiorretrasmisión para fines de búsqueda y salvamento, aprobada por la Organización;

\*\* A reserva de la disponibilidad de instalaciones receptoras y procesadoras adecuadas en tierra para cada región oceánica cubierta por los satélites de INMARSAT.

**.6.4** poder zafarse y flotar si se hunde el buque y ser activada automáticamente cuando esté a flote; y

**.6.5** poder ser activada manualmente.

**14.6.2** Hasta el 1 de febrero de 1999, o hasta la fecha que pueda determinar el Comité de Seguridad Marítima, toda nave deberá estar equipada además con una instalación radioeléctrica que conste de un receptor de escucha de la frecuencia radiotelefónica de socorro que pueda trabajar en la frecuencia de 2182 kHz.

**14.6.3** Hasta el 1 de febrero de 1999, toda nave, a menos que se dedique a efectuar viajes en zonas marítimas A1 exclusivamente, deberá estar equipada con un dispositivo para generar la señal radiotelefónica de alarma en la frecuencia de 2182 kHz<sup>\*\*\*</sup>.

**14.6.4** La Administración podrá eximir a los buques construidos el 1 de febrero de 1997, o posteriormente, del cumplimiento de lo prescrito en 14.6.2 y 14.6.3.

**14.7** Equipo radioeléctrico: zonas marítimas A1

**14.7.1** Además de ajustarse a lo prescrito en 14.6 toda nave que efectúe exclusivamente viajes en zonas marítimas A1 deberá estar provista de una instalación radioeléctrica que pueda iniciar la transmisión de alertas de socorro buque-costera desde el puesto habitual de gobierno de la nave y que funcione:

- .1** en ondas métricas utilizando LSD; esta prescripción puede quedar satisfecha mediante la RLS prescrita en 14.7.3, bien instalándola próxima al puesto habitual de gobierno de la nave, bien teleactivándola desde el mismo;
- .2** a través del servicio de satélites de órbita polar de 406 MHz; esta prescripción puede quedar satisfecha mediante la RLS por satélite prescrita en 14.6.1.6, bien instalándola próxima al puesto habitual de gobierno de la nave, bien teleactivándola desde el mismo; o
- .3** si la nave efectúa viajes en el ámbito de cobertura de estaciones costeras de ondas hectométricas equipadas con LSD, en estas ondas utilizando LSD; o
- .4** en ondas decamétricas utilizando LSD; o
- .5** a través del sistema de satélites geoestacionarios de INMARSAT; esta prescripción puede quedar satisfecha mediante:
  - .5.1** una estación terrena de buque de INMARSAT<sup>\*</sup>; o
  - .5.2** la RLS por satélite prescrita en 14.6.1.6, bien instalándola próxima al puesto habitual de gobierno de la nave, bien teleactivándola desde el mismo.

**14.7.2** La instalación radioeléctrica de ondas métricas prescrita en 14.6.1.1 deberá poder también transmitir y recibir radiocomunicaciones generales utilizando radiotelefonía.

**14.7.3** Las naves que efectúen exclusivamente viajes en zonas marítimas A1 podrán llevar, en vez de la RLS por satélite prescrita en 14.6.1.6 una RLS que deberá:

- .1** ser apta para transmitir el alerta de socorro utilizando LSD en el canal 70 de ondas métricas y poder ser localizada mediante un respondedor de radar que trabaje en la banda de 9 GHz;
- .2** estar instalada en un lugar fácilmente accesible;
- .3** estar lista para ser soltada manualmente y poder ser transportada por una persona a una embarcación de supervivencia;
- .4** poder zafarse y flotar si se hunde la nave y ser activada automáticamente cuando esté a flote; y
- .5** poder ser activada manualmente.

**14.8** Equipo radioeléctrico: zonas marítimas A1 y A2

**14.8.1** Además de ajustarse a lo prescrito en 14.6, toda nave que efectúe viajes fuera de las zonas marítimas A1 pero que permanezca en las zonas marítimas A2 deberá llevar:

- .1** una instalación radioeléctrica de ondas hectométricas que pueda transmitir y recibir, a efectos de socorro y seguridad, en las frecuencias de:
  - .1.1** 2187,5 kHz utilizando LSD; y
  - .1.2** 2182 kHz utilizando radiotelefonía;

<sup>\*\*\*</sup> Véase la resolución A.421(XI) sobre normas de funcionamiento de los generadores de la señal de alarma radiotelefónica, aprobada por la Organización.

<sup>\*</sup> Esta prescripción puede quedar satisfecha mediante una estación terrena de buque de INMARSAT con capacidad para comunicaciones bidireccionales, como son las estaciones terrenas de buque de norma A y B (resolución A.698(17)) o de norma C (resolución A.633(16)). Salvo disposición expresa de otro sentido, esta nota de pie de página se refiere a todos las prescripciones relativas a una estación terrena de buque de INMARSAT estipulados en este capítulo.

- .2** una instalación radioeléctrica que pueda mantener una escucha continua de LSD en la frecuencia de 2187,5 kHz, instalación que podrá estar separada de la prescrita en 14.8.1.1.1 o combinada con ella; y
- .3** medios para iniciar la transmisión de alertas de socorro buque-costera mediante un servicio de radiocomunicaciones que no sea el de ondas hectométricas y que funcione:
  - .3.1** a través del servicio de satélites de órbita polar de 406 MHz; esta prescripción puede quedar satisfecha mediante la RLS por satélite prescrita en 14.6.1.6, bien instalándola próxima al puesto habitual de gobierno de la nave, bien teleactivándola desde el mismo;
  - .3.2** en ondas decamétricas utilizando LSD; o
  - .3.3** a través del servicio de satélites geoestacionarios de INMARSAT; esta prescripción puede quedar satisfecha mediante:
    - .3.3.1** el equipo prescrito en 14.8.3.2; o
    - .3.3.2** la RLS por satélite prescrita en 14.6.1.6, bien instalándola próxima al puesto habitual de gobierno de la nave, bien teleactivándola desde el mismo.

**14.8.2** Se deberá poder iniciar la transmisión de alertas de socorro mediante las instalaciones radioeléctricas prescritas en 14.8.1.1 y 14.8.1.3 desde el puesto habitual de gobierno de la nave.

**14.8.3** Además, la nave deberá poder transmitir y recibir radiocomunicaciones generales utilizando radiotelefonía o telegrafía de impresión directa mediante:

- .1** una instalación radioeléctrica que funcione en las frecuencias de trabajo en las bandas comprendidas entre 1605 kHz y 4000 kHz o entre 4000 kHz y 27500 kHz. Esta prescripción puede quedar satisfecha si se incluye esta función en el equipo prescrito en 14.8.1.1; o mediante
- .2** una estación terrena de buque de INMARSAT.

**14.8.4** La Administración podrá eximir de lo prescrito en 14.6.1.1.1 y 14.6.1.2 a las naves construidas con anterioridad al 1 de febrero de 1997 que se dediquen exclusivamente a efectuar viajes dentro de las zonas marítimas A2, siempre que tales naves mantengan cuando sea posible una escucha auditiva continua en el canal 16 de ondas métricas. Esta escucha se deberá realizar en el puesto habitual de gobierno de la nave. Dicha exención deberá estar refrendada por el Estado rector del puerto de base en el Permiso de explotación.

**14.9** Equipo radioeléctrico: zonas marítimas A1, A2 y A3

**14.9.1** Además de ajustarse a lo prescrito en 14.6, toda nave que efectúe viajes fuera de las zonas marítimas A1 y A2, pero que permanezca en las zonas marítimas A3, si no cumple las prescripciones de 14.9.2, deberá llevar:

- .1** una estación terrena de buque de INMARSAT apta para:
  - .1.1** transmitir y recibir comunicaciones de socorro y seguridad utilizando telegrafía de impresión directa;
  - .1.2** iniciar y recibir llamadas prioritarias de socorro;
  - .1.3** mantener un servicio de escucha para los alertas de socorro costera-buque, incluidos los dirigidos a zonas geográficas específicamente definidas;
  - .1.4** transmitir y recibir radiocomunicaciones generales utilizando radiotelefonía o telegrafía de impresión directa; y
- .2** una instalación radioeléctrica de ondas hectométricas que pueda transmitir y recibir, a efectos de socorro y seguridad, en las frecuencias de:
  - .2.1** 2187,5 kHz utilizando LSD; y
  - .2.2** 2182 kHz utilizando radiotelefonía; y
- .3** una instalación radioeléctrica que pueda mantener una escucha continua de LSD en la frecuencia de 2187,5 kHz, instalación que puede estar separada de la prescrita en 14.9.1.2.1 o combinada con ella; y
- .4** medios para iniciar la transmisión de alertas de socorro buque-costera mediante un servicio de radiocomunicaciones que funcione:
  - .4.1** a través del servicio de satélites de órbita polar de 406 MHz; esta prescripción puede quedar satisfecha mediante la RLS por satélite prescrita en 14.6.1.6, bien instalándola próxima al puesto habitual de gobierno de la nave, bien teleactivándola desde el mismo;
  - .4.2** en ondas decamétricas utilizando LSD; o

- .4.3** a través del servicio de satélites geoestacionarios de INMARSAT, mediante una estación terrena de buque adicional o mediante la RLS por satélite prescrita en 14.6.1.6, bien instalándola próxima al puesto habitual de gobierno de la nave, bien teleactivándola desde el mismo;

**14.9.2** Además de ajustarse a lo prescrito en 14.6 toda nave que efectúe viajes fuera de las zonas marítimas A1 y A2, pero que permanezca en las zonas marítimas A3, si no cumple las prescripciones de 14.9.1, deberá llevar:

- .1** una instalación de ondas hectométricas/decamétricas que pueda transmitir y recibir, a efectos de socorro y seguridad, en todas las frecuencias de socorro y seguridad de las bandas comprendidas entre 1605 kHz y 4000 kHz y entre 4000 kHz y 27500 kHz utilizando:
  - .1.1** llamada selectiva digital;
  - .1.2** radiotelefonía; y
  - .1.3** telegrafía de impresión directa; y
- .2** equipo apto para mantener un servicio de escucha de LSD en las frecuencias de 2187,5 kHz, 8414,5 kHz y por lo menos en una de las frecuencias de socorro y seguridad de LSD de 4207,5 kHz, 6312 kHz, 12577 kHz o 16804,5 kHz; en todo momento se deberá poder elegir cualquiera de estas frecuencias de socorro y seguridad de LSD. Este equipo podrá estar separado del prescrito en 14.9.2.1 o combinado con él; y
- .3** medios para iniciar la transmisión de alertas de socorro buque-costera mediante un servicio de radiocomunicaciones que no sea el de ondas decamétricas y que funcione:
  - .3.1** a través del sistema de satélites de órbita polar de 406 MHz; esta prescripción puede quedar satisfecha mediante la RLS por satélite prescrita en 14.6.1.6, bien instalándola próxima al puesto habitual de gobierno de la nave, bien teleactivándola desde el mismo; o
  - .3.2** a través del servicio de satélites geoestacionarios de INMARSAT; esta prescripción puede quedar satisfecha mediante:
    - .3.2.1** una estación terrena de buque de INMARSAT; o
    - .3.2.2** la RLS por satélite prescrita en 14.6.1.6, bien instalándola próxima al puesto habitual de gobierno de la nave, bien teleactivándola desde el mismo; y
- .4** además, las naves deberán poder transmitir y recibir radiocomunicaciones generales utilizando radiotelefonía o telegrafía de impresión directa mediante una instalación de ondas hectométricas/decamétricas que funcione en las frecuencias de trabajo de las bandas comprendidas entre 1605 kHz y 4000 kHz y entre 4000 kHz y 27500 kHz. Esta prescripción puede cumplirse si se incluye esta función en el equipo prescrito en 14.9.2.1.

**14.9.3** Se deberá poder iniciar la transmisión de alertas de socorro mediante las instalaciones radioeléctricas prescritas en 14.9.1.1, 14.9.1.2, 14.9.1.4, 14.9.2.1 y 14.9.2.3 desde el puesto habitual de gobierno de la nave.

**14.9.4** La Administración, conjuntamente con el Estado rector del puerto de base, podrá eximir de lo prescrito en 14.6.1.1.1 y 14.6.1.2 a las naves construidas antes del 1 de febrero de 1997 y que se dediquen exclusivamente a efectuar viajes dentro de las zonas marítimas A2 y A3, siempre que tales naves mantengan, cuando sea posible, una escucha auditiva continua en el canal 16 de ondas métricas. Esta escucha se deberá realizar en el puesto habitual de gobierno de la nave.

**14.10** Equipo radioeléctrico: zonas marítimas A1, A2, A3 y A4

**14.10.1** Además de ajustarse a lo prescrito en 14.6, las naves que efectúen viajes en todas las zonas marítimas deberán llevar las instalaciones y el equipo radioeléctricos prescritos en 14.9.2, con la salvedad de que el equipo prescrito en 14.9.2.3.2 no se aceptará en sustitución del prescrito en 14.9.2.3.1, del que siempre deberán ir provistas. Además, las naves que efectúen viajes por todas las zonas marítimas deberán cumplir lo prescrito en 14.9.3.

**14.10.2** La Administración, conjuntamente con el Estado rector del puerto de base, podrá eximir de lo prescrito en 14.6.1.1.1 y 14.6.1.2 a las naves construidas antes del 1 de febrero de 1997 que se dediquen exclusivamente a efectuar viajes dentro de las zonas marítimas A2, A3 y A4, siempre que tales naves mantengan, cuando sea posible, una escucha auditiva continua en el canal 16 de ondas métricas. Esta escucha se deberá realizar en el puesto habitual de gobierno de la nave.

**14.11** Servicios de escucha

**14.11.1** Toda nave, mientras esté en la mar, deberá mantener una escucha continua:

- .1** en el canal 70 de LSD de ondas métricas si la nave, de conformidad con 14.6.1.2, está equipada con una instalación de ondas métricas;

- .2 en la frecuencia de socorro y seguridad para LSD de 2187,5 kHz si la nave, de conformidad con las prescripciones de 14.8.1.2 o 14.9.1.3, está equipada con una instalación radioeléctrica de ondas hectométricas;
- .3 en las frecuencias de socorro y seguridad para LSD de 2187,5 kHz y 8414,5 kHz, y también al menos en una de las frecuencias de socorro y seguridad para LSD de 4207,5 kHz, 6312 kHz, 12577 kHz 16804,5 kHz que sea apropiada, considerando la hora del día y la situación geográfica de la nave, si ésta, de conformidad con las prescripciones de 14.9.2.2 o 14.10.1, está equipada con una instalación de ondas hectométricas/decamétricas. Esta escucha se podrá mantener mediante un receptor de exploración; y
- .4 de la señal de alerta de socorro costera-buque por satélite si la nave, de conformidad con las prescripciones de 14.9.1.1, está equipada con una estación terrena de buque de INMARSAT.

**14.11.2** Toda nave, mientras esté en la mar, deberá mantener un servicio de escucha radioeléctrica de las emisiones de información sobre seguridad marítima en la frecuencia o frecuencias apropiadas en que se transmita tal información para la zona en que esté navegando la nave.

**14.11.3** Hasta el 1 de febrero de 1999, o hasta otra fecha que pueda determinar el Comité de Seguridad Marítima, toda nave, mientras esté en la mar, deberá mantener cuando sea posible una escucha continua en el canal 16 de ondas métricas. Esta escucha se deberá realizar en el puesto habitual de gobierno de la nave.

**14.11.4** Hasta el 1 de febrero de 1999, o hasta otra fecha que pueda determinar el Comité de Seguridad Marítima, toda nave para la que se prescriba llevar un receptor de escucha radiotelefónica, mientras esté en la mar, deberá mantener una escucha continua en la frecuencia radiotelefónica de socorro de 2182 kHz. Esta escucha se deberá realizar en el puesto habitual de gobierno de la nave.

#### **14.12 Fuentes de energía**

**14.12.1** Mientras la nave esté en la mar, se deberá disponer en todo momento de un suministro de energía eléctrica suficiente para hacer funcionar las instalaciones radioeléctricas y para cargar todas las baterías utilizadas como fuente o fuentes de energía de reserva de las instalaciones radioeléctricas.

**14.12.2** Toda nave deberá ir provista de fuentes de energía de reserva y emergencia para alimentar las instalaciones radioeléctricas, a fin de poder mantener las radiocomunicaciones de socorro y seguridad en caso de fallo de las fuentes de energía principal y de emergencia del buque. La fuente de energía de reserva deberá poder hacer funcionar simultáneamente la instalación radioeléctrica de ondas métricas de la nave prescrita en 14.6.1.1 y, según proceda en la zona o zonas marítimas para las que esté equipada la nave, la instalación radioeléctrica de ondas hectométricas prescrita en 14.8.1.1, la instalación radioeléctrica de ondas hectométricas/decamétricas prescrita en 14.9.2.1 o 14.10.1 o la estación terrena de buque de INMARSAT prescrita en 14.9.1.1, y cualquiera de las cargas suplementarias que se mencionan en 14.12.5 y 14.12.8, al menos durante un periodo de 1 h.

**14.12.3** La fuente de energía de reserva deberá ser independiente de la potencia propulsora y del sistema eléctrico de la nave.

**14.12.4** Cuando además de la instalación radioeléctrica de ondas métricas se puedan conectar a la fuente de energía de reserva dos o más de las otras instalaciones radioeléctricas mencionadas en 14.12.2, dichas fuentes deberán poder alimentar simultáneamente durante el periodo especificado en 14.12.2 la instalación radioeléctrica de ondas métricas y:

- .1 todas las demás instalaciones radioeléctricas que se puedan conectar a la fuente de energía de reserva al mismo tiempo; o
- .2 aquella instalación radioeléctrica que consuma la máxima energía, si sólo se puede conectar una de las otras instalaciones radioeléctricas a la fuente de energía de reserva a la vez que la instalación radioeléctrica de ondas métricas.

**14.12.5** La fuente de energía de reserva se podrá utilizar para alimentar el alumbrado eléctrico prescrito en 14.5.2.4.

**14.12.6** Cuando la fuente de energía de reserva esté constituida por una o varias baterías de acumuladores recargables:

- .1 se deberá disponer de medios para cargar automáticamente dichas baterías, capaces de recargarlas de acuerdo con las prescripciones sobre capacidad mínima en un intervalo de 10 horas; y
- .2 se deberá comprobar la capacidad de la batería o baterías empleando un método apropiado\*, a intervalos que no excedan de 12 meses, cuando la nave no esté en la mar.

\* Un método para comprobar la capacidad de una batería de acumuladores es descargar y volver a cargar completamente la batería utilizando la corriente y el periodo normales de funcionamiento (por ejemplo, 10 horas). La evaluación del estado de carga se puede realizar en cualquier momento, pero se deberá hacer sin descargar apreciablemente la batería cuando el buque esté en la mar.

**14.12.7** El emplazamiento y la instalación de las baterías de acumuladores que constituyan la fuente de energía de reserva deberán ser tales que:

- .1 deparen el mejor servicio posible;
- .2 sean de una duración razonable;
- .3 sean de una seguridad razonable;
- .4 las temperaturas de las baterías se mantengan dentro de los límites especificados por el fabricante, tanto si están sometidas a carga como si no están funcionando; y
- .5 cuando estén plenamente cargadas, basten para proporcionar por lo menos el mínimo prescrito de horas de trabajo en todas las condiciones meteorológicas.

**14.12.8** Si es necesario proporcionar una entrada constante de información procedente de los aparatos náuticos o de otros equipos del buque a una instalación radioeléctrica prescrita en el presente capítulo a fin de garantizar su funcionamiento adecuado, se deberán proveer medios que garanticen el suministro continuo de tal información en caso de fallo de las fuentes de energía principal o de emergencia del buque.

#### **14.13 Normas de funcionamiento**

**14.13.1** Todo el equipo al que resulte aplicable el presente capítulo deberá ser de un tipo aprobado por la Administración. Dicho equipo deberá ajustarse a unas normas de funcionamiento apropiadas no inferiores a las aprobadas por la Organización.\*

#### **14.14 Prescripciones relativas al mantenimiento**

**14.14.1** El equipo deberá estar proyectado de modo que las unidades principales se puedan sustituir fácilmente sin necesidad de recalibración o reajustes complicados.

**14.14.2** Cuando proceda, el equipo deberá estar construido e instalado de modo que resulte accesible para fines de inspección y mantenimiento a bordo.

**14.14.3** Se deberá proveer información adecuada para el manejo y el mantenimiento apropiados del equipo, teniendo en cuenta las recomendaciones de la Organización\*\*.

**14.14.4** Se deberá proveer herramientas y repuestos adecuados para el mantenimiento del equipo.

**14.14.5** La Administración deberá cerciorarse de que los equipos radioeléctricos prescritos en el presente capítulo sean mantenidos de forma que ofrezcan la disponibilidad de lo prescrito a efectos funcionales en 14.4 y se ajusten a las normas de funcionamiento recomendadas para los mencionados equipos.

**14.14.6** En toda nave dedicada a efectuar viajes en las zonas marítimas A1 y A2, la disponibilidad se deberá asegurar utilizando métodos tales como los de duplicación de equipo, mantenimiento en tierra o

\* Véase las siguientes resoluciones aprobadas por la Asamblea de la Organización.

- .1 Resolución A.525(13): Equipo telegráfico de impresión directa de banda estrecha para la recepción de radioavisos náuticos y meteorológicos y de información urgente dirigida a los buques.
- .2 Resolución A.694(17): Preinscripciones generales relativas a las ayudas náuticas electrónicas y al equipo radioeléctrico de a bordo destinado a formar parte del sistema mundial de socorro y seguridad marítimos.
- .3 Resolución A.698(17): Normas de funcionamiento de las estaciones terrenas de buques aptas para comunicaciones bidireccionales y resolución A.570(14): homologación de estaciones terrenas de buque.
- .4 Resolución A.609(15): Normas de funcionamiento de las instalaciones radioeléctricas de a bordo de ondas métricas aptas para comunicaciones telefónicas y llamada selectiva digital.
- .5 Resolución A.610(15): Normas de funcionamiento de las instalaciones radioeléctricas de a bordo de ondas hectométricas aptas para comunicaciones telefónicas y llamada selectiva digital.
- .6 Resolución A.613(15): Normas de funcionamiento de las instalaciones radioeléctricas de a bordo en ondas hectométricas/decamétricas aptas para comunicaciones telefónicas, impresión directa de banda estrecha y llamada selectiva digital.
- .7 Resolución A.695(17): Normas de funcionamiento de las radiobalizas de localización de siniestros por satélite autozafables de 406 MHz (véase también la resolución A.696(17) de la Asamblea: homologación de las radiobalizas de localización de siniestros (RLS) por satélite que funcionan en el sistema COSPAS-SARSAT).
- .8 Resolución A.697(17): Normas de funcionamiento de los respondedores de radar para embarcaciones de supervivencia destinado a operaciones de búsqueda y salvamento.
- .9 Resolución A.612(15): Normas de funcionamiento de las radiobalizas de localización de siniestros autozafables de ondas métricas.
- .10 Resoluciones A.663(16): Normas de funcionamiento de las estaciones terrenas de buque de norma C de INMARSAT aptas para transmitir y recibir comunicaciones de impresión directa, y resolución A.570(14): homologación de estaciones terrenas de buque.
- .11 Resolución A.664(16): Normas de funcionamiento del equipo de llamada intensificada a grupos.
- .12 Resolución A.661(16): Normas de funcionamiento de las radiobalizas de localización de siniestros satelitarias autozafables que trabajen por medio del sistema de satélite geoestacionarios de INMARSAT en 1,6 GHz.
- .13 Resolución A.662(16): Normas de funcionamiento de los medios de zafada y activación del equipo radioeléctrico de emergencia.
- .14 Resolución A.699(17): Norma de funcionamiento del sistema para la difusión y coordinación de información sobre seguridad marítima utilizando impresión directa de banda estrecha en ondas deca métricas.
- .15 Resolución A.700(17): Norma de funcionamiento del equipo telegráfico de impresión directa de banda estrecha para la recepción de radioavisos náuticos y meteorológicos y de información urgente para los buques de ondas deca métricas.

\*\* Véase la Recomendación sobre prescripciones generales relativas a las ayudas náuticas electrónicas y al equipo radioeléctrico de a bordo destinado a formar parte del Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos, aprobada por la Organización mediante la resolución A.694(17).

capacidad de mantenimiento del equipo electrónico en la mar, o una combinación de ellos, según apruebe la Administración.

**14.14.7** En toda nave dedicada a efectuar viajes en las zonas marítimas A3 y A4, la disponibilidad se deberá asegurar utilizando una combinación de por lo menos dos métodos tales como los de duplicación de equipo, mantenimiento en tierra o capacidad de mantenimiento del equipo electrónico en la mar, según apruebe la Administración, teniendo en cuenta las recomendaciones de la Organización.\*

**14.14.8** Sin embargo, en el caso de una nave que únicamente preste servicio entre puertos en que se disponga de medios adecuados para el mantenimiento en tierra de las instalaciones radioeléctricas, y siempre que ningún viaje entre tales puertos exceda de 6 h, la Administración podrá eximir a tal nave de la prescripción de que utilice como mínimo dos métodos de mantenimiento. Para tal nave se deberá utilizar por lo menos un método de mantenimiento.

**14.14.9** Si bien se deberá tomar todas las medidas razonables para mantener el equipo en condiciones eficaces de trabajo a fin de garantizar el cumplimiento de todas las prescripciones funcionales especificadas en 14.4, no se deberá considerar que una deficiencia del equipo destinado a mantener las radiocomunicaciones generales prescritas en 14.4.8 hace que la nave deje de ser apta para navegar o es motivo para imponer a la nave demoras en puertos en los que no haya medios de reparación inmediatamente disponibles, siempre que la nave esté en condiciones de llevar a cabo todas las funciones de socorro y seguridad.

#### **14.15 Personal de radiocomunicaciones**

Toda nave deberá llevar personal capacitado para mantener radiocomunicaciones de socorro y seguridad de manera satisfactoria a juicio de la Administración. Este personal deberá estar en posesión de los títulos especificados en el Reglamento de Radiocomunicaciones, según proceda, pudiéndose encomendar a cualquiera de los miembros de tal personal la responsabilidad primordial de las radiocomunicaciones durante sucesos que entrañen peligro.

#### **14.16 Registros radioeléctricos**

Se deberá mantener un registro que sea satisfactorio a juicio de la Administración, y de conformidad con el Reglamento de Radiocomunicaciones, de todos los sucesos relacionados con el servicio de radiocomunicaciones que parezcan tener importancia para la seguridad de la vida humana en el mar.

### **CAPITULO 15- DISPOSICION GENERAL DEL COMPARTIMIENTO DE GOBIERNO**

#### **15.1 Definiciones**

**15.1.1** "Zona de gobierno": el compartimiento de gobierno y las partes de la nave situadas a ambos lados de aquél o próximas a él que se extienden hasta el costado de la nave.

**15.1.2** "Puesto de trabajo": lugar en que se lleva a cabo una o varias tareas que constituyen una actividad particular.

**15.1.3** "Puesto de atraque": lugar equipado con los medios necesarios para atracar la nave.

**15.1.4** "Mandos principales": todo el equipo de control necesario para el funcionamiento seguro de la nave cuando navega, incluido el prescrito para situaciones de emergencia.

#### **15.2 Cuestiones generales**

El proyecto y la disposición del compartimiento desde el que la tripulación gobierne la nave deberán ser tales que permitan a los miembros de la dotación de gobierno desempeñar correctamente sus funciones sin que ello suponga dificultad o fatiga excesivas ni exija una concentración exagerada, y que sea mínima la probabilidad de que esos tripulantes sufran lesiones en condiciones tanto normales como de emergencia.

#### **15.3 Campo de visión desde el compartimiento de gobierno**

**15.3.1** El puesto de gobierno deberá estar situado sobre todas las demás superestructuras de modo que la dotación de gobierno pueda tener una visión general de todo el horizonte desde el puesto de trabajo para la navegación. Cuando el cumplimiento de este párrafo no resulte factible desde un puesto de trabajo para la navegación único, el puesto de gobierno deberá estar proyectado de modo que se pueda tener una visión general de todo el horizonte utilizando dos puestos de trabajo para la navegación combinados o cualquier otro medio que sea satisfactorio a juicio de la Administración.

---

\* Las Administraciones deberán tener en cuenta la Recomendación sobre directrices para el mantenimiento del equipo radioeléctrico del Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos en relación con las zonas marítimas A3 y A4 aprobada por la Organización mediante la resolución A.702(17).

**15.3.2** Los sectores ciegos deberán ser tan pocos y tan pequeños como sea posible y no afectarán de forma adversa el mantenimiento de una vigilancia segura desde el puesto de gobierno. Si los refuerzos entre las ventanas han de ir cubiertos, no deberán presentar obstáculos adicionales dentro de la caseta de gobierno.

**15.3.3** El arco total de los sectores ciegos desde la línea de proa hasta 22,5° a popa del través por ambos costados no deberá ser superior a 20°. Ningún sector ciego deberá ser superior a 5°. Los sectores de visibilidad entre dos sectores ciegos no deberán ser inferiores a 10°.

**15.3.4** Cuando la Administración lo considere necesario, el campo de visión desde el puesto de trabajo para la navegación deberá permitir a los pilotos que se encuentren en dicho puesto poder utilizar las marcas de enfilación situadas a popa de la nave afin de supervisar el rumbo.

**15.3.5** Cuando los pilotos estén sentados, la vista de la superficie del mar desde el puesto de gobierno no deberá estar obstaculizada más allá de una eslora de la nave por delante de la proa a 90° a cada banda, independientemente del calado de la nave, de su asiento y de la carga sobre cubierta.

**15.3.6** El campo de visión desde el puesto de atraque, si está alejado del puesto de gobierno, deberá permitir a un piloto maniobrar con seguridad la nave hasta el muelle.

#### **15.4** Compartimiento de gobierno

**15.4.1** El diseño y la disposición del compartimiento de gobierno, incluido el emplazamiento y la distribución de los puestos de trabajo individuales, deberán garantizar el campo de visión necesario para cada función.

**15.4.2** El compartimiento de gobierno de la nave no se deberá utilizar para fines distintos de la navegación, las comunicaciones y demás funciones esenciales para la seguridad de la nave, sus máquinas, los pasajeros y la carga.

**15.4.3** El compartimiento de gobierno deberá contener un puesto de gobierno incorporado para el mando, la navegación, la maniobra y las comunicaciones, el cual estará dispuesto de tal manera que haya espacio para las personas necesarias para gobernar la nave con seguridad.

**15.4.4** El equipo y los medios necesarios para la navegación, la maniobra, el control y las comunicaciones, así como los demás instrumentos fundamentales, deberán estar situados lo suficientemente próximos como para permitir que tanto el oficial a cargo como el oficial ayudante puedan recibir toda la información necesaria y utilizar el equipo y los mandos, según proceda, mientras estén sentados. De ser necesario, se deberá duplicar el equipo y los medios utilizados para esas funciones.

**15.4.5** Si en el compartimiento de gobierno existe un puesto de trabajo separado para supervisar el funcionamiento de las máquinas, el emplazamiento y la utilización de dicho puesto no deberá interferir con las funciones principales que se hayan de realizar en el puesto de gobierno.

**15.4.6** El emplazamiento del equipo radioeléctrico no deberá interferir con las funciones principales de navegación que se realicen en el puesto de gobierno.

**15.4.7** El diseño y la disposición del compartimiento desde el que la tripulación gobierna la nave y las posiciones relativas de los mandos principales se deberán evaluar en relación con el nivel esencial de la dotación de gobierno. Cuando se propongan unos niveles mínimos de dotación, el diseño y la disposición de los mandos principales y de comunicación deberá constituir un centro integrado de gobierno y de control de emergencias desde el que la dotación de gobierno pueda ejercer un control de la nave en todos los casos operacionales y de emergencia sin que sea necesario que ningún miembro de la tripulación tenga que abandonar el compartimiento.

**15.4.8** Las posiciones relativas de los mandos principales y de los asientos deberán ser tales que cada uno de los miembros de la dotación de gobierno pueda, con su asiento debidamente dispuesto, y sin perjuicio del cumplimiento del párrafo 14.2:

- .1 ejecutar sin dificultad los movimientos completos y sin restricciones de cada mando, tanto por separado como en todas las combinaciones factibles de movimiento de los demás mandos; y
- .2 en todos los puestos de trabajo, ejercer la fuerza necesaria para la operación que haya que realizar.

**15.4.9** Cuando un asiento situado en un puesto desde el que pueda gobernarse la nave se haya ajustado de manera que se adapte a su ocupante, no se admitirán cambios ulteriores de la posición del asiento para accionar cualquier mando.

**15.4.10** En toda nave en que la Administración estime necesaria la provisión de cinturones de seguridad para la dotación de gobierno, los miembros de ésta, con los cinturones de seguridad correctamente ajustados, deberán poder satisfacer lo dispuesto en el párrafo 15.4.4, salvo por lo que respecta a aquellos

mandos para los que se demuestre que sólo se utilizarán muy rara vez y para los que no sea necesaria una sujeción de seguridad.

**15.4.11** El puesto de gobierno integrado deberá contener equipo que proporcione la información pertinente para que el oficial a cargo y cualquier oficial ayudante puedan llevar a cabo las funciones de navegación y de seguridad de manera segura y eficaz.

**15.4.12** Se deberán tomar las medidas apropiadas para evitar que los pasajeros puedan distraer la atención de la dotación de gobierno.

#### **15.5 Instrumentos y mesa de derrota**

**15.5.1** Los instrumentos, paneles de instrumentos y mandos deberán estar montados de manera permanentes en consolas u otros lugares apropiados, teniendo en cuenta las condiciones de gobierno, y mantenimiento y ambientales. Sin embargo, ello no deberá impedir la utilización de nuevas técnicas de control o de visualización, siempre que los dispositivos propuestos se ajusten por lo menos a unas normas reconocidas.

**15.5.2** Todos los instrumentos deberán estar agrupados de manera lógica de acuerdo con sus funciones. Con objeto de reducir al mínimo el riesgo de que se produzcan confusiones, los instrumentos no se deberán racionalizar compartiendo o conmutando sus funciones.

**15.5.3** Los instrumentos necesarios para cualquiera de los miembros de la dotación de gobierno se deberán poder ver claramente y leer fácilmente:

- .1 con el menor desplazamiento posible de la posición que ocupe normalmente sentado y de su línea de visión; y
- .2 con el mínimo riesgo de confusión en todas las condiciones operacionales previsibles.

**15.5.4** Los instrumentos esenciales para el gobierno seguro de la nave deberán llevar claramente indicadas sus posibles limitaciones, si no se ha facilitado ya esta información de otro modo con la misma claridad a la dotación de gobierno. Los paneles de instrumentos que se utilicen para el control de emergencia de la puesta a flote de las balsas salvavidas y la supervisión de los sistemas de lucha contra incendios se deberán encontrar en lugares separados y claramente definidos dentro de la zona de gobierno.

**15.5.5** Los instrumentos y mandos deberán estar provistos de medios para apantallar o amortiguar la luz a fin de reducir al mínimo el deslumbramiento y los reflejos y evitar que queden camuflados por una luz excesiva.

**15.5.6** Las superficies de la parte superior de las consolas y de los instrumentos deberán ser de colores oscuros antideslumbrantes.

**15.5.7** Los instrumentos y pantallas que proporcionen información visual a más de una persona deberán estar dispuestos de manera que todos los usuarios puedan verlos a la vez con facilidad. Si esto no es posible, se deberá duplicar el instrumento o pantalla.

**15.5.8** Si la Administración lo considera necesario, el compartimiento de gobierno deberá estar dotado de una mesa de derrota apropiada, la cual contendrá dispositivos para alumbrar la carta. El alumbrado de la mesa de derrota deberá estar apantallado.

#### **15.6 Alumbrado**

**15.6.1** Deberá existir un nivel satisfactorio de alumbrado que permita a la dotación de gobierno desempeñar de manera apropiada todas sus tareas, tanto en el mar como en el puerto y de día como de noche. El nivel de alumbrado de los instrumentos y mandos esenciales deberá disminuir únicamente de forma limitada en cualquiera de las condiciones probables de fallo del sistema.

**15.6.2** Se deberán tomar medidas para evitar deslumbramientos y reflejos parásitos en la zona de gobierno. Se deberán evitar grandes contrastes de luminosidad entre la zona de trabajo y sus proximidades. Se deberán utilizar superficies no reflectoras o mates para reducir al mínimo los reflejos indirectos.

**15.6.3** El sistema de alumbrado deberá tener un grado satisfactorio de flexibilidad, de modo que la dotación de gobierno pueda ajustar la intensidad del alumbrado y enfocarlo según sus necesidades a distintas zonas del compartimiento de gobierno o a instrumentos o mandos particulares.

**15.6.4** Se deberá utilizar una luz roja siempre que sea posible a fin de conseguir la adaptación a la oscuridad en zonas o elementos del equipo que requieran alumbrado en la modalidad operacional, salvo en la mesa de derrota.

**15.6.5** En periodos de oscuridad se deberá poder ver la información indicada y los dispositivos de mando.

**15.6.6** Véanse las prescripciones adicionales sobre alumbrado de 12.7 y 12.8.

#### **15.7 Ventanas**

**15.7.1** La cantidad de divisiones en las ventanas situadas al frente, a los lados y en las puertas deberá ser mínima. No se deberá instalar ninguna división justo delante de los puestos de gobierno.

**15.7.2** Las Administraciones deberán cerciorarse de que existe una visión despejada en todo momento desde las ventanas del compartimiento de gobierno, independientemente de las condiciones meteorológicas. Los medios utilizados para mantener despejadas las ventanas deberán estar dispuestos de modo que cualquier fallo único probable y razonable no disminuya el campo de visión hasta tal punto que perjudique la capacidad de la dotación de gobierno para seguir gobernando la nave o detenerla.

**15.7.3** Se deberán tomar medidas a fin de que la visión delantera desde los puestos de gobierno no se vea afectada de forma adversa por el resplandor solar. No se deberán instalar en las ventanas cristales polarizados ni de color.

**15.7.4** Las ventanas del compartimiento de gobierno deberán estar colocadas a un ángulo que reduzca los reflejos indeseables.

**15.7.5** Las ventanas deberán ser de un material que no se fragmente en trozos peligrosos al romperse.

#### **15.8 Medios de comunicación**

**15.8.1** Se deberán proveer los medios necesarios para que la dotación de gobierno pueda comunicarse y establecer contacto entre sí y con los demás ocupantes de la nave en condiciones tanto normales como de emergencia.

**15.8.2** Se deberá disponer de medios de comunicación entre el compartimiento de gobierno y los espacios que contengan maquinaria esencial, incluido cualquier puesto de maniobra de emergencia, independientemente de que tal maquinaria se controle por telemando o localmente.

**15.8.3** Se deberá disponer de medios que permitan efectuar anuncios generales y sobre seguridad en todas las zonas a que tengan acceso los pasajeros y la tripulación.

**15.8.4** Se deberán tomar medidas para efectuar la supervisión, recepción y transmisión de radiomensajes de seguridad en el compartimiento de gobierno.

#### **15.9 Temperatura y ventilación**

El compartimiento de gobierno deberá estar equipado con un sistema adecuado de regulación de la temperatura y la ventilación.

#### **15.10 Colores**

Los materiales utilizados para las superficies del compartimiento de gobierno deberán ser de color y brillo adecuados a fin de evitar reflejos.

#### **15.11 Medidas de seguridad**

La zona de gobierno no presentará riesgos materiales para el personal de gobierno, el suelo deberá ser antideslizante, ya esté seco o mojado, y deberá haber pasamanos adecuados. Las puertas deberán tener dispositivos que les impida moverse, ya estén abiertas o cerradas.

### **CAPITULO 16- SISTEMAS DE ESTABILIZACION**

#### **16.1 Definiciones**

**16.1.1** "Sistema de control de la estabilización": sistema destinado a estabilizar los parámetros principales de la actitud de la nave: escora, asiento, rumbo y altura, y a controlar los movimientos de la nave: balance, cabeceo, guiñada y oscilación vertical. Esta expresión excluye los dispositivos que no están relacionados con la utilización segura de la nave, tales como los sistemas de reducción del movimiento o para el control del cabeceo al ancla.

Los principales elementos de un sistema de control de la estabilización son los siguientes:

- .1** dispositivos tales como timones, aletas sustentadoras, flaps, faldones, ventiladores, eyectores de agua, hélices basculantes y orientables, bombas de trasiego de fluidos;
- .2** motores accionadores de los dispositivos estabilizadores; y
- .3** equipo estabilizador para el almacenamiento y tratamiento de datos con miras a la toma de decisiones y transmisión de órdenes, tal como sensores, procesadores lógicos y control automático de la seguridad.

**16.1.2** "Autoestabilización de la nave": estabilización que se consigue únicamente mediante las características inherentes de la nave.

**16.1.3** "Estabilización forzada de la nave": estabilización que se consigue mediante:

- .1** un sistema de control automático; o
- .2** un sistema de control de asistencia manual; o
- .3** un sistema mixto en el que haya elementos de los sistemas de control automático y de asistencia manual.

**16.1.4** "Estabilización incrementada": combinación de autoestabilización y estabilización forzada.

**16.1.5** "Dispositivo de estabilización": dispositivo enumerado en 16.1.1.1 con cuya ayuda se producen fuerzas destinadas a controlar la posición de la nave.

**16.1.6** "Control automático de la seguridad": unidad lógica de tratamiento de datos y toma de decisiones destinada a hacer que la nave opere en la modalidad con desplazamiento o en otra que no entrañe riesgos si surge una situación en que se reduce la seguridad.

## **16.2** Prescripciones generales

**16.2.1** Los sistemas de estabilización deberán estar proyectados de modo que en caso de fallo o funcionamiento defectuoso de cualquiera de los dispositivos o elementos estabilizadores sea posible garantizar que los principales parámetros del movimiento de la nave se mantienen dentro de unos límites de seguridad con ayuda de los dispositivos estabilizadores móviles, o bien hacen que la nave pase a la modalidad con desplazamiento o a otra que no entrañe riesgos.

**16.2.2** Cuando falle cualquier equipo automático o dispositivo estabilizador, o su motor, los parámetros del movimiento de la nave deberán permanecer dentro de unos límites seguros.

**16.2.3** Las naves provistas de un sistema automático de estabilización deberán disponer de un control automático de seguridad, a menos que las características de duplicación del sistema proporcionen un grado de seguridad equivalente. Cuando exista un control automático de la seguridad, se deberá disponer de medios que permitan neutralizar la acción de dicho control y cancelar la neutralización desde el puesto de gobierno principal.

**16.2.4** Los parámetros y niveles a que el control automático de la seguridad entra en acción para reducir la velocidad y hacer que la nave pase sin riesgos a la modalidad con desplazamiento o a otra que también sea segura deberán tener en cuenta los valores de escora, asiento y guiñada que sean seguros y la combinación de asiento y calado apropiada para la nave y el servicio de que se trate, así como las posibles consecuencias de un fallo en el suministro de energía de los dispositivos de propulsión, sustentación o estabilización.

**16.2.5** Los parámetros y el grado de estabilización de la nave que proporciona el sistema automático de estabilización deberán ser satisfactorios, teniendo en cuenta la finalidad y las condiciones de servicio de la nave.

**16.2.6** El análisis de los tipos de fallo y de sus efectos deberá abarcar al sistema de estabilización.

## **16.3** Sistemas de control lateral y de altura

**16.3.1** Las naves provistas de un sistema de control automático deberán disponer de un control automático de la seguridad. Los fallos que puedan producirse deberán repercutir de forma muy reducida en el funcionamiento del sistema de control automático y deberán poder ser contrarrestados rápidamente por la tripulación encargada del gobierno.

**16.3.2** Los parámetros y niveles a que el control automático de la seguridad entra en acción para reducir la velocidad y hacer que la nave pase sin riesgos a la modalidad con desplazamiento o a otra que también sea segura deberán tener en cuenta los grados de seguridad que figuran en la sección 2.4 del anexo 3 y los valores que resulten seguros para los movimientos apropiados al tipo de nave y al servicio que preste.

## **16.4** Demostraciones

**16.4.1** Los límites de utilización sin riesgos de cualquiera de los dispositivos del sistema de control deberán estar basados en las demostraciones y en el proceso de verificación que se estipulan en el anexo 8.

**16.4.2** La demostración efectuada de conformidad con el anexo 8 deberá establecer todos los efectos adversos sobre la utilización segura de la nave debidos a una desviación total e incontrolable de cualquier dispositivo de control. En el manual de operaciones de la nave se deberán incluir las limitaciones de funcionamiento de la nave que puedan ser necesarias para garantizar que la duplicación de los medios de protección de los sistemas proporcionan un grado de seguridad equivalente.

# **CAPITULO 17-CARACTERISTICAS DE MANEJO, CONTROL Y COMPORTAMIENTO**

## **17.1** Cuestiones generales

Se deberá demostrar la seguridad operacional de toda nave a que se aplique el presente Código en condiciones normales de servicio y en situaciones de fallo del equipo mediante ensayos a escala natural de una nave prototipo. La finalidad de los ensayos es determinar la información que se ha de incluir en el manual de operaciones acerca de:

- .1** las limitaciones de manejo y comportamiento;
- .2** las medidas que se han de adoptar si se produce un fallo previsto; y
- .3** las limitaciones que se han de tener en cuenta para la utilización segura después de haberse producido los fallos previstos.

## 17.2 Prueba de cumplimiento con lo prescrito

La información sobre las características de control y maniobrabilidad que ha de figurar en el manual de operaciones deberá incluir las especificadas en 17.5 y la lista de parámetros correspondientes a las peores condiciones previstas que afecten a dichas características de control y maniobrabilidad, de acuerdo con lo expuesto en 17.6 y con los datos de comportamiento verificados de conformidad con el anexo 8.

## 17.3 Peso y centro de gravedad

Se deberá establecer el cumplimiento de cada una de las prescripciones sobre las características de manejo, control y comportamiento para todas las combinaciones de peso y posición del centro de gravedad que sean significativas para el funcionamiento seguro de la nave dentro de una gama de pesos que llegue al peso máximo admisible.

## 17.4 Efecto de los fallos

Se deberán evaluar los efectos de todo fallo previsible de los dispositivos, servicios o elementos de manejo y control (por ejemplo, accionamiento a motor, servomandos, mejora del asiento y de la estabilidad) a fin de que el funcionamiento de la nave pueda mantenerse un nivel de seguridad satisfactorio. Los efectos de los fallos que se consideren críticos de acuerdo con el anexo 4 se deberán verificar de conformidad con el anexo 8.

## 17.5 Características de control y maniobrabilidad

**17.5.1** En el manual de operaciones se deberán dar instrucciones a los miembros de la tripulación acerca de las medidas que hay que adoptar y de las limitaciones de la nave como consecuencia de los fallos previstos.

**17.5.2** Es preciso garantizar que los esfuerzos que exija el accionamiento de los mandos en las peores condiciones previstas no sean tales que la persona encargada de esa misión experimente una fatiga física o mental indebidas debido a los esfuerzos necesarios para mantener el funcionamiento seguro de la nave.

**17.5.3** La nave se deberá poder controlar y permitirá ejecutar las maniobras esenciales para su funcionamiento seguro hasta el límite establecido en las condiciones críticas de proyecto.

**17.5.4.1** Al determinar la seguridad de una nave por lo que respecta a sus características de manejo, control y comportamiento, la Administración deberá prestar especial atención a los aspectos siguientes, tanto durante la utilización normal como cuando se produzcan fallos y después de haber sufrido éstos:

- .1 guiñada;
- .2 giro;
- .3 parada en condiciones normales y de emergencia;
- .4 estabilidad sobre tres ejes en la modalidad sin desplazamiento y con oscilación vertical;
- .5 asiento;
- .6 oscilación excesiva de proa; y
- .7 limitaciones de la potencia de sustentación.

**17.5.4.2** Las expresiones que figuran en 17.5.4.1.2, .6 y .7 se definen como sigue:

- .1 "giro": velocidad de variación del rumbo de una nave a su máxima velocidad normal de servicio en unas condiciones especificadas de viento y de mar;
- .2 "oscilación excesiva de proa": movimiento involuntario que entraña un incremento continuo de la resistencia al avance de un aerodeslizador en marcha, generalmente relacionada con el fallo parcial del sistema del colchón de aire; y
- .3 "limitaciones de la potencia de sustentación": las impuestas a las máquinas y a los componentes que proporcionan la sustentación.

## 17.6 Cambio de superficie y modalidad operacionales

No se deberá producir ningún cambio peligroso en la estabilidad, las características de control ni la actitud de la nave durante la transición de un tipo de superficie o modalidad operacional a otro. El capitán deberá disponer de información acerca de las características de comportamiento de la nave durante dicha transición.

## 17.7 Irregularidades de la superficie

Se deberá determinar, según proceda, y facilitar al capitán la información sobre los factores que limiten la aptitud de la nave para operar sobre terrenos en pendiente, escalones o trechos discontinuos.

## 17.8 Aceleración y deceleración

La Administración se deberá cerciorar de que la aceleración o deceleración más desfavorables que se puedan producir debido a cualquier fallo probable, a los procedimientos para efectuar paradas de emergencia o a cualquier otra causa previsible no pondrán en peligro a las personas a bordo de la nave.

#### **17.9 Velocidades**

Se deberán determinar las velocidades máximas seguras teniendo en cuenta las modalidades operacionales, la fuerza y la dirección del viento y los efectos de los posibles fallos de cualquiera de los sistemas de sustentación o de propulsión en aguas tranquilas, aguas agitadas u otras superficies, según corresponda al tipo de nave.

#### **17.10 Profundidad mínima del agua**

Se deberán determinar la profundidad mínima del agua y otros datos pertinentes que se precisen para operar en todas las modalidades.

#### **17.11 Altura libre bajo la estructura**

En las naves anfibas se deberá determinar la altura libre que existe entre el punto más bajo de su estructura rígida y de una superficie plana dura cuando estén sustentadas por un colchón de aire.

#### **17.12 Navegación nocturna**

En el programa de pruebas se deberá incluir un tiempo de navegación suficiente que permita evaluar la idoneidad del alumbrado interior y exterior y de la visibilidad en condiciones de suministro de energía eléctrica normal y de emergencia durante el servicio, la navegación de crucero y las maniobras de atraque.

### **CAPITULO 18- PRESCRIPCIONES OPERACIONALES**

#### **PARTE A - CUESTIONES GENERALES**

#### **18.1 Control operacional de la nave**

**18.1.1** Se deberá llevar a bordo un Certificado de seguridad para naves de gran velocidad, un permiso de explotación de naves de gran velocidad o copias certificadas de los mismos, y copias del manual operacional para la travesía, el manual de operaciones de la nave y de aquellas secciones del manual de mantenimiento que pueda exigir la Administración.

**18.1.2** La nave no se deberá utilizar deliberadamente en unas condiciones que sobrepasen las peores previstas ni fuera de los límites especificados en el Permiso de explotación de naves de gran velocidad, en el Certificado de seguridad para naves de gran velocidad o en los documentos que se mencionan en los mismos.

**18.1.3** La Administración deberá expedir un Permiso de explotación de naves de gran velocidad cuando se haya cerciorado de que la empresa explotadora ha tomado medidas adecuadas en cuanto a la seguridad en general, incluidas concretamente las relativas a los aspectos que se indican a continuación, y anular el Permiso de explotación si dichas medidas no se mantienen de un modo que juzgue satisfactorio:

- .1 idoneidad de la nave para el servicio previsto, habida cuenta de las limitaciones y de la información sobre seguridad que figuren en el manual operacional para la travesía;
- .2 idoneidad de las condiciones de funcionamiento que figuren en el manual operacional para la travesía;
- .3 medidas adoptadas para obtener la información meteorológica que pueda servir de base para autorizar el comienzo del viaje;
- .4 existencia en la zona de operaciones de un puerto base provisto de instalaciones de conformidad con 18.1.4;
- .5 designación de la persona responsable de decidir el retraso o la anulación de un determinado viaje, por ejemplo, a la vista de la información meteorológica disponible;
- .6 dotación suficiente necesaria para maniobrar la nave, desplegar y tripular las embarcaciones de supervivencia y supervisar a los pasajeros, los vehículos y la carga en condiciones normales y de emergencia, según se define en el Permiso de explotación. La dotación será tal que cuando la nave esté navegando, en el compartimiento de gobierno haya en todo momento dos oficiales de servicio, de los que uno puede ser el capitán;
- .7 cualificaciones y formación de la tripulación, incluida la preparación en relación con el tipo particular de nave de que se trate y el servicio previsto, así como instrucciones sobre la seguridad de los procedimientos operacionales;
- .8 restricciones con respecto a las horas de trabajo, turnos de la tripulación y otras medidas adoptadas para evitar la fatiga, incluidos los periodos de descanso adecuados;
- .9 formación de la tripulación sobre el funcionamiento de la nave y los procedimientos de emergencia;

- .10 mantenimiento de la competencia de la tripulación con respecto a la utilización de la nave y los procedimientos de emergencia;
- .11 medidas de seguridad en los terminales y cumplimiento de las medidas existentes, según proceda;
- .12 medidas relativas al control del tráfico marítimo y cumplimiento de las medidas existentes, según proceda;
- .13 restricciones y/o disposiciones relativas a la determinación de la situación y las operaciones nocturnas o con mala visibilidad, incluidas las correspondientes al empleo del radar o de otras ayudas electrónicas para la navegación, según proceda;
- .14 equipo adicional que pueda resultar necesario debido a las características especiales del servicio previsto, por ejemplo, para las operaciones nocturnas;
- .15 medidas relativas a las comunicaciones entre la nave y las radioestaciones costeras, las radioestaciones de los puertos base, los servicios de emergencia y otros buques, incluidas las radiofrecuencias que se han de utilizar y el servicio de escucha que se ha de mantener;
- .16 mantenimiento de registros que permitan a la Administración verificar:
  - .16.1 que la nave se utiliza dentro de los parámetros especificados;
  - .16.2 la observancia de los ejercicios/procedimientos de emergencia y seguridad;
  - .16.3 las horas trabajadas por la tripulación de servicio;
  - .16.4 la cantidad de pasajeros a bordo;
  - .16.5 el cumplimiento de cualquier ley a que esté sujeta la nave;
  - .16.6 las operaciones de la nave; y
  - .16.7 el mantenimiento de la nave y de su equipo de conformidad con el programa aprobado;
- .17 medidas que garanticen el mantenimiento del equipo de conformidad con lo prescrito por la Administración y la coordinación dentro de la empresa explotadora entre el personal que utiliza la nave y el encargado de su mantenimiento de la información relativa al estado en que se halle la nave y su equipo;
- .18 existencia y utilización de instrucciones adecuadas sobre:
  - .18.1 el modo de cargar la nave a fin de que las limitaciones relativas al peso y centro de gravedad se puedan observar debidamente y la carga quede adecuadamente sujeta cuando sea necesario;
  - .18.2 la provisión de reservas suficientes de combustible;
  - .18.3 las medidas que hay que adoptar en los casos de emergencia razonablemente previsibles; y
- .19 provisión de planos de contingencia por parte de la empresa explotadora para los sucesos previsibles, incluidas todas las actividades en tierra para cada caso. Dichos planes deberán proporcionar información a las tripulaciones acerca de las autoridades de búsqueda y salvamento y de las Administraciones y organismos que puedan complementar las tareas que han de desempeñar las tripulaciones con el equipo de que dispongan.

**18.1.4** La Administración deberá determinar la distancia máxima admisible a un puerto base o lugar de refugio tras evaluar las disposiciones que figuran en 18.1.3.

#### **18.2 Documentación de la nave**

La Administración se deberá cerciorar de que la nave dispone de la información y orientación adecuadas en forma de uno o varios manuales técnicos que permitan utilizar y mantener la nave con seguridad. Dicho(s) manual(es) técnico(s) deberá(n) consistir en un manual operacional para la travesía, un manual de operaciones de la nave, un manual de formación, un manual de mantenimiento y un programa de servicio. Se deberán tomar medidas para actualizar dicha información cuando sea necesario.

##### **18.2.1 Manual de operaciones de la nave**

El manual de operaciones de la nave deberá contener como mínimo la información siguiente:

- .1 características principales de la nave;
- .2 descripción de la nave y de su equipo;
- .3 procedimientos para comprobar la integridad de los compartimientos de flotabilidad;
- .4 detalles relacionados con el cumplimiento de las prescripciones del capítulo 2 que puedan ser de utilidad práctica directa para la tripulación en caso de emergencia;

---

\* Véase el manual OMI de búsqueda y salvamento (IMOSAR), aprobado por la Organización mediante la resolución A. 439 (XI), y el uso de respondedores de radar para fines de búsqueda y salvamento, aprobado mediante resolución A. 530 (13)

- .5 procedimientos para el control de averías;
- .6 descripción y funcionamiento de los sistemas de máquinas;
- .7 descripción y funcionamiento de los sistemas auxiliares;
- .8 descripción y funcionamiento de los sistemas de telemando y de aviso;
- .9 descripción y funcionamiento del equipo eléctrico;
- .10 procedimientos y limitaciones de carga, incluidos el peso operacional máximo, la situación del centro de gravedad y la distribución de la carga;
- .11 descripción y funcionamiento del equipo de detección y extinción de incendios;
- .12 dibujos de los medios estructurales para la prevención de incendios;
- .13 descripción y funcionamiento del equipo radioeléctrico y de las ayudas a la navegación;
- .14 información sobre el manejo de la nave, determinada de conformidad con el capítulo 17;
- .15 velocidad de remolque y cargas de remolque máximas admisibles, cuando proceda;
- .16 procedimiento para la entrada en dique seco o izada, incluidas sus limitaciones.
- .17 en particular, el manual deberá facilitar información que haya sido aprobada específicamente por la Administración en capítulos claramente definidos en relación con:
  - .17.1 la indicación de las situaciones de emergencia o fallos de funcionamiento que pongan en peligro la seguridad, las medidas necesarias que hay que adoptar y las restricciones subsiguientes en el funcionamiento de la nave o de su maquinaria;
  - .17.2 los procedimientos de evacuación;
  - .17.3 las limitaciones operacionales, incluidas las peores condiciones previstas;
  - .17.4 los valores límite de todos los parámetros de las máquinas a que hay que ajustarse para lograr un funcionamiento seguro.

Por lo que respecta a la información sobre los fallos de las máquinas o del sistema, en los datos se deberán tener en cuenta los resultados de cualquier informe sobre los análisis de los tipos de fallo y de sus efectos elaborado durante la etapa de proyecto.

#### **18.2.2 Manual operacional para la travesía**

El Manual operacional para la travesía deberá incluir como mínimo la información siguiente:

- .1 procedimientos de evacuación;
- .2 limitaciones de funcionamiento, incluidas las peores condiciones previstas, tales como altura de la mar, temperaturas del agua y de la atmósfera y condiciones del viento;
- .3 procedimientos para el funcionamiento de la nave dentro de las limitaciones indicadas en .2;
- .4 elementos de los planes de contingencia aplicables a la asistencia de salvamento primaria y secundaria en caso de sucesos previsibles, incluidas las medidas en tierra y las actividades para cada suceso;
- .5 medidas para obtener información meteorológica;
- .6 identificación de el (los) "puerto(s) base";
- .7 identificación de la persona responsable de tomar decisiones encaminadas a anular o retrasar un viaje;
- .8 identificación de la dotación, de sus funciones y cualificaciones;
- .9 restricciones sobre las horas de trabajo de la tripulación;
- .10 medidas de seguridad en los terminales;
- .11 medidas y limitaciones sobre el control del tráfico, según proceda;
- .12 condiciones específicas de la ruta o prescripciones relativas a la determinación de la situación, operaciones durante la noche y con visibilidad restringida, incluida la utilización del radar u otras ayudas electrónicas para la navegación; y
- .13 medidas para mantener comunicaciones entre la nave, las radioestaciones costeras, las radioestaciones de los puertos base, los servicios de emergencia y otros buques, incluidas las radiofrecuencias que se han de utilizar y el servicio de escucha que se ha de mantener.

#### **18.2.3 Manual de formación**

El manual de formación, que puede constar de varios volúmenes, deberá contener instrucciones e información en términos claramente comprensibles, con ilustraciones siempre que sea posible, sobre la evacuación, los dispositivos y sistemas de control de incendios y averías y sobre los mejores métodos de

supervivencia. Cualquier parte de dicha información se podrá presentar en forma de ayuda audiovisual, en vez de en el manual. Cuando proceda, el contenido del manual de formación podrá formar parte del manual de operaciones de la nave. Se deberán explicar en detalle los puntos siguientes:

- .1 forma de ponerse los chalecos salvavidas o trajes de inmersión, según proceda;
- .2 reunión en los puestos asignados;
- .3 embarco, puesta a flote y separación de la embarcación de supervivencia y de los botes de rescate;
- .4 método de puesta a flote de la embarcación de supervivencia desde su interior;
- .5 suelta de los dispositivos de puesta a flote;
- .6 métodos y utilización de dispositivos para la protección en las zonas de puesta a flote, cuando proceda;
- .7 alumbrado de las zonas de puesta a flote;
- .8 utilización de todo el equipo de supervivencia;
- .9 utilización de todo el equipo de detección;
- .10 utilización de los dispositivos radioeléctricos de salvamento, con ayuda de ilustraciones;
- .11 utilización de anclas flotantes;
- .12 utilización del motor y de sus accesorios;
- .13 recuperación de las embarcaciones de supervivencia y de los botes de rescate, incluidas su estiba y fijación;
- .14 riesgos de exposición a la intemperie y necesidad de utilizar indumentaria de abrigo;
- .15 utilización correcta de los dispositivos de la embarcación de supervivencia para poder sobrevivir;
- .16 métodos de recuperación, incluida la utilización de los instrumentos de rescate de los helicópteros (eslinga, canastas, camillas), de los pantalones salvavidas y los aparatos de salvamento en tierra y aparatos lanzacabos del buque;
- .17 todas las demás funciones que figuran en el cuadro de obligaciones y las instrucciones de emergencia;
- .18 instrucciones para efectuar reparaciones de emergencia de los dispositivos salvavidas;
- .19 instrucciones para la utilización de los dispositivos y sistemas de protección y lucha contra incendios;
- .20 directrices sobre la utilización en un incendio del equipo de bombero, en caso de que lo haya;
- .21 utilización de alarmas y medios de comunicación relacionados con la seguridad contra incendios;
- .22 métodos para la inspección de averías;
- .23 utilización de dispositivos y sistemas para el control de averías incluido el funcionamiento de las puertas estancas y de las bombas de sentinas; y
- .24 para las naves de pasaje, supervisión de los pasajeros y comunicación con los mismos en casos de emergencia.

#### **18.2.4 Manual de mantenimiento y servicio**

El manual de mantenimiento y servicio de la nave deberá contener como mínimo:

- .1 una descripción detallada e ilustrada de todas las estructuras de la nave, sus instalaciones de máquinas y todo el equipo y sistemas instalados necesarios para el funcionamiento seguro de la nave;
- .2 especificaciones y cantidades de los fluidos rellenables y de los materiales estructurales que se puedan necesitar para las reparaciones;
- .3 limitaciones operacionales de las máquinas debidas a los valores de los parámetros, la vibración y el consumo de fluidos rellenables;
- .4 limitaciones por desgaste de la estructura o de los componentes de las máquinas, incluida la duración de los componentes que necesiten sustituirse a fecha fija o por duración de funcionamiento;
- .5 descripción detallada de los procedimientos para retirar o instalar las máquinas principales o auxiliares, las transmisiones, los dispositivos de propulsión y sustentación y los elementos de la estructura flexible, incluidos cualesquiera precauciones de seguridad que haya que adoptar o el equipo especial necesario;

- .6 procedimientos de ensayo que se han de seguir como consecuencia de la sustitución de componentes en las máquinas o en los sistemas o para establecer el diagnóstico de un mal funcionamiento;
- .7 procedimiento para izar o poner en dique seco la nave, incluidas cualesquiera limitaciones de peso o actitud;
- .8 procedimiento para pesar la nave y determinar la posición longitudinal del centro de gravedad de la nave;
- .9 cuando haya que desmantelar la nave para su transporte, se deberán facilitar instrucciones sobre su desmantelamiento, transporte y montaje;
- .10 un programa de servicio incluido en el manual de mantenimiento o publicado por separado, en el que se den detalles sobre las operaciones de servicio y mantenimiento rutinarias que son necesarias para mantener la seguridad operacional de la nave y de sus máquinas y sistemas.

### **18.3 Formación y cualificaciones**

**18.3.1** El nivel de competencia y formación que se estime necesario para el capitán y cada tripulante se deberá establecer y demostrar a la luz de las directrices siguientes, de forma que sea satisfactorio a juicio de la Administración por lo que respecta al tipo y modelo concreto de la nave de que se trate y del servicio previsto. Se deberá dar formación a más de un miembro de la tripulación para desempeñar todas las tareas operacionales esenciales, tanto en situaciones normales como de emergencia.

**18.3.2** La Administración deberá especificar un periodo apropiado de formación operacional para el capitán y cada miembro de la tripulación y, si es necesario, los intervalos a que hay que actualizar dicha formación.

**18.3.3** La Administración deberá expedir un certificado apropiado según el grado para el capitán y todos los oficiales que tengan a su cargo funciones operacionales, después de un periodo adecuado de formación operacional o mediante simulador y de haber pasado un examen en el que se incluya una prueba práctica adecuada las tareas operacionales a bordo para el tipo y modelo concreto de la nave de que se trate y la ruta que se vaya a seguir. La formación apropiada según el grado deberá abarcar como mínimo los puntos siguientes:

- .1 conocimiento de todos los sistemas de propulsión y control de a bordo, incluidos el equipo para comunicaciones y navegación y los sistemas de maniobras, eléctricos, hidráulicos y neumáticos, así como las bombas de sentina y contra incendios;
- .2 modalidades de fallo de los sistemas de control, maniobra y propulsión, y la respuesta adecuada en caso de que se produzcan tales fallos;
- .3 características de manejo de la nave y condiciones operacionales límite;
- .4 procedimientos de comunicación y navegación en el puente;
- .5 estabilidad sin avería y con avería y flotabilidad de la nave en caso de avería;
- .6 emplazamiento y utilización de los dispositivos de salvamento de la nave, incluido el equipo de las embarcaciones de supervivencia;
- .7 emplazamiento y utilización de las vías de evacuación de la nave y evacuación de los pasajeros;
- .8 emplazamiento y utilización de los dispositivos y sistemas de prevención y extinción de incendios en caso de incendio a bordo;
- .9 emplazamiento y utilización de los dispositivos y sistemas de control de averías, incluido el funcionamiento de las puertas estancas y de las bombas de sentina;
- .10 sistemas de sujeción de la carga y de los vehículos;
- .11 métodos para la supervisión de los pasajeros y comunicación con los mismos en casos de emergencia; y
- .12 emplazamiento y utilización de todos los demás elementos enumerados en el Manual de formación.

**18.3.4** El certificado según el grado para cada tipo y modelo concreto de nave solamente será válido para el servicio que se preste en la ruta que se vaya a seguir cuando lo haya refrendado la Administración después de haberse efectuado un ensayo práctico en dicha ruta.

**18.3.5** El certificado según el grado se deberá renovar cada dos años y la Administración deberá establecer procedimientos para dicha renovación.

**18.3.6** Todos los miembros de la tripulación deberán recibir la instrucción y formación que se especifica en 17.3.3.6 a .12.

**18.3.7** La Administración deberá especificar las normas de aptitud física y la frecuencia de los exámenes médicos, teniendo en cuenta la edad de los tripulantes y la ruta de la nave en cuestión.

**18.3.8** La Administración del país en que vaya a operar la nave, si es diferente a la del Estado de abanderamiento, deberá quedar satisfecha de la formación, experiencia y competencia del capitán y de cada miembro de la tripulación. Todo título según el grado válido apropiado, debidamente refrendado y obtenido por el capitán y cada miembro de la tripulación, junto con el permiso o certificado actual y válido expedido por un Estado de abanderamiento que sea signatario del Convenio internacional sobre normas, de formación titulación y guardia para; la gente de mar en vigor para aquellas personas que deban poseer dicha licencia o certificado se deberá considerar que es aceptable como evidencia de una formación, experiencia y cualificaciones satisfactorias para la Administración del país en que vaya a operar la nave.

#### **18.4** Dotación de la embarcación de supervivencia y supervisión

**18.4.1** Deberá haber a bordo un número suficiente de personas, con la formación necesaria para reunir y ayudar a las personas que carezcan de esa formación.

**18.4.2** Deberá haber a bordo un número suficiente de tripulantes, que pueden ser oficiales de puente o personas tituladas, para manejar las embarcaciones de supervivencia, los botes de rescate y los medios de puesta a flote que se necesiten para que todas las personas a bordo puedan abandonar la nave.

**18.4.3** De cada embarcación de supervivencia que vaya a utilizarse deberá estar encargado un oficial de puente o una persona titulada. No obstante, la Administración, teniendo debidamente en cuenta la naturaleza del viaje, el número de personas a bordo y las características de la nave, podrá permitir que se haga cargo de cada balsa salvavidas o grupo de balsas, un oficial de puente, una persona titulada o personas adiestradas en el manejo y gobierno de las mismas.

**18.4.4** La persona encargada de una embarcación de supervivencia deberá tener una lista de sus tripulantes y asegurarse de que los tripulantes que se encuentran a sus órdenes estén familiarizados con sus obligaciones.

**18.4.5** A todo bote de rescate y embarcación motorizada de supervivencia se le deberá asignar una persona que sepa manejar el motor y realizar pequeños ajustes.

**18.4.6** El capitán deberá cerciorarse de que las personas a que se hace referencia en 18.4.1 a 18.4.3 se hallan equitativamente distribuidas entre las embarcaciones de supervivencia de la nave.

#### **18.5** Instrucciones y ejercicios para casos de emergencia

**18.5.1** Al hacerse a la mar, o antes, se deberán dar instrucciones a los pasajeros acerca de la utilización de los chalecos salvavidas y de las medidas que se deben adoptar en caso de emergencia. Se deberán señalar a la atención de los pasajeros las instrucciones para casos de emergencia prescritas en 8.4.1 y 8.4.3.

**18.5.2** Los ejercicios de lucha contra incendios y evacuación en caso de emergencia para la tripulación se deberán realizar a bordo de la nave a intervalos que no excedan de una semana en las naves de pasaje y de un mes en las naves de carga.

**18.5.3** Cada miembro de la tripulación deberá participar, una vez por mes, por lo menos en un ejercicio de evacuación, lucha contra incendios y control de averías.

**18.5.4** En la medida de lo posible, los ejercicios a bordo se llevarán a cabo simulando una situación real de emergencia. Tales simulacros deberán incluir formación sobre los dispositivos y sistemas de evacuación de la nave, lucha contra incendios y control de averías y sobre su utilización.

**18.5.5** La instrucción a bordo sobre los dispositivos y sistemas de evacuación, lucha contra incendios y control de averías y sobre su utilización, deberá incluir la formación polivalente adecuada de los miembros de la tripulación.

**18.5.6** Las instrucciones para casos de emergencia, que incluirán un diagrama general de la nave en el que se muestre la ubicación de todas las salidas, las vías de evacuación, el equipo de socorro, el equipo y los dispositivos de salvamento y una ilustración sobre la manera de ponerse los chalecos salvavidas, deberán estar a disposición de cada uno de los pasajeros y miembros de la tripulación. Dichas instrucciones deberán estar colocadas cerca del asiento de cada pasajero y tripulante.

#### **18.5.7** Anotaciones.

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

#### **18.5.8** Ejercicios de evacuación.

**18.5.8.1** El marco hipotético de los ejercicios de evacuación deberá variar cada semana de modo que se simulen diferentes situaciones de emergencia.

**18.5.8.2** En cada ejercicio de evacuación de la nave se deberá:

- .1 convocar a la tripulación a los puestos de reunión mediante la alarma prescrita en 8.2.2.2 y comprobar de que queda enterada de la orden de abandono del buque que figura en el cuadro de obligaciones;
- .2 presentarse en dichos puestos y prepararse para los cometidos indicados en el cuadro de obligaciones;
- .3 comprobar de que la tripulación lleva una indumentaria adecuada;
- .4 comprobar que se han puesto correctamente los chalecos salvavidas;
- .5 hacer funcionar los pescantes, si existe alguno para poner a flote las balsas salvavidas;
- .6 ponerse los miembros de la tripulación apropiados los trajes de inmersión o la indumentaria térmica protectora;
- .7 someter a ensayo el alumbrado de emergencia necesario para las reuniones y el abandono; y
- .8 dar instrucciones sobre la utilización de los dispositivos de salvamento de la nave y sobre la supervivencia en el mar.

**18.5.8.3** Ejercicios con botes de rescate.

- .1 En la medida de lo razonable y posible, los botes de rescate se deberán poner a flote todos los meses como parte del ejercicio de evacuación, llevando a bordo la dotación que tengan asignada, y se maniobrarán en el agua. En todo caso, se deberá dar cumplimiento a esta prescripción al menos una vez cada tres meses.
- .2 Si los ejercicios de puesta a flote de los botes de rescate se efectúan llevando la nave arrancada avante, por los peligros que ello entraña, sólo se deberán realizar tales ejercicios en aguas abrigadas y bajo la supervisión de un oficial que tenga experiencia en ellos.\*

**18.5.8.4** Podrán darse instrucciones por separado acerca de diferentes partes del sistema de salvamento de la nave, pero en cualquier periodo de un mes en las naves de pasaje o de dos meses en las naves de carga se deberá abarcar la totalidad del equipo y de los dispositivos de salvamento de la nave. Todo tripulante deberá recibir instrucciones, entre las que figurarán, sin que esta enumeración sea exhaustiva, las siguientes:

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

**18.5.8.5** A intervalos que no excedan de cuatro meses se deberá impartir formación a bordo sobre la utilización de balsas salvavidas de pescante en toda nave provista de tales pescantes. Siempre que sea posible, esto deberá comprender el inflado y el arriado de una balsa salvavidas. Esta podrá ser una balsa especial, destinada únicamente a la formación, que no forme parte del equipo de salvamento de la nave. Dicha balsa especial deberá estar claramente marcada.

**18.5.9** Ejercicios de lucha contra incendios.

**18.5.9.1** El marco hipotético de los ejercicios de lucha contra incendios deberá variar cada semana de modo que se simulen situaciones de emergencia para diferentes compartimientos de la nave.

**18.5.9.2** En cada ejercicio de lucha contra incendios se deberá:

- .1 convocar a la tripulación a los puestos contra incendios;
- .2 presentarse en dichos puestos contra incendios y prepararse para las tareas asignadas en el cuadro de obligaciones;
- .3 ponerse los equipos de bombero;
- .4 hacer funcionar las puertas contra incendios y las válvulas de mariposa contra incendios;
- .5 hacer funcionar las bombas contra incendios y el equipo de lucha contra incendios;
- .6 hacer funcionar el equipo de comunicaciones, las señales de emergencia y la alarma general;

---

\* Véase la resolución A.624(15) sobre Directrices para la formación de tripulaciones en la puesta a flote de botes de salvavidas y botes de rescate llevando el buque arrancado avante respecto al agua.

- .7 hacer funcionar el sistema de detección de incendios; y
- .8 dar instrucción sobre la utilización del equipo de lucha contra incendios y de los sistemas de rociadores y grifos de aspersión, si están instalados.

#### **18.5.10 Ejercicios de control de averías.**

**18.5.10.1** Los marcos hipotéticos para los ejercicios de control de averías deberán variar cada semana de modo que se simulen situaciones de emergencia para diversas condiciones de avería.

**18.5.10.2** En cada ejercicio de lucha contra averías se deberá:

- .1 convocar a la tripulación a los puestos de control de averías;
- .2 presentarse en dichos puestos y prepararse para las tareas descritas en el cuadro de obligaciones;
- .3 hacer funcionar las puertas estancas y otros medios estancos de cierre;
- .4 hacer funcionar las bombas de sentina y someter a ensayo las alarmas de sentina y los sistemas de funcionamiento automático de las bombas de sentina; y
- .5 dar instrucción sobre la inspección de averías, la utilización de los sistemas de control de averías de la nave y la supervisión de los pasajeros en caso de emergencia.

### **PARTE B - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE PASAJE**

#### **18.6 Formación de la tripulación según su grado**

**18.6.1** La formación apropiada para todos los miembros de la tripulación deberá abarcar el control y la evacuación de los pasajeros además de lo especificado en 18.3.6.

**18.6.2** Cuando una nave transporte carga, deberá cumplir lo dispuesto en la Parte C del presente capítulo además de lo dispuesto en esta parte.

#### **18.7 Instrucciones y ejercicios para casos de emergencia**

**18.7.1** Las instrucciones para casos de emergencia, que incluirán un diagrama general de la nave en el que se muestre la ubicación de todas las salidas, las vías de evacuación; el equipo de emergencia, el equipo y los dispositivos de salvamento y una ilustración sobre la manera de ponerse los chalecos salvavidas, deberán estar a disposición de cada uno de los pasajeros y colocadas cerca del asiento de cada pasajero.

**18.7.2** Se deberá poner en conocimiento de los pasajeros en el momento del embarco las disposiciones que figuran en las instrucciones para casos de emergencia.

### **PARTE C - PRESCRIPCIONES APLICABLES A LAS NAVES DE CARGA**

#### **18.8 Formación de la tripulación según su grado**

La formación apropiada para todos los miembros de la tripulación deberá abarcar los sistemas de sujeción de la zona de almacenamiento de la carga y de los vehículos.

#### **18.9 Instrucciones y ejercicios para casos de emergencia**

Las instrucciones para casos de emergencia, que incluirán un diagrama general de la nave en el que se muestre la ubicación de todas las salidas, las vías de evacuación, el equipo de emergencia, el equipo y los dispositivos de salvamento y una ilustración sobre la manera de ponerse el chaleco salvavidas, deberán estar a disposición de cada uno de los miembros de la tripulación.

### **CAPITULO 19- PRESCRIPCIONES RELATIVAS A INSPECCION Y MANTENIMIENTO**

**19.1** La Administración deberá quedar satisfecha de la organización establecida por la empresa explotadora para efectuar el mantenimiento de su nave o por cualquier otra empresa a la que haya encargado de ello, y deberá especificar el alcance de las tareas de que se debe encargar cualquier parte de dicha empresa, habida cuenta de la cantidad y competencia de sus empleados, de los medios disponibles, de los arreglos existentes para obtener ayuda de especialistas si es necesario, del mantenimiento de registros, de las comunicaciones y de la asignación de responsabilidades.

**19.2** La nave y su equipo se deberán mantener de forma satisfactoria a juicio de la Administración, y en particular:

- .1 la inspección y el mantenimiento preventivos ordinarios se deberán llevar a cabo conforme a un programa aprobado por la Administración, en el que se tenga en cuenta, al menos en principio, el programa propuesto por el constructor;

- .2 en la realización de las tareas de mantenimiento se deberán tener debidamente en cuenta los manuales de mantenimiento, los boletines de servicio aceptables para la Administración y cualquiera otra instrucción de la Administración al respecto;
- .3 se deberá llevar un registro de todas las modificaciones e investigar sus aspectos de seguridad. Toda modificación, junto con su realización, cuando pueda tener repercusiones sobre la seguridad, deberá ser satisfactoria a juicio de la Administración;
- .4 se deberán establecer medidas apropiadas para informar al capitán del estado en que se hallen la nave y su equipo;
- .5 se deberán definir claramente las funciones de la dotación de gobierno por lo que respecta al mantenimiento y las reparaciones y al procedimiento que deba seguirse para obtener ayuda en las reparaciones cuando la nave no se encuentre en su puerto base;
- .6 el capitán deberá informar a la empresa encargada del mantenimiento sobre cualquier defecto y reparación que se haya producido durante las operaciones;
- .7 se deberá llevar un registro de los defectos y de su corrección, y los defectos que sean recurrentes o que afecten de forma adversa a la seguridad de la nave o del personal se deberán poner en conocimiento de la Administración.

**19.3** La Administración deberá quedar satisfecha de que se han tomado medidas para garantizar la inspección, el mantenimiento y el registro de todos los dispositivos de salvamento y de las señales de socorro existentes a bordo.

### ANEXO 1

#### Modelo de Certificado de seguridad para naves de gran velocidad CERTIFICADO DE SEGURIDAD PARA NAVES DE GRAN VELOCIDAD

(Estado)

El presente Certificado llevará como suplemento un Inventario del equipo

(Sello oficial)

Expedido en virtud de lo dispuesto en el  
CODIGO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA NAVES DE GRAN VELOCIDAD  
(resolución MSC.36(63))  
con la autoridad conferida por el Gobierno de

\_\_\_\_\_

(nombre oficial completo del Estado)

por \_\_\_\_\_

(título oficial completo de la persona u organización competente  
autorizada por la Administración)

#### Datos relativos a la nave

Nombre de la nave \_\_\_\_\_

Modelo del fabricante y número del casco. \_\_\_\_\_

Número o letras distintivos\* \_\_\_\_\_

Número OMI\*\* \_\_\_\_\_

Puerto de matrícula. \_\_\_\_\_

Arqueo bruto. \_\_\_\_\_

Flotación de proyecto correspondiente a los calados de las marcas de calado \_\_\_\_ a proa, \_\_\_\_ a popa

Categoría nave de pasaje de categoría A/nave de pasaje de categoría B/nave de carga. \*\*\* \_\_\_\_\_

Tipo de nave aerodeslizador, buque de efecto superficie, hidroala, monocasco, multicasco, otro tipo  
(proporcionense detalles.....) \*\*\*

Fecha en que se colocó la quilla o en que la  
construcción de la nave se hallaba en una fase  
equivalente o en que se inició una transformación  
de carácter importante \_\_\_\_\_

#### SE CERTIFICA

1. Que la nave antedicha ha sido objeto del debido reconocimiento, de conformidad con las disposiciones aplicables del Código internacional de seguridad para naves de gran velocidad.

\* Los datos relativos a la nave se pueden colocar también horizontalmente en recuadros.

\*\* De conformidad con el Sistema de asignación de un número de la OMI a los buques para su identificación, aprobado por la Organización mediante la resolución A.600(15).

\*\*\* Táchese según proceda.

2. Que el reconocimiento ha puesto de manifiesto que la estructura, el equipo, los accesorios, la disposición de la estación radioeléctrica y los materiales de la nave y el estado en que todo ello se encuentra son satisfactorios en todos los aspectos y que la nave cumple con las disposiciones pertinentes del Código.

3. Que se dispone de dispositivos de salvamento para un número total de personas que no exceda de ... según se indica a continuación:

\_\_\_\_\_

4. Que de conformidad con el párrafo 1.11 del Código, se han concedido las siguientes equivalencias por lo que respecta a la nave

párrafo \_\_\_\_\_ medida equivalente \_\_\_\_\_

El presente certificado es válido hasta el día ... de.....de 19..

Expedido en: \_\_\_\_\_

(lugar de expedición del certificado)

\_\_\_\_\_  
(fecha de expedición)

\_\_\_\_\_  
(firma del funcionario autorizada que expide el certificado)

\_\_\_\_\_  
(Sello o estampilla, según corresponda, de la autoridad expedidora)

**Refrendo de los reconocimientos periódicos**

Se certifica que en el reconocimiento efectuado de conformidad con lo prescrito en el párrafo 1.5 del Código, se ha comprobado que la nave cumple las disposiciones pertinentes del mismo.

Reconocimiento periódico:	Firmado: ..... (firma del funcionario autorizado) Lugar: ..... Fecha: ..... (Sello o estampilla de la autoridad)
Reconocimiento periódico:	Firmado: ..... (firma del funcionario autorizado) Lugar: ..... Fecha: ..... (Sello o estampilla de la autoridad)
Reconocimiento periódico:	Firmado: ..... (firma del funcionario autorizado) Lugar: ..... Fecha: ..... (Sello o estampilla de la autoridad)
Reconocimiento periódico:	Firmado: ..... (firma del funcionario autorizado) Lugar: ..... Fecha: ..... (Sello o estampilla de la autoridad)

**Refrendo para prorrogar la validez del certificado, si ésta es inferior a cinco años, cuando sea aplicable el párrafo 1.8.8 del Código.**

La nave cumple con las prescripciones pertinentes del Código y se aceptará el presente certificado como válido, de conformidad con el párrafo 1.8.8 del Código, hasta .....

Firmado: .....  
(firma del funcionario autorizado)  
Lugar: .....  
Fecha: .....  
(Sello o estampilla de la autoridad)

**Refrendo cuando habiéndose finalizado el reconocimiento de renovación, sea aplicable el párrafo 1.8.9 del Código.**

La nave cumple con las prescripciones pertinentes del Código y se aceptará el presente certificado como válido, de conformidad con el párrafo 1.8.9 del Código, hasta .....

Firmado: .....  
(firma del funcionario autorizado)  
Lugar: .....  
Fecha: .....  
(Sello o estampilla de la autoridad)

**Refrendo para prorrogar la validez del certificado hasta la llegada al puerto en que ha de hacerse el reconocimiento, cuando sea aplicable el párrafo 1.8.10 del Código.**

El presente certificado se deberá aceptar como válido, de conformidad con el párrafo 1.8.10 del Código, hasta .....

Firmado: .....  
(firma del funcionario autorizado)  
Lugar: .....  
Fecha: .....  
(Sello o estampilla de la autoridad)

**Refrendo para adelantar la fecha de vencimiento anual cuando sea aplicable el párrafo 1.8.13 del Código.**

De conformidad con el párrafo 1.8.13 del Código, la nueva fecha de vencimiento anual es .....

Firmado: .....  
(firma del funcionario autorizado)  
Lugar: .....  
Fecha: .....  
(Sello o estampilla de la autoridad)

De conformidad con el párrafo 1.8.13 del Código, la nueva fecha de vencimiento anual es .....

Firmado: .....  
(firma del funcionario autorizado)  
Lugar: .....  
Fecha: .....  
(Sello o estampilla de la autoridad)

**INVENTARIO DEL EQUIPO ADJUNTO AL CERTIFICADO DE SEGURIDAD PARA NAVES DE GRAN VELOCIDAD**

**El presente Inventario irá siempre unido al Certificado de seguridad para naves de gran velocidad**

**INVENTARIO DEL EQUIPO NECESARIO PARA CUMPLIR CON EL CODIGO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA NAVES DE GRAN VELOCIDAD**

**1. Datos relativos a la nave**

Nombre de la nave.....

Modelo del fabricante y número del casco.....

Número o letras distintivos.....

Número IMO\* .....

Categoría: Nave de pasaje, de categoría A/nave de pasaje de categoría B/nave de Carga\*\* .....

Tipo de nave: Aerodeslizador, buque de efecto superficie; hidroala, monocasco, multicasco, otros tipos (indíquense los pormenores .....)\*\*

Número de pasajeros que está autorizada a llevar .....

Número mínimo de personas con la titulación requerida para utilizar las instalaciones radioeléctricas.....

\* De conformidad con el Sistema de asignación de un número de la OMI a los buques para su identificación aprobado por la Organización mediante la resolución A.600(15).  
\*\* Táchese según proceda

**2 Pormenores relativos a los dispositivos de salvamento**

1.	Número total de personas para las que se han provisto dispositivos de salvamento	.....
2.	Número total de botes salvavidas	.....
2.1	Número total de personas a las que se puede dar cabida	.....
2.2	Número de botes salvavidas parcialmente cerrados que cumplen lo dispuesto en la regla III/42 del Convenio SOLAS	.....
2.3	Número de botes salvavidas totalmente cerrados que cumplen lo dispuesto en la regla III/44 del Convenio SOLAS	.....
2.4	Otros botes salvavidas	.....
2.4.1	Número	.....
2.4.2	Tipo	.....
3.	Número de botes de rescate	.....
3.1	Número de botes comprendidos en el total de botes salvavidas que se acaba de indicar	.....
4.	Balsas salvavidas que cumplen lo dispuesto en las reglas III/38 a III/40 del Convenio SOLAS para las que se proveen dispositivos aprobados de puesta a flote	.....
4.1	Número de balsas salvavidas	.....
4.2	Número de personas a las que se puede dar cabida	.....
5.	Balsas salvavidas abiertas reversibles (anexo 10 del Código)	.....
5.1	Número de balsas salvavidas	.....
5.2	Número de personas a las que se puede dar cabida	.....
6.	Número de sistemas marítimos de evacuación (SME)	.....
6.1	Número de personas a las que se puede dar cabida	.....
7.	Número de aros salvavidas	.....
8.	Número de chalecos salvavidas	.....
8.1	Adecuados para adultos	.....
8.2	Adecuados para niños	.....
9.	Trajes de inmersión	.....
9.1	Número total	.....
9.2	Número de trajes que cumplen las prescripciones aplicables a los chalecos salvavidas	.....
10.	Número de trajes de protección contra la intemperie	.....
10.1	Número total	.....
10.2	Número de trajes que cumplen las prescripciones aplicables a los chalecos salvavidas	.....
11.	Instalaciones radioeléctricas utilizadas en los dispositivos de salvamento	.....
11.1	Número de respondedores de radar	.....
11.2	Número de aparatos radiotelefónicos bidireccionales de ondas métricas	.....

**3 Pormenores de las instalaciones radioeléctricas**

---

---

Elemento	Número a bordo
----------	----------------



4. Métodos utilizados para garantizar la disponibilidad de las instalaciones radioeléctricas (párrafos 14.14.6, 14.14.7 y 14.14.8 del Código)

4.1 Duplicación el equipo.....

4.2 Mantenimiento en tierra .....

4.3 Capacidad de mantenimiento en la mar .....

SE CERTIFICA QUE este Inventario es correcto en su totalidad.

Expedido en.....  
(lugar de expedición del Inventario)

.....  
(fecha de expedición)

.....  
(firma del funcionario debidamente autorizado que expida el Inventario)

(Sello o estampilla de la autoridad expedidora)

\* A menos que el Comité de Seguridad Marítima determine otra fecha, no será necesario anotar este equipo en el inventario unido a los certificados expedidos después del 1 de febrero de 1999.

\* No será necesario anotar este equipo en el inventario unido a los certificados expedidos después del 1 de febrero de 1999.

**ANEXO 2****Modelo de Permiso de explotación para naves de gran velocidad**  
**PERMISO DE EXPLOTACION PARA NAVES DE GRAN VELOCIDAD**

Expedido en virtud de lo dispuesto en el

**CODIGO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA NAVES DE GRAN VELOCIDAD**  
(resolución MSC.36(63))

- 1 Nombre de la nave .....
- 2 Modelo del fabricante y número del casco .....
- 3 Número o letras distintivos .....
- 4 Número OMI .....
- 5 Puerto de matrícula .....
- 6 Categoría de la nave ..... nave de pasaje de categoría A/  
nave de pasaje de categoría B/  
nave de carga\*\*
- 7 Nombre del armador.....
- 8 Zonas o rutas de servicio .....
- 9 Puerto(s) base .....
- 10 Distancia máxima al lugar de refugio .....
- 11 Cantidad  
1. máxima de pasajeros permitida .....
2. de dotación necesaria.....
- 12 Peores condiciones previstas.....
- 13 Otras restricciones operacionales .....
- 4 Métodos utilizados para garantizar la disponibilidad de las instalaciones radioeléctricas (párrafos 14.14.6, 14.14.7 y 14.14.8 del Código)
- 4.1 Duplicación el equipo.....
- 4.2 Mantenimiento en tierra .....
- 4.3 Capacidad de mantenimiento en la mar .....

SE CERTIFICA QUE este Inventario es correcto en su totalidad.

Expedido en .....  
(lugar de expedición del Inventario).....  
(Fecha de expedición).....  
(Firma del funcionario debidamente  
autorizado que expida el Inventario)

(Sello o estampilla de la autoridad expedidora)

El presente permiso confirma que el servicio mencionado anteriormente se ajusta a las prescripciones generales de los párrafos 1.2.2 a 1.2.7 del Código.

ESTE PERMISO se expide con la autoridad conferida por el Gobierno de

ESTE ..... PERMISO ..... es ..... válido  
hasta.....

a reserva de que siga siendo válido el Certificado de seguridad para naves de gran velocidad

Expedido en .....  
(lugar de expedición del permiso).....  
(fecha de expedición)Firmado: .....  
(firma del funcionario  
autorizado a expedir el permiso)

\* De conformidad con el Sistema de asignación de un número de la OMI a los buques para la identificación, aprobado por la Organización mediante la resolución A.600(15).

\*\* Táchese según proceda.

(Sello o estampilla de la autoridad expedidora)

### ANEXO 3

#### EMPLEO DEL CONCEPTO PROBABILISTA

##### 1. Cuestiones generales

**1.1** Ninguna actividad humana carece absolutamente de riesgos. Naturalmente, esto se deberá tener en cuenta en la elaboración de prescripciones para la seguridad, lo cual significa que tales prescripciones no presuponen que la seguridad sea absoluta. En el caso de naves tradicionales, con frecuencia ha sido posible especificar con algún detalle determinados aspectos del proyecto o de la construcción en una forma que resultaba compatible con cierto grado de riesgo que a lo largo de los años se había aceptado intuitivamente sin haber tenido que definirlo.

**1.2** Sin embargo, en el caso de naves de gran velocidad, la inclusión de especificaciones técnicas en el Código podría resultar a menudo excesivamente restrictiva. Así pues, (cuando surja el problema) habrá que redactar las prescripciones correspondientes dándoles el sentido de que "... la Administración deberá cerciorarse, basándose en ensayos, investigaciones y la experiencia adquirida, de que la probabilidad de ... es (aceptablemente reducida)". Dado que distintos acontecimientos adversos pueden entrañar en general órdenes distintos de probabilidad admisible (por ejemplo, si se compara una anomalía temporal en la propulsión con un incendio incontenible), conviene establecer una serie de expresiones normalizadas que puedan utilizarse para reflejar el orden relativo de las probabilidades admisibles de sucesos diversos, es decir, realizar un proceso de ordenación cualitativa. A continuación se da un vocabulario que trata de armonizar las diversas prescripciones cuando hace falta señalar el grado de riesgo que no se debe exceder.

##### 2. Términos relacionados con la probabilidad

Distintos sucesos adversos pueden llevar consigo órdenes distintos de probabilidad admisible. En relación con ello conviene establecer expresiones normalizadas que habrá que utilizar para reflejar las probabilidades relativamente admisibles de acaecimientos diversos, es decir, realizar un proceso de ordenación cualitativa.

###### 2.1 Acaecimientos

**2.1.1** "Acaecimiento": situación que entraña una posible reducción del grado de seguridad.

**2.1.2** "Fallo": acaecimiento en el que una o varias partes de la nave fallan o funcionan defectuosamente, por ejemplo, un embalamiento del motor. Los supuestos de fallo son:

- .1 fallo único;
- .2 fallos independientes combinados dentro de un mismo sistema;
- .3 fallos independientes combinados que afecten a más de un sistema, teniendo en cuenta:
  - .1 todo fallo ya existente no detectado antes;
  - .2 los fallos posteriores\* que razonablemente quepa esperar a raíz del fallo de que se trate; y
- .4 fallo de causa común (fallo de más de un componente o sistema debido a la misma causa).

**2.1.3** "Evento": acaecimiento originado fuera de la nave (por ejemplo, las olas).

**2.1.4** "Error": acaecimiento provocado por la actuación incorrecta de la dotación de gobierno o del personal de mantenimiento.

###### 2.2 Probabilidad de los acaecimientos

---

\* En la evaluación de fallos posteriores se deberá tener en cuenta cualquier condición operacional más severa a que puedan verse sometidos otros elementos que hasta entonces hayan funcionado normalmente.

**2.2.1** "Frecuente": susceptible de ocurrir a menudo durante la vida de servicio de una nave determinada.

**2.2.2** "Razonablemente probable": improbable que ocurra a menudo, pero susceptible de acaecer varias veces durante la vida total de servicio de una nave determinada.

**2.2.3** "Recurrente": término que abarca toda la gama de casos frecuentes y razonablemente probables.

**2.2.4** "Remota": improbable que ocurra en todas las naves, pero susceptible de acaecer en unas cuantas de un tipo determinado durante la vida total de servicio de cierto número de naves de ese tipo.

**2.2.5** "Sumamente remota": improbable que ocurra cuando se considera la vida total de servicio de cierto número de naves de un tipo determinado, pero que no obstante se debe considerar como posible.

**2.2.6** "Sumamente improbable": tan sumamente remota que no se debe considerar como posible.

### **2.3 Efectos**

**2.3.1** "Efecto": situación que se produce como consecuencia de un acaecimiento.

**2.3.2** "Efecto menor": efecto que puede provenir de un fallo, un evento o un error (según se definen estos términos en los párrafos 2.1.2, 2.1.3 y 2.1.4) que pueden ser fácilmente contrarrestados por la dotación de gobierno. Esto puede entrañar:

- .1 un incremento ligero de los deberes de la tripulación o de las dificultades que la tripulación encuentra en el cumplimiento de sus deberes; o
- .2 un empeoramiento moderado de las características de manejo; o
- .3 una modificación ligera de las condiciones operacionales admisibles.

**2.3.3** "Efecto mayor": el que produce:

- .1 un incremento considerable de los deberes de la tripulación o de las dificultades que la tripulación encuentra en el cumplimiento de sus deberes, pero no excesivo para la aptitud de una tripulación competente, siempre que simultáneamente no se produzca otro efecto mayor; o
- .2 un empeoramiento considerable de las características de manejo; o
- .3 una modificación considerable de las condiciones operacionales admisibles, pero que no impide dar término seguro a un viaje sin exigir una pericia excepcional a la dotación de gobierno.

**2.3.4** "Efecto peligroso": el que produce:

- .1 un incremento peligroso de los deberes de la tripulación o de las dificultades que la tripulación encuentra en el cumplimiento de sus deberes, de tal magnitud que razonablemente hay que esperar que la tripulación no podrá hacer frente al problema y que probablemente tendrá que solicitar ayuda exterior; o
- .2 un empeoramiento peligroso de las características de manejo; o
- .3 una disminución peligrosa de la resistencia de la nave; o
- .4 una situación apurada o lesiones a los ocupantes de la nave; o
- .5 una necesidad esencial, de recibir auxilio a través de operaciones exteriores de salvamento.

**2.3.5** "Efecto catastrófico": el que tiene como resultado la pérdida de la nave y/o de vidas humanas.

### **2.4 Grado de seguridad**

"Grado de seguridad": valor numérico que caracteriza la relación entre el comportamiento de la nave representado como amplitud de cresta de la aceleración horizontal (g), la variación de la aceleración (g/s) y

la gravedad de los efectos de las cargas debidos a la aceleración que experimentan las personas de pie y sentadas.

El grado de seguridad y la correspondiente gravedad de los efectos que experimentan los pasajeros y los criterios de seguridad para el comportamiento de la nave deberán ser los definidos en el cuadro 1.

#### 9. Valores numéricos

Cuando para evaluar el cumplimiento de las prescripciones se utilicen probabilidades numéricas asociadas a términos análogos a los definidos anteriormente, los siguientes valores aproximados pueden servir de orientación para ayudar a establecer un punto común de referencia. Las probabilidades citadas se utilizarán sobre una base horaria o bien referidas al viaje, según convenga a la evaluación de que se trate.

Frecuente	Superior a $10^{-3}$
Razonablemente probable	de $10^{-3}$ a $10^{-5}$
Remota	de $10^{-5}$ a $10^{-7}$
Sumamente remota	de $10^{-7}$ a $10^{-9}$
Sumamente improbable	Aunque para este caso no se asigna ningún valor numérico aproximado a la probabilidad, las cifras utilizadas deberán ser considerablemente inferiores a $10^{-9}$ .

**Nota:** Acaecimientos distintos pueden tener probabilidades admisibles distintas, de acuerdo con la gravedad de sus consecuencias (véase el cuadro 2).

**Cuadro 1**

GRADO DE SEGURIDAD	CRITERIOS QUE NO SE HAN DE EXEDER	Valor	OBSERVACIONES
	Tipo de carga		
GRADO 1 EFECTO MENOR Deterioro moderado de la seguridad	Máxima aceleración medida horizontalmente <sup>1/</sup>	0,20 g <sup>2/</sup>	0,08 g y 0,20 g/s <sup>3/</sup> : Una persona anciana mantendrá el equilibrio cuando esté asida 0,15 g y 0,20 g/s: Una persona normal mantendrá el equilibrio cuando esté asida 0,15 g y 0,80 g/s: Una persona sentada comenzará a asirse
GRADO 2 EFECTO MAYOR Deterioro importante de la seguridad	Máxima aceleración medida horizontalmente <sup>1</sup>	0,35 g	0,25 g y 2,0 g/s: Máxima carga para una persona normal que mantenga el equilibrio cuando esté asida 0,45 g y 10 g/s: Una persona normal se cae del asiento cuando no lleve cinturón de seguridad

<sup>1/</sup> La precisión obtenida para la aceleración de los instrumentos de medida deberá ser inferior al 5% del valor real y la respuesta de frecuencia deberá ser como mínimo de 20Hz. Se deberán utilizar filtros de supresión de componentes indeseados con una atenuación máxima del paso de banda de 100+5%.

<sup>2/</sup> g = aceleración de la gravedad (9,81 m/s<sup>2</sup>).

<sup>3/</sup> La variación de g en las sacudidas se puede evaluar utilizando las curvas aceleración-tiempo.

GRADO 3 EFECTO PELIGROSO Deterioro considerable de la seguridad	Condición calculada en el proyecto de abordaje. Carga máxima estructural de proyecto basada en una aceleración vertical en el centro de gravedad.	Véase 4.3.3 Véase 4.3.1	Riesgo de lesión de los pasajeros, operación de emergencia segura después de abordaje. 1,0 g: Deterioro de la seguridad para los pasajeros.
GRADO 4 EFECTO CATASTROFICO			Pérdida de la nave y/o vidas humanas.

**CUADRO 2**

GRADO DE SEGURIDAD	1	1	1	2	3	4
EFFECTO SOBRE LA NAVE Y SUS OCUPANTES	Normal	Molestias	Limitaciones Operacionales	Procedimientos de emergencia; Reducción importante de seguridad; Dificultades de la tripulación para hacer frente a las condiciones desfavorables; lesiones de los pasajeros	Gran reducción de los márgenes de seguridad; tripulación ampliada debido al volumen de trabajo o a las condiciones ambientales; lesiones graves de un pequeño número de ocupantes	Muertes, generalmente con pérdida de la nave
PROBABILIDAD SEGUN EL F.A.R. <sup>1/</sup> (como referencia únicamente)	←	Probable	→	← IMPROBABLE →		SUMAMENTE IMPROBABLE
PROBABILIDAD SEGUN EL JAR-25 <sup>2/</sup>	← FRECUENTE → 10 <sup>0</sup> 10 <sup>-1</sup>	Probable 10 <sup>-2</sup>	RAZONABLEMENTE PROBABLE 10 <sup>-4</sup>	← IMPROBABLE → REMOTA SUMAMENTE REMOTA 10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-6</sup> 10 <sup>-7</sup> 10 <sup>-8</sup>		SUMAMENTE IMPROBABLE 10 <sup>-9</sup>
CATEGORIA DEL EFECTO	←	MENOR	→	← MAYOR →	← PELIGROSO →	← CATASTROFICO →

1/ Reglamento federal de los Estados Unidos para la aviación (The United States Federal Aviation Regulations)

2/ Reglamento europeo sobre aeronavegabilidad (European Joint Airworthiness Regulations)

**ANEXO 4****PROCEDIMIENTOS PARA EL ANALISIS DE LOS TIPOS DE FALLO Y DE SUS EFECTOS****1 INTRODUCCION**

1.1 En el caso de naves tradicionales era posible especificar determinados aspectos del proyecto y de la construcción con cierto grado de detalle, de manera que fueran compatibles con el grado de riesgo que se había venido aceptando intuitivamente a lo largo de los años sin haberse definido.

1.2 Al aparecer las grandes naves de gran velocidad no se disponía de la amplia experiencia necesaria. Sin embargo, en vista de la gran aceptación por parte del sector naviero en general del enfoque probabilista para efectuar evaluaciones sobre la seguridad, se propone que se utilice un análisis del comportamiento en caso de fallo para ayudar en la evaluación de la seguridad del funcionamiento de las naves de gran velocidad.

1.3 Se deberá llevar a cabo una evaluación práctica, realista y bien documentada de las características de fallo de la nave y de sus sistemas con objeto de definir y estudiar las condiciones importantes de fallo que puedan existir.

1.4 En este anexo se describe el análisis de los tipos de fallo y de sus efectos (ATFE) y se proporciona orientación sobre cómo aplicarlo:

- .1 explicando los principios básicos;
- .2 indicando las etapas del procedimiento necesario para llevar a cabo un análisis;
- .3 identificando las expresiones, los supuestos, las medidas y los tipos de fallo apropiados; y
- .4 proporcionando ejemplos sobre las hojas de trabajo necesarias.

1.5 El ATFE para naves de gran velocidad se basa en el principio de fallo único, según el cual se supone que en un momento dado sólo se produce el fallo de un sistema debido a una causa probable dentro de los diversos niveles de la jerarquía funcional de los sistemas. El efecto del fallo considerado se analiza y clasifica de acuerdo con su gravedad. Tal efecto puede incluir fallos secundarios (o fallos múltiples) a otro(s) nivel (es). Se deberá evitar cualquier tipo de fallo que pueda tener un efecto catastrófico para la nave mediante una duplicación del sistema o del equipo, a menos que la probabilidad de que se produzca ese fallo sea sumamente improbable (véase la sección 13). En los tipos de fallo que tengan efectos peligrosos, se podrá aceptar la utilización de medidas correctivas. Se deberá establecer un programa de pruebas para confirmar las conclusiones del ATFE.

1.6 Aunque se considera que el ATFE es una de las técnicas de análisis más flexibles, se admite que existen otros métodos aplicables que, en determinadas circunstancias, pueden ofrecer una visión igualmente detallada de las características de un fallo determinado.

**2. OBJETIVOS**

2.1 El objetivo principal del ATFE es efectuar una investigación sistemática detallada y bien documentada que establezca las condiciones de un fallo importante de la nave y evalúe su importancia por lo que respecta a la seguridad de la nave, de sus ocupantes y del medio ambiente.

2.2 Los fines principales que se persiguen al realizar el análisis son:

- .1 proporcionar a la Administración los resultados de un estudio sobre las características de fallo de la nave a fin de ayudar en la evaluación de los grados de seguridad propuestos para el funcionamiento de la nave;
- .2 proporcionar datos a los armadores de la nave para que puedan preparar unos programas detallados de formación, funcionamiento y mantenimiento junto con la documentación correspondiente;
- .3 proporcionar datos a los proyectistas de la nave y de los sistemas para que puedan verificar los proyectos propuestos.

**3. AMBITO DE APLICACION**

3.1 Se deberá llevar a cabo un ATFE para cada nave de gran velocidad antes de su entrada en servicio por lo que respecta a los sistemas que estipulan las disposiciones de los párrafos 9.1.10, 12.1.1 y 16.2.6 del presente Código.

3.2 En el caso de naves de idéntico proyecto y equipo, un solo ATFE de la nave principal será suficiente, pero cada una de las naves deberá someterse a las mismas pruebas finales del ATFE.

**4. ANALISIS DE LOS TIPOS DE FALLO DEL SISTEMA Y DE SUS EFECTOS**

4.1 Antes de llevar a cabo un ATFE detallado acerca de los efectos de los fallos de los elementos de un sistema sobre sus características funcionales es necesario realizar un análisis funcional de los fallos de los

sistemas importantes de la nave. De este modo sólo será necesario investigar los sistemas que no respondan al análisis funcional de los fallos mediante un ATFE más detallado.

**4.2** Al efectuar el ATFE de un sistema se deberán considerar las modalidades operacionales típicas siguientes dentro de las condiciones ambientales normales de proyecto:

- .1 condiciones normales de navegación a toda marcha;
- .2 máxima velocidad operacional admisible en aguas con mucho tráfico; y
- .3 maniobras de atraque.

**4.3** La interdependencia funcional de estos sistemas se deberá detallar también mediante diagramas de bloques, o árboles de averías, o en forma descriptiva a fin de que se puedan comprender los efectos del fallo. Siempre que sea factible, se supondrá que cada uno de los sistemas que se vaya a analizar experimenta un fallo del tipo siguiente:

- .1 pérdida total de la función;
- .2 variación rápida a una salida máxima o mínima;
- .3 salida incontrolada o variable;
- .4 funcionamiento prematuro;
- .5 fallo de funcionamiento en un momento determinado; y
- .6 fallo en la interrupción del funcionamiento en un momento determinado.

Dependiendo del sistema que se esté considerando, tal vez haya que tener en cuenta otros tipos de fallos.

**4.4** Si un sistema puede fallar sin que se produzcan efectos peligrosos o catastróficos, no hay necesidad de llevar a cabo un ATFE de la arquitectura del sistema. En los sistemas en que un fallo individual pueda dar lugar a efectos peligrosos o catastróficos y en que no se disponga de un sistema duplicado, se deberá efectuar un ATFE detallado según se indica en los párrafos siguientes. Los resultados del análisis de los tipos de fallo funcionales del sistema se deberán documentar y confirmar mediante un programa de pruebas prácticas establecido a partir de los análisis.

**4.5** En los sistemas en que un fallo pueda dar lugar a efectos peligrosos o catastróficos y en que se disponga de un sistema duplicado, no será preciso efectuar un ATFE a condición de lo siguiente:

- .1 el sistema duplicado puede ponerse en funcionamiento o puede sustituir al sistema en que se ha producido un fallo dentro del plazo que dicte la modalidad operacional más estricta indicada en 4.2 sin poner en peligro la nave;
- .2 el sistema duplicado es completamente independiente del sistema y no comparte con éste ningún elemento común propio, ya que si fallara este elemento se produciría un fallo tanto del sistema como del sistema duplicado. Se permitirá que haya un elemento común del sistema si la probabilidad de fallo se ajusta a lo indicado en la sección 13; y
- .3 el sistema duplicado podrá compartir la misma fuente de suministro de energía que el sistema. En este caso, se deberá disponer fácilmente de otra fuente de energía por lo que respecta a lo prescrito en .1.

También se deberán tener en cuenta la probabilidad y las consecuencias de que el operario cometa un error al poner en funcionamiento el sistema duplicado.

## **5. ANALISIS DE LOS TIPOS DE FALLO DEL EQUIPO Y DE SUS EFECTOS**

Los sistemas que se vayan a someter a una investigación más detallada del ATFE en esta etapa deberán comprender aquellos que hayan fallado el ATFE del sistema y podrán incluir los que tengan una influencia muy importante sobre la seguridad de la nave y sus ocupantes y que exijan una investigación más profunda que la realizada en el análisis del fallo funcional del sistema. Estos sistemas son a menudo los que se han proyectado o adaptado específicamente para la nave, tales como sus sistemas eléctricos e hidráulicos.

## **6. PROCEDIMIENTOS**

Al llevar a cabo un ATFE deben seguirse los pasos siguientes:

- .1 definir el sistema que se va a analizar;
- .2 ilustrar las relaciones entre los diversos elementos funcionales del sistema mediante diagramas de bloques;

- .3 identificar todos los tipos de fallo posibles y sus causas;
- .4 evaluar los efectos que cada tipo de fallo tiene en el sistema;
- .5 identificar los métodos de detección de los fallos;
- .6 identificar las medidas correctivas para los tipos de fallo;
- .7 evaluar la probabilidad de que los fallos tengan efectos peligrosos o catastróficos, cuando proceda;
- .8 documentar el análisis;
- .9 elaborar un programa de pruebas; y
- .10 preparar un informe sobre el ATFE.

## **7. DEFINICION DEL SISTEMA**

El primer paso para realizar un ATFE es llevar a cabo un estudio detallado del sistema que se ha de analizar mediante el empleo de planos y manuales de equipo. Deberá prepararse una descripción por escrito del sistema y de sus prescripciones funcionales, en la que se incluya la información siguiente:

- .1 una descripción general del funcionamiento y de la estructura del sistema;
- .2 la relación funcional entre los elementos del sistema;
- .3 los límites aceptables del comportamiento funcional del sistema y de sus elementos constitutivos en cada una de las modalidades operacionales típicas; y
- .4 las restricciones del sistema.

## **8. ELABORACION DE LOS DIAGRAMAS DE BLOQUES DEL SISTEMA**

**8.1** El paso siguiente consiste en elaborar un(os) diagrama(s) de bloques del sistema en el (los) que figure(n) la secuencia de su flujo funcional, tanto para una mayor comprensión a nivel técnico de las funciones del sistema y de su funcionamiento, como para los análisis subsiguientes. El diagrama de bloques deberá contener como mínimo:

- .1 la división del sistema en subsistemas o equipos principales;
- .2 todas las entradas y salidas, indicadas de manera adecuada, así como los números de identificación empleados para denominar cada subsistema; y
- .3 todo tipo de duplicaciones, trayectos diversos de las señales y otros aspectos técnicos que proporcionen medidas "intrínsecamente seguras".

En el apéndice 1 se da un ejemplo del diagrama de bloques de un sistema.

**8.2** Tal vez sea necesario disponer de diferentes diagramas de bloques para cada modalidad operacional.

## **9. IDENTIFICACION DE LOS TIPOS, CAUSAS Y EFECTOS DEL FALLO**

**9.1** El tipo de fallo es la característica que permite detectarlo, y generalmente indica cómo ha sucedido y sus repercusiones en el equipo o sistema. En el cuadro 1 se proporciona, a título de ejemplo, una lista de tipos de fallo. Por medio de los tipos de fallo enumerados en el cuadro 1 se puede describir el fallo de cualquier elemento del sistema en términos suficientemente específicos. Cuando se utilizan junto con las especificaciones de funcionamiento por las que se rigen las entradas y salidas en el diagrama de bloques del sistema, es posible identificar y describir cualquier posible tipo de fallo. Así pues, se puede producir, por ejemplo, un tipo de fallo en el suministro eléctrico que se describirá como "pérdida de la salida" (29), siendo la causa del fallo un "circuito abierto (eléctrico)" (31).

**9.2** El tipo de fallo de un elemento del sistema podría ser también la causa del fallo del sistema. Por ejemplo, la tubería hidráulica de un sistema de aparato de gobierno podría tener un tipo de fallo descrito como "fuga externa" (10). Este tipo de fallo de la tubería hidráulica podría constituir la causa del fallo del sistema de aparato de gobierno descrito por el tipo de fallo de "pérdida de la entrada" (29).

**9.3** Cada sistema deberá examinarse utilizando un enfoque descendente, comenzando por la salida funcional del sistema, y sólo se deberá analizar una causa posible del fallo a la vez. Teniendo en cuenta que pueden existir varias causas que provoquen un tipo de fallo, deberá identificarse por separado cada una de ellas para cada tipo de fallo.

**9.4** Si se produce un fallo de los sistemas principales que no tenga efectos adversos, no será necesario seguir examinándolo, a menos que ningún operador lo detecte. Si se decide que un fallo no tiene efectos

adversos, no significa únicamente que se corrija mediante una duplicación del sistema. Deberá demostrarse que la duplicación tiene un efecto inmediato o que se puede llevar a cabo sin que lleve demasiado tiempo. Además, si la secuencia es:

"Fallo-alarma-intervención del operador-accionamiento del sistema auxiliar-sistema auxiliar funcionando" deberán tenerse en cuenta los efectos del retraso.

## **10. EFECTOS DEL FALLO**

**10.1** Las consecuencias de un tipo de fallo en el funcionamiento, la función o el estado de un equipo o sistema se denomina "efecto del fallo". Los efectos del fallo de un subsistema o equipo específico se denominan "efectos del fallo a nivel local". La evaluación del efecto de un fallo a nivel local permitirá determinar la eficacia de cualquier duplicación del equipo o de las medidas correctivas adoptadas a este nivel del sistema. En ciertos casos, puede producirse un efecto a nivel local que sobrepase el tipo de fallo en sí.

**10.2** Las consecuencias del fallo de un equipo o subsistema en la salida del sistema (funcionamiento del sistema) se denomina "efecto terminal". Los efectos terminales deberán evaluarse y clasificarse en función de su gravedad, de acuerdo con las siguientes categorías:

- .1 catastróficos;
- .2 peligrosos;
- .3 mayores, y
- .4 menores.

En el párrafo 2.3 del anexo 3 del presente Código figuran las definiciones de estas cuatro categorías de efectos del fallo.

**10.3** Si el efecto terminal de un fallo se clasifica como peligroso o catastrófico, se necesitará normalmente un equipo de apoyo para evitar o reducir tal efecto. En el caso de efectos del fallo peligrosos se pueden admitir procedimientos correctivos operacionales.

## **11. DETECCIÓN DEL FALLO**

**11.1** En general, el ATFE estudia únicamente los efectos de un fallo suponiendo que sólo se produce uno en el sistema y, por consiguiente, deberán identificarse los medios de detección de fallos, tales como dispositivos de alarma visuales o acústicos, dispositivos sensores automáticos, instrumentos sensores u otras indicaciones específicas.

**11.2** Cuando no sea posible detectar el fallo de un elemento del sistema (por ejemplo, un defecto oculto o cualquier fallo que no proporcione una indicación visual o acústica al operador) y el sistema pueda continuar desempeñando sus funciones específicas, deberá ampliarse el análisis para determinar los efectos de un segundo fallo, que podría provocar, en combinación con el primer fallo que pasó inadvertido, un efecto más grave, como por ejemplo, un efecto peligroso o catastrófico.

## **12. MEDIDAS CORRECTIVAS**

**12.1** Asimismo, se deberá identificar y evaluar la respuesta de cualquier equipo auxiliar o medida correctiva que se inicie en un nivel dado del sistema para prevenir o reducir el efecto del tipo de fallo de un elemento o equipo del sistema.

**12.2** Se deberán indicar las medidas incluidas como características del proyecto para anular los efectos de un fallo o mal funcionamiento en cualquier nivel del sistema, tales como aparatos de control o desactivación del sistema para impedir la producción o propagación de los efectos del fallo, o los aparatos o sistemas de activación del sistema auxiliar o de interrupción. Entre dichas medidas correctivas del proyecto figuran:

- .1 duplicaciones que permiten un funcionamiento continuo y seguro;
- .2 dispositivos de seguridad y medidas de vigilancia o alarma que permiten mantener un funcionamiento restringido o limitar los daños, y
- .3 otros tipos de funcionamiento.

**12.3** Deberán describirse las medidas que exijan una intervención del operador para evitar o mitigar el efecto del fallo que se está analizando. Al evaluar los medios utilizados para eliminar el efecto de un fallo a

nivel local, deberá tenerse en cuenta la posibilidad de un error del operador y sus efectos en el caso de que su intervención sea necesaria para aplicar las medidas correctivas o activar la duplicación.

**12.4** Deberá tenerse en cuenta que es posible que algunas medidas correctivas que sean aceptables a cierto nivel en una situación operacional no sean aceptables a otro nivel. Por ejemplo, un elemento del sistema de duplicación cuya puesta en funcionamiento requiera un lapso considerable de tiempo que se adapte perfectamente a la situación operacional de "navegación a gran velocidad en condiciones normales" podría tener efectos catastróficos en otra situación como por ejemplo, en la de "velocidad máxima de funcionamiento permitida en aguas congestionadas".

### **13. EMPLEO DEL CONCEPTO PROBABILISTA**

**13.1** Si no se han provisto las medidas correctivas o la duplicación descritas en párrafos anteriores para ningún tipo de fallo, se considerará como alternativa que la probabilidad de que se produzca tal fallo debe satisfacer los siguientes criterios de aceptación:

- .1 un tipo de fallo que produzca un efecto catastrófico se deberá considerar como sumamente improbable;
- .2 un tipo de fallo considerado como sumamente remoto no deberá tener peores consecuencias que un efecto peligroso; y
- .3 un tipo de fallo considerado como frecuente o razonablemente probable no deberá tener peores consecuencias que un efecto menor.

**13.2** Los valores numéricos de los diversos niveles de probabilidad figuran en la sección 3 del anexo 3 del presente Código. En aquellas áreas en que no se disponga de datos sobre las naves para determinar el nivel de probabilidad del fallo se pueden utilizar otras fuentes, tales como:

- .1 pruebas de taller;
- .2 historial de la fiabilidad utilizada para otras áreas en condiciones análogas de funcionamiento; o
- .3 un modelo matemático, si es factible.

### **14. DOCUMENTACION**

**14.1** Es conveniente realizar el ATFE en la(s) hoja(s) de trabajo que figura(n) en el apéndice 2.

**14.2** La(s) hoja(s) de trabajo se deberá(n) organizar de modo que figure en primer lugar el nivel más alto del sistema, pasando progresivamente a los niveles más bajos.

### **15. PROGRAMA DE PRUEBAS**

**15.1** Deberá elaborarse un programa de pruebas del ATFE para demostrar sus conclusiones. Se recomienda que se incluyan en el programa de prueba todos los sistemas o elementos del sistema cuyo fallo podría provocar:

- .1 efectos mayores, o incluso más graves;
- .2 un funcionamiento restringido, y
- .3 cualquier otra medida correctiva.

En el caso del equipo para el que sea difícil simular un fallo a bordo de la nave, se podrán utilizar los resultados de otras pruebas para determinar su efecto e influencia en los sistemas y la nave.

**15.2** Las pruebas deberán incluir también investigaciones sobre:

- .1 la disposición de los puestos de control, teniéndose especialmente en cuenta la posición relativa de los conmutadores y otros dispositivos de control a fin de garantizar que hay poca posibilidad de que la tripulación los utilice de forma involuntaria o incorrecta, especialmente durante casos de emergencia, y la provisión de dispositivos de enclavamiento para evitar que se activen involuntariamente los elementos importantes del sistema;
- .2 la existencia y calidad de los documentos sobre las operaciones de la nave, teniendo especialmente en cuenta las listas de comprobación previas a la travesía. Es fundamental que en dichas comprobaciones se tengan en cuenta los tipos de fallo ocultos identificados en el análisis de los tipos de fallo, y
- .3 los efectos de los tipos de fallo principales, según se prescribe en el análisis teórico.

**15.3** Las pruebas del ATFE realizadas a bordo se deberán llevar a cabo de acuerdo con las disposiciones especificadas en 5.3, 16.4 y 17.4 del presente Código, antes de que la nave entre en servicio.

### **16. INFORME DEL ATFE**

**16.1** El informe del ATFE deberá ser un documento independiente en el que figure una descripción detallada de la nave, de sus sistemas y de sus funciones, así como de las condiciones propuestas de funcionamiento y ambientales, de modo que los tipos, las causas y los efectos del fallo se comprendan sin necesidad de hacer referencia a otros planos y documentos que no figuren en el informe. Cuando proceda, deberán contener las hipótesis del análisis y los diagramas de bloque del sistema. El informe deberá contener un resumen de las conclusiones y recomendaciones para cada uno de los sistemas analizados. Asimismo, deberán enumerarse todos los fallos probables y su probabilidad de fallo, cuando proceda, así como las medidas correctivas o restricciones de funcionamiento de cada sistema en cada una de las situaciones operacionales que se están analizando. El informe deberá contener el programa de pruebas, una referencia sobre cualquier otro informe de pruebas y los ensayos del ATFE.

#### **Apéndice 1**

##### **EJEMPLO DE UN DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SISTEMA**

**Sistema de control de gobierno**

Fecha: \_\_\_\_\_

Analista: \_\_\_\_\_

**PMT 3**

**CUADRO 1**  
**EJEMPLO DE UN CONJUNTO DE TIPOS DE FALLO**

1	Fallo estructural (rotura)	18	Falsa intervención
2	Ligazón u obstrucción física	19	No se detiene
3	Vibración	20	No arranca
4	No se mantiene (en posición)	21	No se conecta
5	No se abre	22	Operación prematura
6	No se cierra	23	Operación retardada
7	Falla cuando está abierto	24	Entrada errónea (aumentada)
8	Falla cuando está cerrado	25	Entrada errónea (disminuida)
9	Fuga interna	26	Salida errónea (aumentada)
10	Fuga externa	27	Salida errónea (disminuida)
11	Se desvía de la tolerancia (alta)	28	Pérdida de la entrada
12	Desviación de la tolerancia (baja)	29	Pérdida de la salida
13	Operación involuntaria	30	Cortocircuito (eléctrico)
14	Operación intermitente	31	Circuito abierto (eléctrico)
15	Operación errática	32	Fuga (eléctrica)
16	Indicación errónea	33	Otras condiciones de fallo único aplicables a las características, prescripciones y limitaciones operacionales del sistema
17	Flujo restringido		



**ANEXO 5****DISPOSICIONES SOBRE ACUMULACION DE HIELO APLICABLES A TODOS LOS TIPOS DE NAVE****1. MARGENES DE COMPENSACION POR EL ENGELAMIENTO**

1.1 Para las naves que operen en zonas en que es probable que se produzca la acumulación de hielo, se deberán considerar en los cálculos de estabilidad los siguientes márgenes:

- .1 30 k/m<sup>2</sup> en cubiertas y pasarelas expuestas a la intemperie;
- .2 7,5 kg/m<sup>2</sup> del área lateral proyectada a cada costado de la nave que quede por encima del plano de flotación;
- .3 el área lateral proyectada de las superficies discontinuas de las barandillas, botalones diversos, arboladura (exceptuados los palos) y jarcia, así como el área lateral proyectada de otros pequeños objetos, se deberá calcular incrementando en un 5% el área total proyectada de las superficies continuas y en un 10% los momentos estáticos de esta área; y
4. La reducción de estabilidad debida a la acumulación asimétrica de hielo en la estructura transversal.

1.2 Para naves que operen en zonas en que se pueda producir acumulación de hielo:

- .1 en las zonas definidas en 2.1, 2.3, 2.4 y 2.5 en que se sepa que existen condiciones de engelamiento claramente diferentes de las previstas en 1.1, las prescripciones relativas a la acumulación de hielo podrán oscilar, por lo que respecta a los márgenes exigidos entre la mitad y el doble de los valores admisibles; y
- .2 en la zona definida en 2.2 en que se pueda producir una acumulación de hielo superior al doble de los márgenes exigidos en 1.1, podrán aplicarse prescripciones más rigurosas que las indicadas en 1.1.

1.3 Se deberá facilitar información acerca de las hipótesis que sirvan para calcular las condiciones de la nave en cada una de las circunstancias establecidas en el presente anexo con respecto a:

- .1 duración del viaje, entendida como el tiempo que se tarde en llegar al punto de destino y en regresar al puerto; y
- .2 índices de consumo durante el viaje respecto de combustible, agua, provisiones y otras materias fungibles.

**2. ZONAS DE ENGELAMIENTO**

En la aplicación del párrafo 1 se deberán considerar las siguientes zonas de engelamiento:

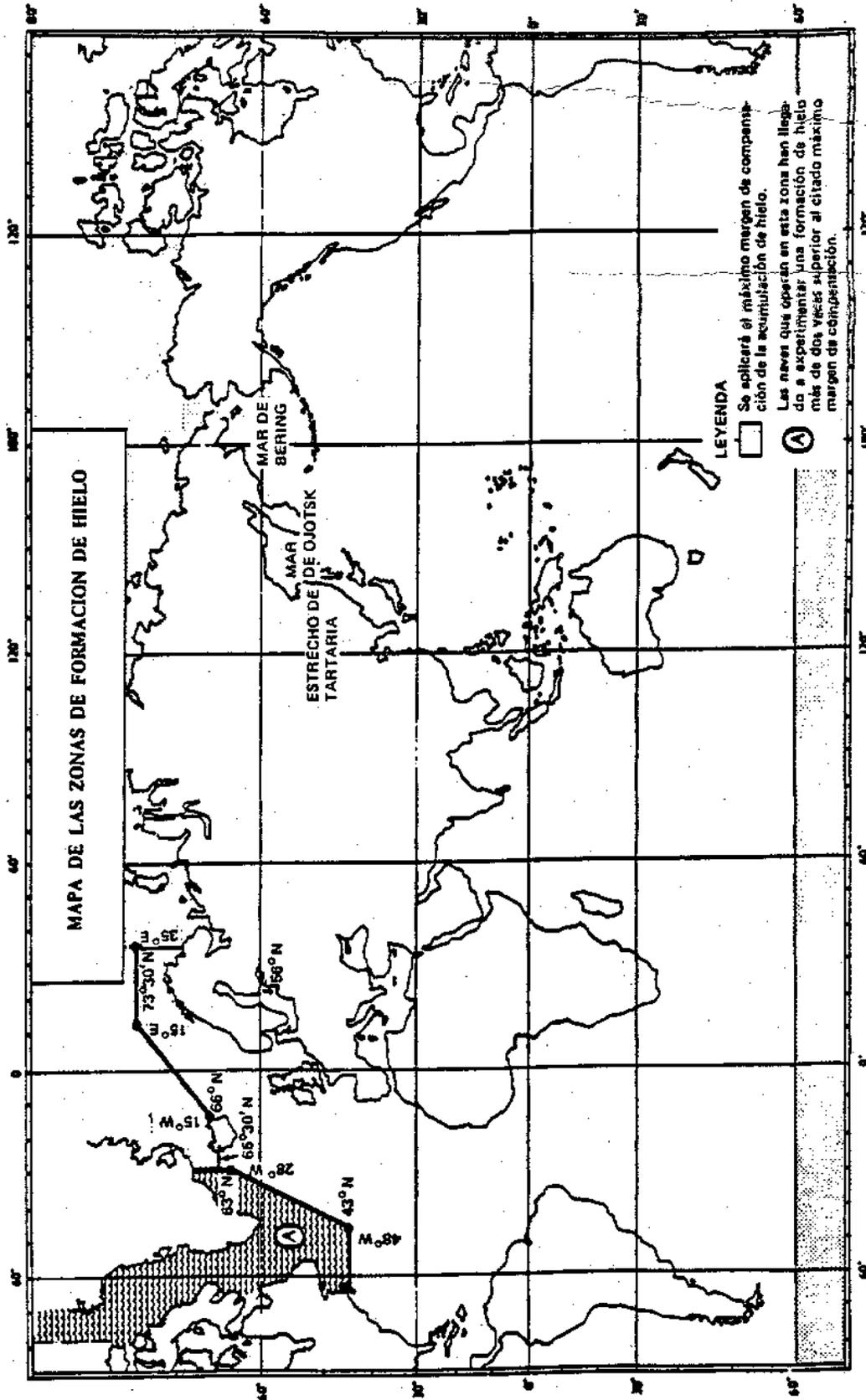
- .1 la zona situada al norte de la latitud 65° 30' N, entre la longitud 28° W y la costa occidental de Islandia; al norte de la costa septentrional de Islandia; al norte de la loxodrómica trazada desde la latitud 66° N, longitud 15° W, hasta la latitud 73° 30' N, longitud 15° E; al norte de la latitud 73° 30' N entre las longitudes 15° E y 35° E y al este de la longitud 35° E, así como al norte de la latitud 56° N en el Mar Báltico;
- .2 la zona situada al norte de la latitud 43° N, limitada al oeste por la Costa de América del Norte y al este por la loxodrómica trazada desde la latitud 43° N, longitud 48° W, hasta la latitud 63° N, longitud 28° W y, desde aquí, a lo largo de la longitud 28° W;
- .3 todas las zonas marítimas situadas al norte del continente norteamericano y al oeste de las zonas definidas en los subpárrafos .1 y .2 del presente párrafo;
- .4 los mares de Bering y Ojotsk y el Estrecho de Tartaria durante la temporada de formación de hielo; y
- .5 al sur de la latitud 60° S.

Se adjunta un mapa ilustrativo de esas zonas.

**3. PRESCRIPCIONES ESPECIALES**

Las naves destinadas a operar en zonas en que se sabe que se produce la acumulación de hielo deberán estar:

- .1 proyectadas de modo que esa acumulación sea mínima; y
- .2 equipadas con los medios que la Administración considere necesarios para quitar el hielo.



**ANEXO 6****MÉTODOS RELATIVOS AL ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD SIN AVERIA DE LOS HIDROALAS**

La estabilidad de estas naves se deberá examinar en sus modalidades de flotación sobre el casco, de transición y de soporte sobre aletas sustentadoras. En el estudio de la estabilidad se deberán tener también en cuenta los efectos de fuerzas exteriores. Los procedimientos que siguen se exponen a título de orientación para la determinación de la estabilidad.

**1 HIDROALAS DE ALETAS QUE ATRAVIESAN LA SUPERFICIE****1.1 Modalidad de flotación sobre el casco.**

**1.1.1** La estabilidad deberá ser suficiente para satisfacer las disposiciones de 2.3 y 2.4 del presente Código.

**1.1.2** Momento escorante producido por el giro.

El momento escorante que se produce durante la maniobra de la nave en la modalidad con desplazamiento puede deducirse de la fórmula siguiente:

$$M_R = 0,196 \frac{V_0^2}{L} \cdot KG \text{ (kN.m)}$$

donde:

$M_R$  = momento escorante;

$V_0$  = velocidad de la nave durante el giro (m/s);

$\ddot{A}$  = desplazamiento (t);

$L$  = eslora de la nave medida en la flotación (m);

$KG$  = altura del centro de gravedad por encima de la quilla (m).

Esta fórmula es aplicable cuando la relación entre el radio de la curva de giro y la eslora de la nave es de 2 a 4.

**1.1.3** Relación establecida entre el momento de zozobra y el momento escorante con miras a satisfacer el criterio meteorológico.

Se puede verificar la estabilidad del hidroala en la modalidad con desplazamiento para ver si satisface el criterio meteorológico  $K$  mediante la fórmula siguiente:

$$K = \frac{M_C}{M_V} \geq 1$$

donde:

$M_C$  = momento mínimo de zozobra, determinado tras haber tomado en consideración el balance;

$M_V$  = momento escorante dinámico producido por la presión del viento.

**1.1.4** Momento escorante producido por la presión del viento

El momento escorante  $M_V$  es el producto de la presión del viento  $P_V$ , la superficie expuesta al viento  $A_V$  y el brazo de palanca  $Z$  de la superficie expuesta al viento.

$$M_V = 0,001 P_V A_V Z \text{ (kN.m)}$$

El valor del momento escorante se supone constante durante todo el periodo de escora.

La superficie expuesta al viento  $A_V$  se considera de modo que incluya las proyecciones de las superficies laterales del casco, la superestructura y las estructuras diversas que estén por encima de la flotación. El brazo de palanca  $Z$  de la superficie expuesta al viento es la distancia vertical que hay hasta el centro de la superficie expuesta al viento desde la línea de flotación y la posición del centro de la superficie expuesta al viento puede tomarse como centro de dicha superficie.

Los valores de la presión del viento en Pascales correspondientes a la fuerza 7 de la escala de Beaufort, expresados en función de la posición del centro de la superficie expuesta al viento, figuran en la tabla 1.

**TABLA 1**  
**Valores típicos de la presión del viento para una fuerza 7 de la escala de Beaufot**  
**a 100 millas marinas de tierra**

Z por encima de la flotación (m)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
P <sub>V</sub> (Pa)	46	46	50	53	56	58	60	62	64

**Nota:** Estos valores pueden no ser aplicables en todas las zonas.

#### 1.1.5 Evaluación del momento mínimo de zozobra $M_C$ en la modalidad con desplazamiento

El momento mínimo de zozobra se determina partiendo de las curvas de estabilidad estática y dinámica, tomando en consideración el balance.

- 1 Cuando se utiliza la curva de estabilidad estática,  $M_C$  se determina igualando las áreas situadas bajo las curvas de los momentos zozobranante y adrizante (o brazos de palanca), tomando en consideración el balance, como se indica en la figura 1, donde  $q_z$  es la amplitud del balance y  $MK$  es una línea trazada paralelamente al eje de abscisas de manera que las áreas rayadas  $S_1$  y  $S_2$  sean iguales.

$M_C = OM$ , si la escala de ordenadas representa momentos.

$M_C = OM \times$  desplazamiento, si la escala de ordenadas representa brazos de palanca.

#### CURVA DE ESTABILIDAD ESTÁTICA

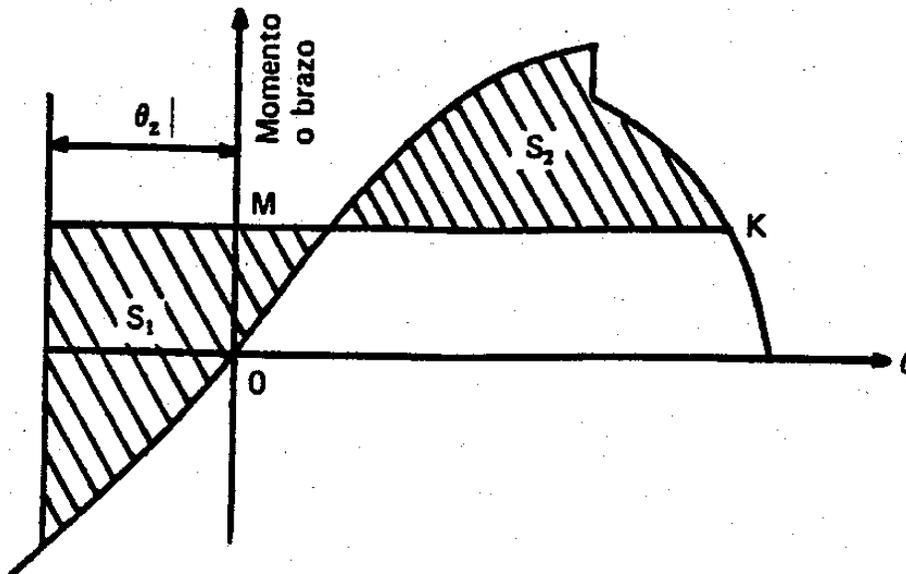


FIGURA 1

- 2 Cuando se utiliza la curva de estabilidad dinámica, primero se deberá determinar un punto auxiliar A a este fin se traza hacia la derecha la amplitud de la escora a lo largo del eje de abscisas, obteniéndose un punto A' (véase figura 2). Paralelamente al eje de abscisas se traza una línea AA' igual al doble de la amplitud de la escora ( $AA' = 2\theta_z$ ), obteniéndose así el punto auxiliar A. Se traza la tangente AC a la curva de estabilidad dinámica. Desde el punto A se traza la recta AB paralela al eje de abscisas e igual a un radián ( $57,3^\circ$ ). Desde el punto B se

traza una perpendicular que corte la tangente en el punto E. La distancia BE es igual al momento de zozobra si se mide a lo largo del eje de ordenadas de la curva de estabilidad dinámica. Sin embargo, si sobre el eje de ordenadas se trazan los brazos de palanca de estabilidad dinámica, BE será el brazo de palanca de zozobra y en tal caso el momento de zozobra  $M_C$  se obtendrá multiplicando la ordenada BE en metros por el correspondiente desplazamiento en toneladas.

$$M_C = 9.81 \Delta BE \text{ (kN.m).}$$

- .3 La amplitud de balance  $\theta_z$  se determina mediante ensayos con modelos y a escala natural, en mares irregulares, como la máxima amplitud de balance de 50 oscilaciones de una nave que navega perpendicularmente a la dirección de las olas en un estado de la mar que corresponda a las peores condiciones previstas en el proyecto. A falta de tales datos se supondrá una amplitud igual a  $15^\circ$ .
- .4 La eficacia de las curvas de estabilidad deberá estar limitada al ángulo de inundación.

CURVA DE ESTABILIDAD DINAMICA

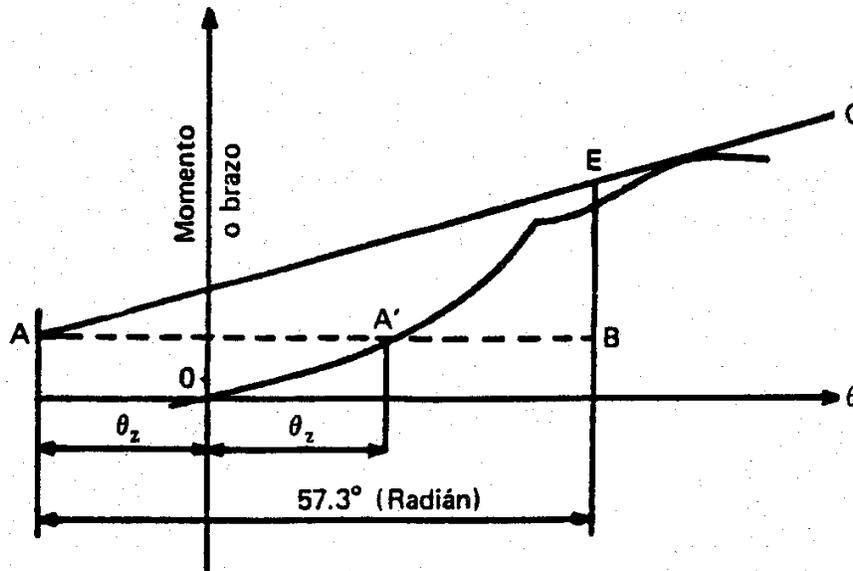


FIGURA 2

## 1.2 Modalidades de transición y de soporte sobre aletas sustentadoras

1.2.1 La estabilidad deberá satisfacer las disposiciones de 2.4 y 2.5 del presente Código.

1.2.2.1 Se deberá verificar la estabilidad correspondiente a las modalidades de transición y de soporte sobre aletas sustentadoras para todas las condiciones de carga, teniendo en cuenta el servicio a que esté destinada la nave.

1.2.2.2 La estabilidad correspondiente a las modalidades de transición y de soporte sobre aletas sustentadoras podrá determinarse por cálculo o bien sobre la base de los datos obtenidos en experimentos realizados con modelos y se deberá verificar mediante pruebas a escala natural, sometiendo la nave a una serie de momentos escorantes conocidos logrados con pesos de lastre excéntricos y registrando los ángulos de escora producidos por tales momentos. Estos resultados, cuando se obtengan en las modalidades de flotación sobre el casco despegue, soporte continuo sobre aletas sustentadoras y retorno a la flotación sobre el casco, darán una indicación de los valores de la estabilidad en las diversas situaciones de la nave durante la fase de transición.

1.2.2.3 En la modalidad de soporte sobre aletas sustentadoras, el ángulo de escora originado por la concentración de pasajeros en una banda no deberá exceder de  $8^\circ$ . En la modalidad de transición, el ángulo de escora debido a la concentración de pasajeros en una banda no deberá exceder de  $12^\circ$ . La concentración

de pasajeros deberá estar determinada por la Administración, teniendo en cuenta la orientación que figura en el anexo 7 del presente Código.

1.2.3 En la figura 3 se muestra uno de los posibles métodos de determinación de la altura metacéntrica (GM) en la modalidad de soporte sobre aletas sustentadoras, en la fase de proyecto correspondiente a una determinada configuración de aletas.

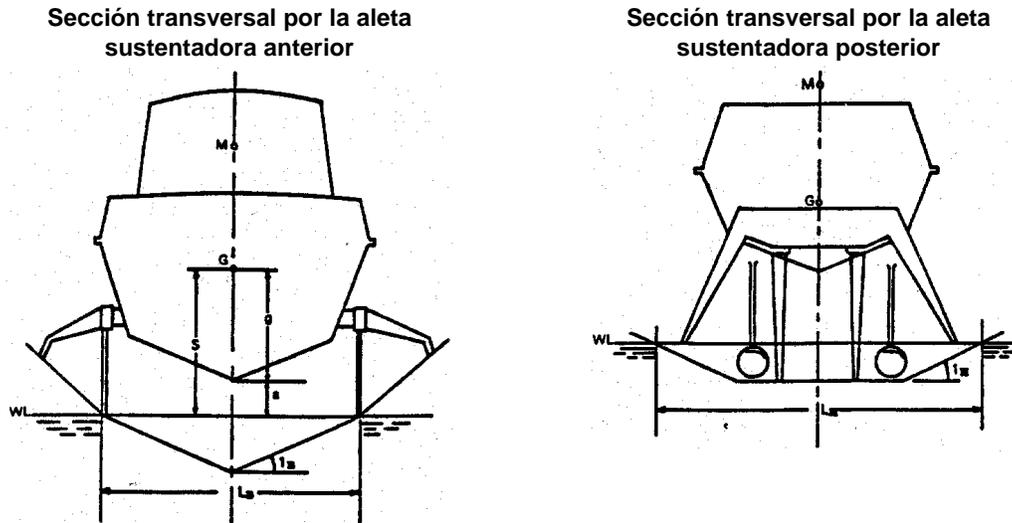


FIGURA 3

$$GM = n_B \left( \frac{L_B}{2 \tan 1_B} - S \right) + n_H \left( \frac{L_H}{2 \tan 1_H} - S \right)$$

donde

$n_B$  = porcentaje de la carga del hidroala soportada por la aleta sustentadora anterior

$n_H$  = porcentaje de la carga del hidroala soportada por la aleta sustentadora posterior

$L_B$  = envergadura de la aleta sustentadora anterior

$L_H$  = envergadura de la aleta sustentadora posterior

$a$  = distancia libre entre la parte inferior de la quilla y el agua

$g$  = altura del centro de gravedad por encima de la parte inferior de la quilla

$1_B$  = ángulo de inclinación de la aleta sustentadora anterior con respecto a la horizontal

$1_H$  = ángulo de inclinación de la aleta sustentadora posterior con respecto a la horizontal

$S$  = altura del centro de gravedad por encima del agua

## 2. HIDROALAS DE ALETAS TOTALMENTE SUMERGIDAS

### 2.1 Modalidad de flotación sobre el casco

- .1 La estabilidad en la modalidad de flotación sobre el casco deberá ser suficiente para satisfacer las disposiciones de 2.3 y 2.6 del presente Código.
- .2 Lo dispuesto en los párrafos 1.1.2 a 1.1.5 del presente anexo es adecuado para este tipo de nave en la modalidad de flotación sobre el casco.

### 2.2 Modalidad de transición

- .1 Se deberá examinar la estabilidad con ayuda de simulaciones verificadas por computador, a fin de evaluar los movimientos, el comportamiento y las reacciones de la nave en condiciones operacionales normales y límite y bajo la influencia de un defecto de funcionamiento cualquiera.

- .2 Se deberán examinar las condiciones de estabilidad resultantes de cualquier posible fallo de los sistemas o de los procedimientos operacionales durante la fase de transición que pudieran resultar peligrosas para la integridad de estanquidad y la estabilidad de la nave.

### 2.3 Modalidad de soporte sobre aletas sustentadoras

La estabilidad de la nave en la modalidad de soporte sobre aletas sustentadoras deberá satisfacer las disposiciones de 2.4 del presente Código. Se deberán aplicar también las disposiciones del párrafo 2.2 del presente anexo.

2.4 El párrafo 1.2.2 del presente anexo se deberá aplicar a este tipo de nave, según proceda, y todas las simulaciones por computador o los cálculos del proyecto se deberán verificar mediante pruebas efectuadas a escala natural.

## ANEXO 7

### ESTABILIDAD DE LAS NAVES MULTICASCO

#### 1. CRITERIOS DE ESTABILIDAD SIN AVERIA

Toda nave multicasco deberá tener una estabilidad sin avería suficiente, con balance en mar encrespada, para resistir el efecto producido por la aglomeración de pasajeros o por las maniobras de giro a gran velocidad que se describen en 1.4. Se deberá considerar que la estabilidad de la nave es suficiente si ésta cumple con lo dispuesto en el presente párrafo.

##### 1.1 Area bajo la curva GZ

El área (A1) bajo la curva GZ hasta el ángulo  $\emptyset$  deberá ser como mínimo igual a:

$$A1 = 0,055 \times 30^\circ / \emptyset \text{ (m.rad)}$$

donde:

$\emptyset$  es el menor de los ángulos siguientes:

- .1 ángulo de inundación descendente;
- .2 ángulo al que se da el GZ máximo; o
- .3  $30^\circ$ .

##### 1.2 GZ máximo

El valor máximo de GZ deberá corresponder a un ángulo de  $10^\circ$  como mínimo.

##### 1.3 Escora producida por el viento.

El brazo escorante producido por el viento deberá suponerse constante a todos los ángulos de inclinación y calcularse como se indica a continuación:

$$HL1 = \frac{P_i \cdot A \cdot Z}{9800 \Delta} \quad \text{(m) (Véase la figura 1)}$$

$$HL2 = 1,5 HL1 \quad \text{(m) (Véase la figura 1)}$$

donde:

$$P_i^* = 500 \text{ (Pa)}$$

A = área lateral proyectada de la porción de la nave que se encuentra por encima flotación mínima de servicio ( $m^2$ ).

\* El valor de  $P_i$  para las naves que realicen servicios restringidos podrá reducirse siempre que lo apruebe la Administración.

Z = distancia vertical entre el centro de A y un punto situado en la mitad del calado mínimo de servicio (m).

Ä = desplazamiento (t).

#### 1.4 Escora producida por la aglomeración de pasajeros o un giro a gran velocidad

La escora producida por la aglomeración de pasajeros en una banda de la nave o un giro a gran velocidad, tomándose de estos valores el mayor, se deberá aplicar junto con el brazo escorante producido por el viento (HL2).

##### .1 Escora producida por la aglomeración de pasajeros.

Cuando se calcule la magnitud de la escora producida por la aglomeración de pasajeros, el brazo se deberá determinar utilizando las hipótesis indicadas en 2.9 del presente Código.

##### .2 Escora producida por un giro a gran velocidad.

Cuando se calcule la magnitud de la escora producida por los efectos de un giro a gran velocidad, el brazo se deberá determinar utilizando la fórmula siguiente:

$$TL = \frac{V^2}{g} \frac{1}{R} \left( \frac{d}{KG_2} \right)$$

donde:

TL = brazo debido al giro (m)

V<sub>0</sub> = velocidad de la nave en el giro (m/s)

R = radio de giro (m)

KG = altura del centro de gravedad por encima de la quilla (m)

d = calado medio (m)

#### 1.5 Balance producido por las olas (figura 1)

Se deberá determinar matemáticamente el efecto sobre la seguridad de la nave del balance en mar encrespada. Al realizar los cálculos, el área residual bajo la curva GZ (A2), es decir, más allá del ángulo de escora ( $\theta_h$ ), deberá ser como mínimo de 0,028 m.rad hasta el ángulo de balance  $\theta_r$ . A falta de pruebas con modelos u otros datos, se deberá tomar  $\theta_r$  como 15°, o un ángulo ( $\theta_d - \theta_h$ ), si éste es menor.

## 2. CRITERIOS SOBRE LA ESTABILIDAD RESIDUAL DESPUES DE AVERIA

2.1 El método de aplicación de los criterios a la curva de estabilidad residual es análogo al utilizado para la estabilidad sin avería, salvo que se deberá considerar que la nave, en la condición final después de la avería, satisface unas normas adecuadas de estabilidad residual a reserva de que:

- .1 el área prescrita A2 no sea inferior a 0,028 m.rad (véase la figura 2); y
- .2 no exista ninguna prescripción relativa al ángulo para el que se obtiene el valor máximo de GZ.

2.2 El brazo escorante producido por el viento que se utiliza en la curva de estabilidad residual se deberá suponer constante para todos los ángulos de inclinación y se deberá calcular como sigue:

$$HL3 = \frac{p_d \cdot A.Z.}{9800 \Delta}$$

donde:

$P_d = 120$  (Pa)

A = área lateral proyectada de la porción de la nave que se encuentra por encima de la flotación mínima de servicio ( $m^2$ )

Z = distancia vertical entre el centro de A y un punto situado en la mitad del calado mínimo servicio (m)

$\Delta$  = desplazamiento (t)

**2.3** Se deberán utilizar los mismos valores del ángulo de balance que en el caso de estabilidad sin avería.

**2.4** El punto de inundación descendente es importante y se considera que se encuentra al final de la curva de estabilidad residual, por lo que el área A2 deberá quedar truncada en el ángulo de inundación descendente.

**2.5** Se deberá examinar la estabilidad de la nave en la condición final después de la avería y demostrar que se satisfacen los criterios cuando dicha avería se ajuste a lo dispuesto en 2.4 del presente Código.

**2.6** En las etapas intermedias de inundación, el brazo adrizante máximo deberá ser de 0,05 m como mínimo y la gama de brazos adrizantes positivos deberá ser de  $7^\circ$  por lo menos. En todos los casos basta con suponer una sola brecha en el casco y una sola superficie libre.

### 3. APLICACION DE LOS BRAZOS ESCORANTES

**3.1** Al aplicar los brazos escorantes en las curvas sin avería y con avería se deberá tener en cuenta lo siguiente:

**3.1.1** En la condición sin avería:

- .1 brazo escorante debido al viento-viento constante (HL 1); y
- .2 brazo escorante debido al viento (incluidos los efectos de las ráfagas) más los brazos debidos a la aglomeración de los pasajeros o a un giro efectuado a alta velocidad, tomándose el valor mayor (HTL);

**3.1.2** En la condición con avería:

- .1 brazo escorante debido al viento-viento constante (HL3); y
- .2 brazo escorante debido al viento más brazo escorante debido a la aglomeración de los pasajeros (HL4).

**3.2** Angulos de escora producidos por un viento constante

**3.2.1** El ángulo de escora producido por un viento constante, cuando se aplica en la curva de estabilidad sin avería el brazo escorante HL1 obtenido según se indica en 1.3, no deberá exceder de  $16^\circ$ ; y

**3.2.2** El ángulo de escora producido por un viento constante, cuando se aplica en la curva de estabilidad residual el brazo escorante HL3 obtenido según se indica en 2.2, no deberá exceder de  $20^\circ$ .

## Criterios aplicables a las naves multicasco

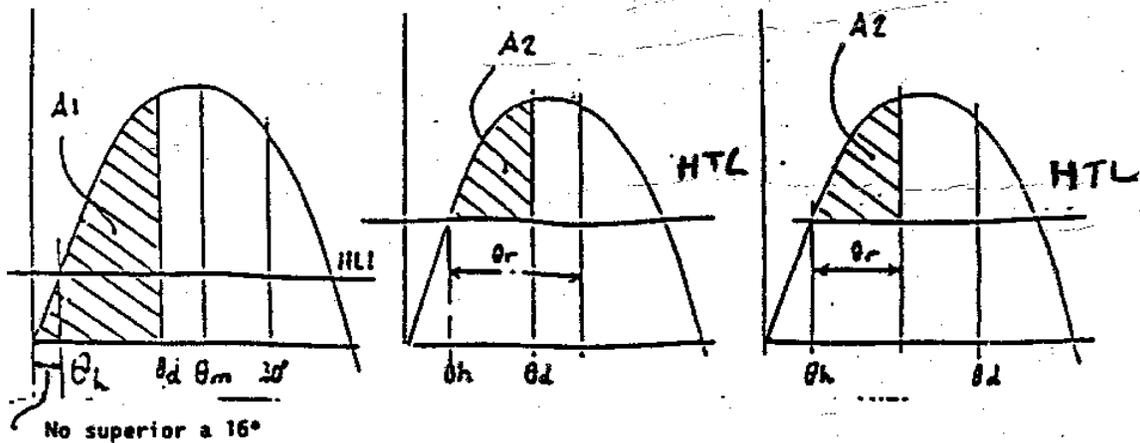


Figura 1 - Estabilidad sin avería

HL1 = Brazo escorante producido por el viento

HTL = Brazo escorante producido por el viento + ráfagas + (aglomeración de pasajeros o giro)

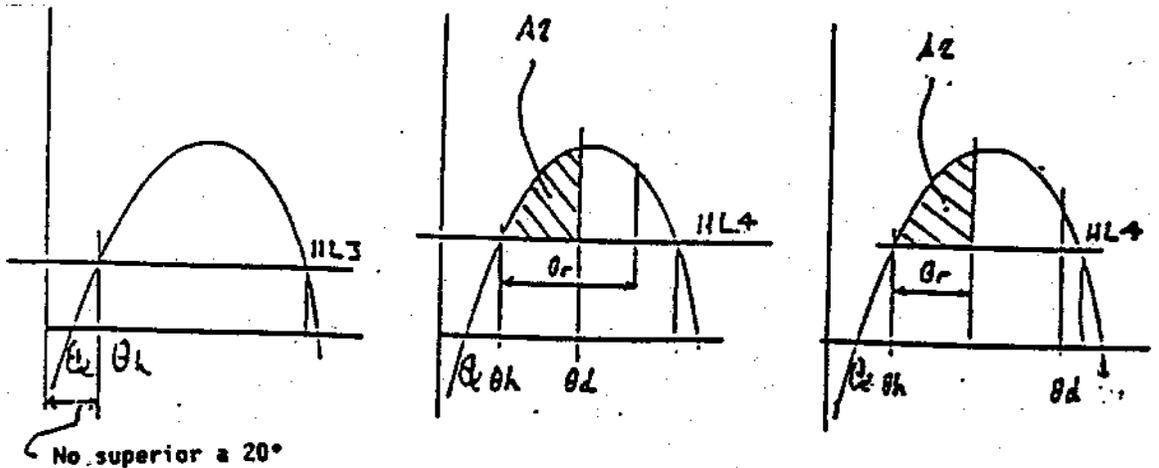


Figura 2 - Estabilidad con avería

HL1= Brazo escorante producido por el viento

HL2= Brazo escorane producido por el viento + ráfagas + (aglomeración de pasajeros o giro)

HL3= Brazo escorante producido por el viento

HL4= Brazo escorante producido por el viento + aglomeración de pasajeros

$\theta_m$ = Angulo al que se da el GZ máximo

$\theta_d$ = Angulo de inundación descendente

$\theta_r$ = Angulo de balance

$\theta_e$ = Angulo de equilibrio, ignorando los efectos del viento, la aglomeración de pasajeros o el giro

$\theta_h$ = Angulo de escora debido a los brazos escorantes HL1, HTL, HL3 o HL4

$A1 \geq$  Area prescrita en 1.1

$A2 \geq 0,028$  m.rad

**ANEXO 8****DEFINICIONES, PRESCRIPCIONES Y CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO EN RELACION CON EL COMPORTAMIENTO OPERACIONAL Y DE SEGURIDAD**

El presente anexo es aplicable a todos los tipos de naves. Se deberán llevar a cabo pruebas para evaluar la seguridad operacional en el prototipo de una nave de nuevo proyecto o de un proyecto que incorpore nuevas características que puedan modificar los resultados de pruebas anteriores. Las pruebas se deberán realizar conforme a un programa acordado entre la Administración y el fabricante. Cuando las condiciones de servicio justifiquen la realización de ensayos adicionales (por ejemplo, de baja temperatura), la Administración o las autoridades del Estado rector del puerto, según proceda, podrán exigir demostraciones adicionales. Se deberá disponer de descripciones funcionales y especificaciones técnicas y del sistema que sean pertinentes para comprender y evaluar el comportamiento de la nave.

El objetivo de estas pruebas es proporcionar una información y orientación básicas a fin de que se pueda utilizar la nave de forma segura en condiciones normales y de emergencia a la velocidad y en las condiciones ambientales de proyecto.

A continuación se exponen en líneas generales los procedimientos prescritos para verificar el comportamiento de la nave.

**1. COMPORTAMIENTO****1.1 Cuestiones generales**

**1.1.1** La nave deberá cumplir las prescripciones operacionales aplicables del capítulo 17 del presente Código y de este anexo en todos los casos extremos de configuración de pasajeros y de carga para los que se requiera un certificado. El estado límite de la mar en relación con las distintas modalidades de utilización se deberá verificar mediante pruebas y análisis de una nave del tipo para el que se solicite la certificación.

**1.1.2** El control operacional de la nave deberá ajustarse a los procedimientos establecidos por el solicitante a efectos de utilización en condiciones de servicio. Tales procedimientos deberán ser los de arranque, crucero, parada normal y de emergencia y maniobra.

**1.1.3** Los procedimientos establecidos en virtud de 1.1.2 deberán:

- .1 demostrar que las maniobras normales y la respuesta de la nave en caso de fallo producen un comportamiento coherente;
- .2 hacer uso de métodos o dispositivos que sean seguros y fiables; y
- .3 prever cualquier retraso en cuanto a su ejecución que sea razonable esperar en servicio.

**1.1.4** Los procedimientos prescritos en este anexo se deberán llevar a cabo en aguas de profundidad suficiente para que no se vea afectado el comportamiento de la nave.

**1.1.5** Las pruebas se deberán llevar a cabo con el peso mínimo viable y se deberán efectuar pruebas adicionales con un peso máximo suficiente para establecer la necesidad de imponer restricciones adicionales o de efectuar pruebas para estudiar el efecto del peso.

**2. PARADA**

**2.1** Esta prueba tiene por objeto establecer la aceleración que se experimenta al pararse la nave sin pasajeros o carga en aguas tranquilas en las condiciones siguientes:

- .1 parada normal a partir de la máxima velocidad operacional;
- .2 parada de emergencia a partir de la máxima velocidad operacional; y
- .3 parada brusca a partir de la máxima velocidad operacional y de cualquier velocidad en una modalidad transitoria.

**2.2** Las pruebas indicadas en 2.1.1 y 2.1.2 deberán demostrar que las aceleraciones no exceden el grado 1 de seguridad que se indica en el anexo 3 cuando se utilicen las palancas de gobierno de conformidad con los procedimientos escritos que figuran en el Manual de operaciones de la nave o en la modalidad automática. Si se excede el grado 1 de seguridad durante una parada normal, se deberán modificar los sistemas de control a fin de evitar tal exceso o se deberá solicitar a los pasajeros que permanezcan sentados durante la parada normal. Si se excede el grado 1 de seguridad durante la parada de emergencia,

los procedimientos escritos del Manual de operaciones de la nave deberán incluir una información detallada sobre cómo evitar tal exceso o se deberán modificar los sistemas de control para evitar dicho exceso.

**2.3** Las pruebas indicadas en 2.1.3 deberán demostrar que las aceleraciones no exceden el grado 2 de seguridad que se indica en el anexo 3 cuando se utilicen las palancas de gobierno en la modalidad automática de modo que se produzcan las máximas aceleraciones. Si se excede el grado 2 de seguridad, el Manual de operaciones de la nave deberá incluir un aviso en el que se indique que existe el riesgo de que los pasajeros sufran lesiones si se efectúa una parada brusca.

**2.4** Se deberán repetir otras pruebas cuando gire la nave a fin de establecer si es necesario o no imponer alguna restricción relacionada con la velocidad durante las maniobras.

### 3. COMPORTAMIENTO EN CRUCERO

**3.1** Esta prueba tiene por objeto establecer el comportamiento de la nave y las aceleraciones que se experimentan en las modalidades de crucero sin pasajeros o carga en las condiciones siguientes:

- .1 condiciones normales de servicio son aquellas en que la nave viaja en crucero de forma segura con cualquier rumbo cuando se gobierna manualmente, con ayuda del autopiloto o con cualquier sistema automático de control en la modalidad normal; y
- .2 las peores condiciones previstas, indicadas en 1.4.48 del presente Código, son aquellas en que debería ser posible mantener una navegación en crucero segura sin que se requiera una habilidad excepcional. Sin embargo, tal vez no sea posible gobernar la nave en todos los rumbos en relación con el viento y las olas. En los tipos de nave en que se apliquen unas normas de comportamiento superiores en la modalidad sin desplazamiento, se deberá establecer el comportamiento y las aceleraciones en la modalidad con desplazamiento durante la navegación en las peores condiciones previstas.

**3.2** Las condiciones de servicio definidas en 3.1 se deberán establecer y determinar mediante pruebas a escala natural en dos estados de la mar como mínimo y con mares de proa, de través y de popa. El periodo de las pruebas deberá ser por lo menos de 15 minutos. Se pueden utilizar pruebas con modelos y simulaciones matemáticas para verificar el comportamiento en las peores condiciones previstas.

Los límites de la condición normal de servicio se deberán determinar mediante mediciones de la velocidad de la nave, el rumbo en relación con las olas y la interpolación de las mediciones de las aceleraciones horizontales máximas de conformidad con 2.4 del anexo 3. La medición de la altura y del periodo de las olas se deberá realizar de forma tan exacta como sea posible.

Los límites de las peores condiciones previstas se deberán determinar mediante mediciones de la velocidad de la nave, la altura y el periodo de las olas, el rumbo en relación con las olas y el cálculo de los valores eficaces de las aceleraciones horizontales de conformidad con 2.4 del anexo 3 y de las aceleraciones verticales en las proximidades del centro de gravedad longitudinal de la nave. Los valores eficaces se podrán utilizar para extrapolar los valores de cresta. Para obtener los valores de cresta previstos relativos a la carga de proyecto estructural y los grados de seguridad (uno por cada exceso de cinco minutos) multiplíquense los valores eficaces por 3,0 o por

$$C = \sqrt{\ln N}$$

donde:

N es el número de amplitudes sucesivas en el periodo en cuestión.

Si no se efectúa una verificación mediante pruebas con modelos o cálculos matemáticos, se puede suponer una relación lineal entre la altura de las olas y las aceleraciones, basada en las mediciones en dos estados de la mar. Los límites para las peores condiciones previstas se deberán determinar tanto en relación con la seguridad de los pasajeros de conformidad con 2.4 del anexo 3, como en relación con la carga real estructural de proyecto de la nave.

**3.3** Las pruebas y el proceso de verificación deberán indicar las condiciones límite de la mar para el funcionamiento seguro de la nave:

- .1 en funcionamiento normal a la máxima velocidad operacional, la aceleración no deberá exceder del grado 1 de seguridad que se indica en el anexo 3, con un promedio de uno por cada periodo de cinco minutos. El Manual de operaciones de la nave deberá incluir una descripción detallada de los efectos de la reducción de velocidad o del cambio del rumbo en relación con las olas a fin de evitar que se exceda dicho grado;

- .2 en las peores condiciones previstas, al reducirse la velocidad según sea necesario, las aceleraciones no deberán exceder del grado 2 de seguridad del anexo 3, con un promedio de uno por cada periodo de cinco minutos, ni las demás características de movimiento de la nave, tales como cabeceo, balance o guiñada, deberán exceder de unos grados que pongan en peligro la seguridad de los pasajeros. En las peores condiciones previstas, al reducirse la velocidad según sea necesario, la nave deberá poder maniobrarse de forma segura y proporcionar una estabilidad adecuada a fin de que continúe navegando de forma segura hasta el lugar de refugio más cercano, siempre que se mantengan las precauciones necesarias en su manejo. Se deberá exigir que los pasajeros permanezcan sentados cuando se exceda el grado 1 de seguridad que se indica en el anexo 3; y
- .3 dentro de la carga real estructural de proyecto de la nave, con una velocidad reducida y modificando el rumbo según sea necesario.

### 3.4 Giro y maniobrabilidad

La nave se deberá poder gobernar y maniobrar de forma segura durante:

- .1 las operaciones de flotación sobre el casco;
- .2 las operaciones en la modalidad sin desplazamiento;
- .3 el despegue y el aterrizaje;
- .4 cualquier modalidad intermedia o de transición, según proceda; y
- .5 las operaciones de atraque, según proceda.

## 4. EFECTOS DE LOS FALLOS O DE UN FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO

### 4.1 Cuestiones generales

Los límites de la seguridad operacional, de los procedimientos de maniobra y de cualquier restricción operacional se deberán estudiar y elaborar teniendo en cuenta los resultados de las pruebas a escala natural que se realicen simulando los posibles fallos del equipo.

Los fallos que se han de examinar deberán ser aquellos que produzcan efectos mayores o más graves, según se determine en la evaluación del ATFE o en análisis análogos.

Los fallos que se han de examinar deberán ser los acordados entre el fabricante de la nave y la Administración, y cada fallo único se deberá examinar de forma progresiva.

### 4.2 Objetivos de las pruebas

El examen de cada fallo deberá permitir:

- .1 determinar los límites seguros de funcionamiento de la nave en el momento del fallo, más allá de los cuales, dicho fallo ocasionará una degradación superior al grado de seguridad 2;
- .2 determinar las medidas que han de tomar los miembros de la tripulación, en caso de que sean necesarias, para reducir o contrarrestar los efectos del fallo; y
- .3 determinar las restricciones que se han de observar en la nave o en las máquinas para permitir que la nave pueda continuar hasta un lugar de refugio mientras dura el fallo.

### 4.3 Fallos que se han de examinar

Los fallos del equipo deberán comprender los siguientes, si bien no quedarán reducidos a ellos.

- .1 pérdida total de la potencia de propulsión;
- .2 pérdida total de la potencia de sustentación (en aerodeslizador y naves de efecto superficie);
- .3 fallo total del control de un sistema de propulsión;

- .4 aplicación involuntaria del empuje total de propulsión (positivo o negativo) en un sistema;
- .5 fallo del control de un sistema de control direccional;
- .6 deflexión total involuntaria de un sistema de control direccional;
- .7 fallo del control de un sistema de control del asiento;
- .8 deflexión total involuntaria de un elemento del sistema de control del asiento; y
- .9 pérdida total de energía eléctrica.

Los fallos deberán ser plenamente representativos de las condiciones de servicio y se deberán simular de forma tan precisa como sea posible en la maniobra más crítica de la nave para la que el fallo pueda tener las repercusiones más graves.

#### 4.4 Prueba de "nave apagada"

Con objeto de establecer los movimientos y el desplazamiento de la nave cuando esté a merced del viento y de las olas, a fin de determinar sus condiciones de evacuación, se deberá detener ésta y apagar todas las máquinas principales durante un tiempo suficiente que permita estabilizar el rumbo de la nave con respecto al viento y las olas. Esta prueba se deberá llevar a cabo cuando las condiciones resulten adecuadas para establecer las características de comportamiento de proyecto de la "nave apagada" en diversas condiciones del viento y de la mar.

### ANEXO 9

#### CRITERIOS PARA LA PRUEBA Y EVALUACION DE LOS ASIENTOS DE LOS PASAJEROS Y DE LA TRIPULACION

##### 1. OBJETIVO Y ALCANCE

El objetivo de estos criterios es establecer prescripciones para los asientos de los pasajeros y de la tripulación, sus puntos de sujeción y accesorios y su instalación, a fin de reducir al mínimo la posibilidad de que sus ocupantes sufran lesiones y/o dificultades para salir/entrar si la nave sufre un abordaje.

##### 2. PRUEBAS ESTATICAS DE LOS ASIENTOS

**2.1** Las prescripciones de esta sección son aplicables a los asientos de los pasajeros y de la tripulación de naves cuya carga de abordaje de proyecto sea inferior a 3 g.

**2.2** Todos los asientos a que se aplica este párrafo, así como sus soportes y accesorios de fijación a la cubierta, deberán estar proyectados para resistir como mínimo las siguientes fuerzas estáticas aplicadas en la dirección de la nave:

- .1 en dirección hacia proa: una fuerza de 2,25 kN;
- .2 en dirección hacia popa: una fuerza de 1,5 kN;
- .3 en dirección transversal: una fuerza de 1,5 kN;
- .4 en dirección vertical descendente: una fuerza de 2,25 kN; y
- .5 en dirección vertical ascendente: una fuerza de 1,5 kN.

Si estas fuerzas se aplican en la dirección hacia proa o popa del asiento, deberán aplicarse horizontalmente al respaldo, a una altura de 350 mm con respecto al asiento. Si las fuerzas se aplican en la dirección transversal del asiento, se deberán aplicar horizontalmente sobre el asiento. Las fuerzas verticales ascendentes deberán distribuirse uniformemente en los ángulos del bastidor del asiento. Las fuerzas verticales descendentes deberán distribuirse uniformemente sobre el asiento.

En las unidades de asiento de más de una plaza, estas fuerzas se deberán aplicar simultáneamente a cada una de las plazas en las pruebas.

**2.3** Cuando se apliquen las fuerzas a un asiento, se deberá tener en cuenta la orientación que va a tener dicho asiento en la nave. Por ejemplo, si el asiento está orientado hacia un costado, la fuerza transversal

de la nave se aplicará a proa y popa del asiento y la fuerza hacia proa de la nave se aplicará transversalmente al asiento.

**2.4** Cada asiento individual que vaya a someterse a prueba se deberá fijar a su estructura de apoyo de la misma forma en que vaya a fijarse a la cubierta en la nave. Aunque para estas pruebas puede utilizarse una estructura de apoyo rígida, es preferible utilizar una que tenga la misma resistencia y rigidez que la utilizada en la nave.

**2.5** Las fuerzas descritas en 2.2.1 a 2.2.3 deberán aplicarse al asiento a través de una superficie cilíndrica de 82 mm de radio y una anchura igual como mínimo a la anchura del asiento. La superficie deberá estar provista como mínimo de un transductor de fuerzas que pueda medir las fuerzas especificadas.

**2.6** El asiento se deberá considerar aceptable si:

- .1 bajo la influencia de las fuerzas indicadas en 2.2.1 a 2.2.3, el desplazamiento permanente medido en el punto de aplicación de la fuerza no es superior a 400 mm;
- .2 ninguna parte del asiento ni de sus soportes y accesorios se suelta completamente durante las pruebas;
- .3 permanece firmemente sujeto, incluso aunque uno o más de sus puntos de sujeción se suelte parcialmente, y todos los sistemas de enclavamiento permanecen cerrados durante la duración completa de la prueba (no es necesario que los sistemas de ajuste y enclavamiento funcionen después de las pruebas); y
- .4 las partes rígidas del asiento con las que el ocupante pueda entrar en contacto presentan una superficie curva con un radio mínimo de 5 mm.

**2.7** Lo prescrito en la sección 3 puede aceptarse en lugar de las prescripciones de la presente sección siempre que las aceleraciones utilizadas en las pruebas sean de 3 g como mínimo.

### 3. PRUEBAS DINAMICAS DE LOS ASIENTOS

**3.1** Las prescripciones de esta sección son aplicables a los asientos de los pasajeros y de la tripulación de naves cuya carga de abordaje de proyecto sea igual o superior a 3 g.

**3.2** Todos los asientos a que se aplica esta sección, así como sus estructuras de apoyo, accesorios de fijación a la estructura de la cubierta, cinturones abdominales, si los hay, y correajes para los hombros, si los hay, deberán estar proyectados de modo que puedan resistir la máxima fuerza de aceleración a la que puedan ser sometidos durante la prueba de abordaje. Deberá tenerse en cuenta la orientación del asiento en relación con la fuerza de aceleración (es decir, si el asiento está orientado hacia proa, hacia popa o hacia un costado).

**3.3** El impulso de aceleración a que se someta al asiento deberá ser representativo de la cronología del abordaje de la nave. Si no se conoce dicha cronología o no puede simularse, se puede utilizar la envolvente cronológica de la aceleración que se muestra en la figura.

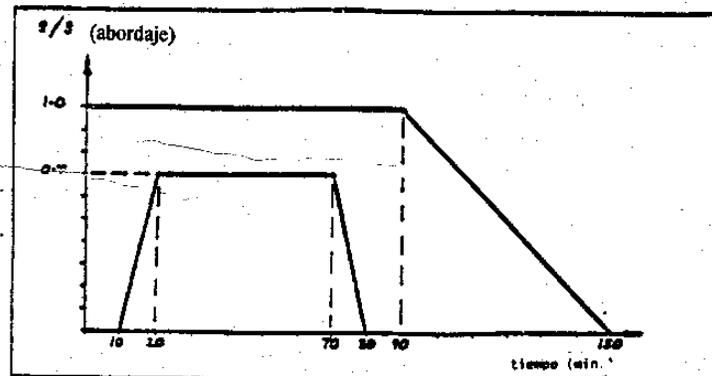


Figura - Envolvente cronológica de la aceleración

**3.4** En el banco de prueba, cada unidad de asiento y sus accesorios (por ejemplo, los cinturones abdominales y los correajes para los hombros) se deberán fijar a la estructura de apoyo de la misma forma

en que vayan a fijarse a la cubierta en la nave. La estructura de apoyo puede ser una superficie rígida, aunque es preferible que sea una que tenga la misma resistencia y rigidez que la utilizada en la nave. En el banco de prueba se deberán incluir otros asientos y/o mesas con los que pueda entrar en contacto el ocupante del asiento durante un abordaje, con la orientación y el método de sujeción que sean típicos de esa nave.

**3.5** En la prueba dinámica de los asientos, se deberá colocar en el asiento, sentado en posición erecta, un maniquí antropomórfico de pruebas del percentil 50, que corresponda a un suplente del ser humano de los denominados Híbrido II o Híbrido III (preferible) (a menos que se disponga de un maniquí de pruebas más avanzado). Si una unidad de asiento típica tiene más de una plaza, en cada una de ellas se deberá colocar un maniquí de prueba. El maniquí o los maniquíes se deberán sujetar al asiento de conformidad con los procedimientos de unas normas nacionales reconocidas\*, utilizando únicamente el cinturón abdominal y el correa para los hombros si los hay. Las mesas plegables y otros accesorios análogos se deberán colocar en la posición en que las posibilidades de que el ocupante del asiento resulte lesionado sean mayores.

**3.6** El maniquí de prueba deberá estar calibrado y provisto de instrumental de conformidad con lo prescrito en una norma nacional reconocida, de forma que permita calcular el criterio de lesión cefálica, así como el índice de trauma torácico y medir la fuerza en el fémur, y si es posible, la extensión y flexión del cuello, la aceleración relativa máxima de la pelvis y la carga máxima de la pelvis en dirección de la columna vertebral.

**3.7** Si en las pruebas se utiliza más de un maniquí, se dotará del referido instrumental al maniquí que ocupe el asiento en el que el riesgo de que el ocupante resulte lesionado sea mayor. No es necesario dotar de ese instrumental al resto de los maniquíes.

**3.8** Las pruebas y el muestreo de datos proporcionados por el instrumental se deberán realizar a intervalos suficientes para que la respuesta del maniquí sea fiable, de conformidad con lo prescrito en una norma nacional reconocida.

**3.9** La unidad de asiento sometida a prueba de conformidad con lo prescrito en esta sección se deberá considerar aceptable si:

- .1 el asiento individual y las mesas instaladas en la unidad o en sus proximidades no se desplazan de la estructura de apoyo en la cubierta y no sufren ninguna deformación que pudiera atrapar al ocupante o causarle lesiones;
- .2 el cinturón abdominal, si lo hay, permanece en posición y sujetando la pelvis del maniquí de prueba durante el impacto y el correa para los hombros, si lo hay, permanece en posición y muy cerca del hombro del maniquí de prueba durante el impacto. Después de éste, los mecanismos de suelta deberán estar en condición de ser utilizados;
- .3 se cumplen los siguientes criterios de aceptabilidad:
  - .1 el criterio de lesión cefálica (HIC), calculado de conformidad con la fórmula siguiente, no es superior a 500.

$$HIC = (t_2 - t_1) \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a(t) dt \right]^{2.5}$$

donde:

\*Las normas nacionales reconocidas son la ECE 80, con la adición 79, la ADR 66/00 de Australia y la del informe 350 del NCHRP de Estados Unidos. También se podrán considerar aceptables otras normas nacionales equivalentes.

$t_1$  y  $t_2$  = momento inicial y final (en segundos) del intervalo en que el criterio de lesión cefálica alcanza su punto máximo.

$a(t)$  = aceleración resultante medida en la cabeza del maniquí en g;

- .2 el índice de trauma torácico (TTI), calculado de conformidad con la siguiente fórmula, no es superior a 30 g, excepto en periodos que no sumen en total más de 3 ms

$$TTI = \frac{{}^gR + {}^gLS}{2} \quad \text{o aceleración en el centro de gravedad}$$

donde:

$g_R$  = aceleración en g de la costilla superior o de la inferior; y

$g_{LS}$  = aceleración en g de la parte inferior a la columna vertebral;

- .3 la aceleración máxima de la pelvis no es superior a 130 g;
- .4 la carga máxima en la pelvis no es superior a 6,7 kN, medida en el eje de la columna vertebral;
- .5 la flexión del cuello no es superior a 88 N.m, si se mide;
- .6 la extensión del cuello no es superior a 48 N.m, si se mide; y
- .7 la fuerza en el fémur no es superior a 10 kN, con la salvedad de que no puede ser superior a 8 kN, en periodos que sumen en total más de 20 ms;
- .4 las cargas sobre las correas de la parte superior del torso no son superiores a 7,8 kN, o a un total de 8,9 kN si se usan correas dobles.

## ANEXO 10

### BALSAS SALVAVIDAS ABIERTAS REVERSIBLES

#### 1. CUESTIONES GENERALES

1.1 Todas las balsas salvavidas abiertas reversibles deberán:

- .1 estar construidas con el cuidado y los materiales debidos;
- .2 no sufrir daños cuando se estiben a una gama de temperatura del aire de  $-18^{\circ}\text{C}$  a  $+65^{\circ}\text{C}$ ;
- .3 poder funcionar a una gama de temperatura del aire de  $-18^{\circ}\text{C}$  a  $+65^{\circ}\text{C}$  y a una gama de temperatura del agua de  $-1^{\circ}\text{C}$  a  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
- .4 ser imputrescibles, resistentes a la corrosión y no verse afectadas indebidamente por el agua de mar, los hidrocarburos o el moho;
- .5 ser estables y conservar su forma cuando estén infladas y con su plena carga; y
- .6 estar dotadas de material retrorreflectante donde pueda ayudar a su detección, de conformidad con las recomendaciones aprobadas por la Organización\*.

#### 2. CONSTRUCCION

2.1 Las balsas salvavidas abiertas reversibles deberán estar construidas de modo que cuando se dejen caer al agua en su recipiente desde una altura de 10 m, la balsa salvavidas y su equipo funcionen satisfactoriamente. Si la balsa salvavidas abierta reversible se ha de estibar a una altura superior a 10 m por encima de la flotación en la condición de calado mínimo de navegación marítima, deberá ser de un tipo que haya pasado satisfactoriamente la prueba de caída desde esa altura como mínimo.

\* Véase la Recomendación sobre la utilización y colocación de materiales retrorreflectantes en los dispositivos de salvamento, aprobada por la Organización mediante la resolución A.658(16).

**2.2** Las balsas salvavidas abiertas reversibles que estén flotando deberán poder resistir que se salte repetidamente a ellas desde una altura de 4,5 m como mínimo;

**2.3** Las balsas salvavidas abiertas reversibles y sus accesorios deberán estar construidas de modo que se puedan remolcar a una velocidad de 3 nudos en aguas tranquilas cuando estén cargadas con su asignación completa de personas y equipo y con el anda flotante desplegada.

**2.4** Cuando estén totalmente infladas, se deberá poder subir a las balsas salvavidas abiertas reversibles desde el agua independientemente del lado hacia el que se inflen.

**2.5** La cámara principal de flotabilidad deberá estar dividida en:

- .1** dos compartimientos separados por lo menos, cada uno de los cuales se infle a través de una válvula de inflado de retención situada en cada compartimiento; y
- .2** las cámaras de flotabilidad deberán estar dispuestas de modo que en caso de que uno de los compartimientos esté dañado o no se infle, el compartimiento intacto deberá poder soportar con un francobordo positivo en toda la periferia de la balsa salvavidas abierta reversible al número de personas que esté autorizada a llevar la balsa, cada una con una masa de 75 kg y sentada en su posición normal.

**2.6** El piso de las balsas salvavidas abiertas reversibles deberá ser impermeable.

**2.7** Las balsas salvavidas abiertas reversibles se deberán inflar con un gas atóxico mediante un sistema de inflado que cumpla lo prescrito en la regla III/39 del Convenio. El inflado se deberá completar en un periodo de un minuto a una temperatura ambiente comprendida entre 18°C y 20°C y en un periodo de tres minutos a una temperatura ambiente de -18°C. Después del inflado, la balsa salvavidas abierta reversible deberá conservar su forma cuando esté cargada con su asignación completa de personas y equipo.

**2.8** Cada compartimiento inflable deberá poder resistir una presión igual por lo menos a tres veces la presión de trabajo y se deberá impedir que llegue a una presión que exceda el doble de la presión de trabajo, ya sea mediante válvulas de desahogo o un suministro limitado de gas. Se deberán proveer medios para instalar una bomba o fuelle para completar el inflado.

**2.9** La superficie de los tubos de flotabilidad deberá ser de material antideslizante. Un 25% como mínimo de dichos tubos deberá ser de un color claramente visible.

**2.10** La cantidad de personas que se puedan acomodar en una balsa salvavidas abierta reversible deberá ser igual a la menor de las cantidades siguientes:

- .1** el máximo número entero obtenido al dividir por 0,096 al volumen en metros cúbicos de los tubos principales de flotabilidad (que para este fin no deberán incluir las bancadas, si las hay) cuando estén inflados;
- .2** el máximo número entero obtenido al dividir por 0,372 el área en metros cuadrados de la sección transversal horizontal interior de la balsa salvavidas abierta reversible (que para este fin puede incluir la bancada o bancadas, si las hay), medida hasta el borde más interior de los tubos de flotabilidad; o
- .3** el número de personas de una masa media de 75 kg, llevando todas chalecos salvavidas, que se pueda sentar hacia el interior en los tubos de flotabilidad sin interferir con el funcionamiento de ningún equipo de la balsa salvavidas.

### **3. ACCESORIOS DE LAS BALSAS SALVAVIDAS ABIERTAS REVERSIBLES**

**3.1** Los cabos salvavidas deberán estar bien sujetos formando una guirnalda alrededor del interior y del exterior de la balsa salvavidas abierta reversible.

**3.2** Las balsas salvavidas abiertas reversibles deberán tener una boza eficaz de longitud adecuada para permitir el inflado automático al llegar al agua. Las balsas salvavidas abiertas reversibles que permitan acomodar más de 30 personas deberán tener también un cabo de acercamiento adicional.

**3.3** La resistencia a la rotura del sistema formado por la boza y los medios que la sujetan a la balsa salvavidas abierta reversible, salvo por lo que respecta al enlace débil prescrito en la regla III/39 del Convenio, deberá ser:

- .1 de 7,5 kN para las balsas salvavidas abiertas reversibles que permitan acomodar hasta 8 personas;
- .2 de 10,0 kN para las balsas salvavidas abiertas reversibles que permitan acomodar de 9 a 30 personas; y
- .3 de 15,0 kN para las balsas salvavidas abiertas reversibles que permitan acomodar más de 30 personas.

**3.4** Las balsas salvavidas abiertas reversibles deberán disponer como mínimo de la cantidad siguiente de rampas infladas para ayudar a subir a bordo desde el agua, independientemente del lado hacia el que se inflen:

- .1 una rampa de acceso para las balsas salvavidas abiertas reversibles que permitan acomodar hasta 30 personas; o
- .2 dos rampas de acceso para las balsas salvavidas abiertas reversibles que permitan acomodar más de 30 personas, debiendo estar separadas dichas rampas 180°.

**3.5** Las balsas salvavidas abiertas reversibles deberán disponer de bolsas de agua que cumplan las prescripciones siguientes:

- .1 la sección transversal de las bolsas deberá tener la forma de un triángulo isósceles cuya base se encuentre fijada a los tubos de flotabilidad de la balsa salvavidas abierta reversible;
- .2 su proyecto deberá ser tal que las bolsas se llenen al 60% aproximadamente de su capacidad en menos de 15-25 segundos después de haber sido desplegadas;
- .3 las bolsas fijadas a cada tubo de flotabilidad deberán tener normalmente una capacidad total comprendida entre 125 litros y 150 litros para las balsas salvavidas inflables abiertas reversibles cuyo tamaño sea tal que permitan llevar hasta 10 personas;
- .4 las bolsas que se instalen en cada tubo de flotabilidad de las balsas salvavidas autorizadas a llevar más de 10 personas deberán tener, en la medida de lo posible, una capacidad total de (12 x N) litros, donde N es el número de personas que puedan llevar;
- .5 cada bolsa de un tubo de flotabilidad deberá estar fijada de modo que cuando la bolsa se encuentre en su posición desplegada, quede fija a lo largo de toda la longitud de sus bordes superiores a la parte más baja del tubo de flotabilidad inferior, o a sus proximidades; y
- .6 las bolsas deberán estar distribuidas simétricamente alrededor de la circunferencia de la balsa salvavidas con una separación suficiente entre sí que permita salir el aire fácilmente.

**3.6** En las superficies superior e inferior de los tubos de flotabilidad se deberá instalar por lo menos una lámpara de accionamiento manual que cumpla con las prescripciones apropiadas.

**3.7** En cada uno de los lados del piso de la balsa salvavidas se deberán colocar unos medios automáticos de drenaje adecuados, según se indica a continuación:

- .1 uno para las balsas salvavidas abiertas reversibles que permitan acomodar hasta 30 personas; o
- .2 dos para las balsas salvavidas abiertas reversibles que permitan acomodar más de 30 personas;

**3.8** El equipo de toda balsa salvavidas abierta reversible deberá constar de:

- .1 un pequeño aro flotante sujeto a una rabiza flotante de longitud no inferior a 30 m con una resistencia a la rotura de 1 kN como mínimo;

- .2 dos cuchillos de seguridad de hoja fija que tengan un mango flotante, sujetos a la balsa salvavidas abierta reversible mediante unos cabos ligeros. Deberán estar estibados en unos bolsillos de modo que, independientemente del modo en que se infle la balsa salvavidas abierta reversible, uno de ellos se encuentre fácilmente disponible en la superficie de arriba del tubo de flotabilidad superior, en un lugar adecuado que permita cortar rápidamente la boza;
- .3 un achicador flotante;
- .4 dos esponjas;
- .5 un ancla de mar fijada permanentemente a la balsa salvavidas abierta reversible de modo que se pueda desplegar fácilmente cuando se infle la balsa. La posición del ancla de mar deberá estar claramente marcada en ambos tubos de flotabilidad;
- .6 dos zaguales flotantes;
- .7 un botiquín de primeros auxilios en un estuche impermeable que se pueda cerrar herméticamente después de haber sido utilizado;
- .8 un silbato o dispositivo equivalente para emitir señales acústicas;
- .9 dos bengalas de mano;
- .10 una linterna eléctrica impermeable adecuada para efectuar señales morse, junto con un juego de pilas de respeto y una bombilla de respeto guardadas en un receptáculo impermeable;
- .11 un equipo de reparación para reparar los pinchazos de los compartimientos flotantes; y
- .12 una bomba o fuelle para completar el inflado.

**3.9** El equipo especificado en 3.8 se denomina lote de la NGV.

**3.10** Cuando proceda, el equipo se deberá estar estibado en un receptáculo que si no forma parte integrante o está fijado permanentemente a la balsa salvavidas abierta reversible, deberá estar estibado y sujeto a la balsa y poder flotar en el agua durante 30 minutos sin que su contenido sufra daños. Independientemente de que el receptáculo del equipo forme parte integrante o esté fijado permanentemente a la balsa salvavidas abierta reversible, el equipo deberá ser fácilmente accesible, independientemente del modo en que se infle la balsa salvavidas. La boza que sujeta el recipiente del equipo a la balsa salvavidas abierta reversible deberá tener una resistencia a la rotura de 2 kN o de 3:1, correspondiente a la masa del conjunto completo del equipo, si este valor es mayor.

#### **4. ENVOLTURAS DE LAS BALSAS SALVAVIDAS INFLABLES ABIERTAS REVERSIBLES**

**4.1** Las balsas salvavidas abiertas reversibles deberán estar guardadas en una envoltura que:

- .1 esté construida de modo que soporte las condiciones que se puedan encontrar en la mar;
- .2 tenga flotabilidad propia suficiente, cuando contenga la balsa salvavidas y su equipo, para sacar la boza de su interior y activar el mecanismo de inflado en caso de que se hunda la nave; y
- .3 sea estanca, en la medida de lo posible, salvo por los orificios de desagüe que haya en el fondo de la envoltura.

**4.2** La envoltura deberá estar marcada con:

- .1 el nombre del fabricante o la marca comercial;
- .2 el número de serie;
- .3 el número de personas que está autorizada a llevar la balsa;
- .4 No-SOLAS reversible;
- .5 el tipo de lote de emergencia que contiene;
- .6 la fecha del último servicio;
- .7 la longitud de la boza;

- .8 la altura máxima de estiba admisible por encima de la flotación (dependiendo de la altura de la prueba de caída); y
- .9 instrucciones para la puesta a flote.

## 5. MARCAS DE LAS BALSAS SALVAVIDAS INFLABLES ABIERTAS REVERSIBLES

### 5.1 Las balsas salvavidas abiertas reversibles deberán estar marcadas con:

- .1 el nombre del fabricante o la marca comercial;
- .2 el número de serie;
- .3 la fecha de fabricación (mes y año);
- .4 el nombre y lugar de la estación de servicio en que se efectuó el último servicio; y
- .5 el número de personas que está autorizada a llevar sobre cada tubo de flotabilidad, en caracteres de altura no inferior a 100 mm y de un color que contraste con el del tubo.

## 6. INSTRUCCIONES E INFORMACION

6.1 Las instrucciones e información que se han de incluir en el manual de formación de la nave y en las instrucciones para el mantenimiento a bordo deberán tener la forma adecuada para que se incluyan en dicho manual de formación y contener instrucciones para el mantenimiento a bordo. Las instrucciones y la información deberán estar expuestas de forma clara y concisa e incluir lo siguiente, según proceda:

- .1 descripción general de las balsas salvavidas abiertas reversibles y de su equipo;
- .2 características de la instalación;
- .3 instrucciones operacionales, incluida la utilización del equipo de supervivencia conexo; y
- .4 prescripciones sobre el servicio.

**ARTICULO SEGUNDO.-** Las Enmiendas a que se refiere el artículo anterior, entraron en vigor internacionalmente en las siguientes fechas:

- A partir del 1 de julio de 1998, las enmiendas de 1996, al Convenio SOLAS/74, adoptadas mediante la Resolución MSC.47 (66), relativas a los Capítulos II-1 sobre construcción-compartimentado y estabilidad, instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas; III dispositivos y medios de salvamento; VI transporte de cargas y XI medidas especiales para incrementar la seguridad marítima.
- A partir del 1 de julio de 1998, las Enmiendas de 1996, al Capítulo III del Convenio SOLAS/74, adoptadas mediante la Resolución MSC.48 (66), sobre el Código Internacional de Dispositivos de Salvamento (Código IDS).
- A partir del 1 de julio de 1998, las Enmiendas de 1994, al Convenio SOLAS/74, adoptadas mediante la Resolución 1 de la Conferencia de Gobiernos Contratantes de este Convenio, relativas al nuevo Capítulo IX que se refiere a la gestión de la seguridad operacional de los buques.
- A partir del 1 de enero de 1996, las Enmiendas de 1994, al Convenio SOLAS/74, adoptadas mediante la Resolución 1 de la Conferencia de Gobiernos Contratantes de este Convenio, sobre el nuevo Capítulo X, relativo a las medidas de seguridad aplicables a las naves de gran velocidad.
- A partir del 1 de enero de 1996, las Enmiendas de 1994 al Convenio SOLAS/74, adoptadas mediante la Resolución 1 de la Conferencia de Gobiernos Contratantes de este Convenio, sobre el nuevo Capítulo XI que se refiere a las medidas especiales para incrementar la seguridad marítima.
- A partir del 1 de febrero de 1992, dando un periodo de transición la Organización Marítima Internacional para su instrumentación definitiva el 1 de febrero de 1999, las Enmiendas de 1988 al Convenio SOLAS/74, adoptadas mediante la Resolución 1 de la Conferencia de Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS/74, sobre las Radiocomunicaciones para el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM).

- A partir del 1 de julio de 1999, las Enmiendas de 1997 al Anexo del Convenio SOLAS/74, adoptadas mediante la Resolución I de la Conferencia de los Gobiernos Contratantes de este Convenio, relativas al nuevo Capítulo XII, sobre medidas de seguridad adicionales aplicables a los graneleros.
- Al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, la Resolución A.742 (18) de la Asamblea General, de la Organización Marítima Internacional, sobre la supervisión de las prescripciones operacionales por el Estado Rector del Puerto.
- A partir del 1 de julio de 1998, la Resolución A.741 (18) sobre el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código IGS), para los buques de pasaje, incluidas las naves de gran velocidad, petroleros, quimiqueros, gaseros, graneleros, naves de carga de gran velocidad de arqueo bruto igual o superior a 500, y a partir del 1 de julio de 2002, otros buques de carga y las unidades móviles de perforación mar adentro de arqueo igual o superior a 500.
- A partir del 1 de julio de 1998, la Resolución A.788 (19), sobre las Directrices para la implantación del Código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código IGS) por las Administraciones.
- Al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, la Resolución A.600 (15) de la Asamblea General, de la Organización Marítima Internacional, a través de la cual cada buque llevará un número de identificación.
- Al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, la Resolución A.739 (18), de la Asamblea General, de la Organización Marítima Internacional, sobre las directrices relativas a la autorización de las organizaciones que actúen en nombre de la administración.
- A partir del 1 de enero de 1996, el Código Internacional de Seguridad de Naves de Gran Velocidad, adoptado mediante la Resolución MSC.36 (63).

#### TRANSITORIO

**UNICO.-** El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintiséis días del mes de marzo de dos mil uno.-  
El Secretario de Relaciones Exteriores, **Jorge Castañeda Gutman**.- Rúbrica.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, **Pedro Cerisola y Weber**.- Rúbrica.

.....