

## **Resolución A.689(17)**

*Aprobada el 6 de noviembre de 1991  
(Punto 10 del orden del día)*

### **PRUEBAS DE LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO**

LA ASAMBLEA,

RECORDANDO el artículo 15 j) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones de la Asamblea por lo que respecta a las reglas y directrices relativas a la seguridad marítima,

RECORDANDO ASIMISMO la resolución A.521(13): Recomendación sobre la prueba de los dispositivos de salvamento,

CONSIDERANDO la resolución MSC.6(48), por la cual el Comité de Seguridad Marítima aprobó el capítulo III revisado del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS), 1974,

TENIENDO PRESENTE que los dispositivos de salvamento han de ser sometidos a pruebas adecuadas para garantizar que satisfacen lo prescrito en el capítulo III del Convenio SOLAS 1974, en su forma enmendada,

DESEANDO facilitar la aceptación mutua por parte de los Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS 1974 de los dispositivos de salvamento aprobados, asegurando que tales dispositivos responden a normas de seguridad establecidas y de que en las pruebas adecuadas han demostrado que funcionan satisfactoriamente,

HABIENDO EXAMINADO la recomendación hecha por el Comité de Seguridad Marítima en su 59º periodo de sesiones,

1. APRUEBA la Recomendación sobre las pruebas de los dispositivos de salvamento, que constituye el anexo de la presente resolución;
2. RECOMIENDA a los gobiernos que se aseguren de que los dispositivos de salvamento son objeto de las pruebas recomendadas en el anexo de la presente resolución, o de pruebas que la Administración considere esencialmente equivalentes a las recomendadas;
3. AUTORIZA al Comité de Seguridad Marítima a que mantenga sometida a revisión la presente Recomendación y a que adopte, cuando juzgue apropiado, enmiendas a la misma;
4. REVOCA la resolución A.521(13).

## RECOMENDACION SOBRE LAS PRUEBAS DE LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO

### INDICE

#### Introducción

#### Parte 1 – Pruebas de prototipo de los dispositivos de salvamento

##### **1 AROS SALVAVIDAS**

- 1.1 Especificaciones relativas a los aros salvavidas
- 1.2 Prueba de ciclos de temperaturas
- 1.3 Prueba de caída
- 1.4 Prueba de resistencia a los hidrocarburos
- 1.5 Prueba de exposición al fuego
- 1.6 Prueba de flotabilidad
- 1.7 Prueba de resistencia
- 1.8 Prueba de funcionamiento con una luz y una señal fumígena
- 1.9 Prueba de las señales fumígenas automáticas de los aros salvavidas

##### **2 CHALECOS SALVAVIDAS**

- 2.1 Prueba de ciclos de temperaturas
- 2.2 Prueba de flotabilidad
- 2.3 Prueba de exposición al fuego
- 2.4 Prueba de resistencia a los hidrocarburos
- 2.5 Prueba de los materiales utilizados para el forro, las cintas y las costuras
- 2.6 Pruebas de resistencia
- 2.7 Pruebas adicionales de los materiales de flotabilidad para chalecos salvavidas que no sean corcho ni capoc
- 2.8 Prueba de colocación
- 2.9 Pruebas de comportamiento en el agua
- 2.10 Pruebas de los chalecos salvavidas para niños
- 2.11 Pruebas de los chalecos salvavidas inflables

##### **3 TRAJES DE INMERSION Y AYUDAS TERMICAS**

- 3.1 Pruebas comunes a los trajes de inmersión no aislantes y aislantes
- 3.2 Pruebas específicas para los trajes de inmersión no aislantes
- 3.3 Pruebas específicas para los trajes de inmersión aislantes
- 3.4 Ayudas térmicas para las embarcaciones de supervivencia

##### **4 ARTEFACTOS PIROTECNICOS: COHETES LANZABENGALAS CON PARACAIDAS, BENGALAS DE MANO Y SEÑALES FUMIGENAS FLOTANTES**

- 4.1 Cuestiones generales
- 4.2 Pruebas de temperatura
- 4.3 Prueba de resistencia al agua y a la corrosión
- 4.4 Prueba de seguridad en el manejo
- 4.5 Inspección a fines de seguridad
- 4.6 Prueba de los cohetes lanzabengalas con paracaídas
- 4.7 Prueba de las bengalas de mano
- 4.8 Prueba de las señales fumígenas flotantes

## **5 BALSAS SALVAVIDAS RIGIDAS E INFLABLES**

- 5.1 Prueba de caída
- 5.2 Prueba de salto
- 5.3 Prueba del peso
- 5.4 Prueba de remolque
- 5.5 Pruebas de fondeo
- 5.6 Prueba del sistema de boza de las balsas salvavidas
- 5.7 Prueba de carga y de capacidad de los asientos
- 5.8 Prueba de subida a bordo
- 5.9 Prueba de estabilidad
- 5.10 Prueba de maniobrabilidad
- 5.11 Prueba de anegamiento
- 5.12 Prueba de cierre del toldo
- 5.13 Flotabilidad de las balsas salvavidas autozafables
- 5.14 Inspección detallada
- 5.15 Prueba del enlace débil
- 5.16 Balsas salvavidas de pescante: prueba de resistencia de los elementos de izada
- 5.17 Pruebas adicionales aplicables solamente a las balsas salvavidas inflables

## **6 BOTES SALVAVIDAS**

- 6.1 Definiciones y condiciones generales
- 6.2 Pruebas de los materiales del bote salvavidas
- 6.3 Prueba de puesta a flote
- 6.4 Prueba de sobrecarga del bote salvavidas
- 6.5 Pruebas de resistencia a los choques y de caída de los botes de pescante
- 6.6 Prueba de caída de los botes salvavidas de caída libre
- 6.7 Prueba de resistencia de los asientos del bote salvavidas
- 6.8 Prueba de capacidad del espacio de los asientos del bote salvavidas
- 6.9 Pruebas de francobordo y de estabilidad del bote salvavidas
- 6.10 Prueba del mecanismo de suelta
- 6.11 Prueba operacional del bote salvavidas
- 6.12 Pruebas de remolque y de suelta de la boza
- 6.13 Pruebas de las luces del bote salvavidas
- 6.14 Prueba del montaje del toldo
- 6.15 Pruebas adicionales para botes salvavidas autoadrizables parcialmente cerrados y totalmente cerrados
- 6.16 Prueba de abastecimiento de aire para botes salvavidas provistos de un sistema autónomo de suministro de aire
- 6.17 Pruebas adicionales de los botes salvavidas protegidos contra incendios
- 6.18 Medición y evaluación de las fuerzas de aceleración

## **7 BOTES DE RESCATE**

- 7.1 Botes de rescate rígidos
- 7.2 Botes de rescate inflados
- 7.3 Motores fueraborda de los botes de rescate

## **8 DISPOSITIVOS DE PUESTA A FLOTE Y DE EMBARCO**

- 8.1 Prueba de los pescantes y de los dispositivos de puesta a flote
- 8.2 Prueba de los ganchos de suelta automática de las balsas salvavidas de pescante

- 9 APARATOS LANZACABOS**
  - 9.1 Prueba de los artefactos pirotécnicos
  - 9.2 Prueba de funcionamiento
  - 9.3 Prueba de resistencia del cabo a la tracción
  - 9.4 Examen visual
  - 9.5 Prueba de temperatura
  
- 10 LUCES DE SITUACION DE LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO**
  - 10.1 Prueba de las luces de las embarcaciones de supervivencia
  - 10.2 Prueba de las luces automáticas de los aros salvavidas
  - 10.3 Prueba de las luces de los chalecos salvavidas
  
- 11 UNIDADES DE DESTRINCA HIDROSTATICA**
  - 11.1 Examen visual y dimensional
  - 11.2 Pruebas técnicas
  - 11.3 Prueba de funcionamiento

## Parte 2 – Pruebas durante la fabricación y de instalación

- 1 CUESTIONES GENERALES**
  
- 2 EQUIPO INDIVIDUAL DE FLOTABILIDAD**
  - 2.1 Chalecos salvavidas
  
- 3 EQUIPO PORTATIL DE FLOTABILIDAD**
  - 3.1 Aros salvavidas
  
- 4 ARTEFACTOS PIROTECNICOS**
  
- 5 EMBARCACIONES DE SUPERVIVENCIA**
  - 5.1 Prueba práctica de inflado de las balsas salvavidas
  - 5.2 Prueba de las balsas salvavidas de pescante y de los botes de rescate inflados
  - 5.3 Prueba de los botes salvavidas y de los botes de rescate
  
- 6 MEDIOS DE PUESTA A FLOTE Y DE ESTIBA**
  - 6.1 Dispositivos de puesta a flote mediante tiras y chigres
  - 6.2 Pruebas de instalación de los dispositivos de puesta a flote de las balsas salvavidas

# INTRODUCCION

Las pruebas que se describen en la presente Recomendación se han elaborado basándose en las prescripciones del capítulo III del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada.

Los dispositivos de salvamento que se sometan a prueba el 1 de mayo de 1992 o posteriormente deberán cumplir con las prescripciones aplicables de la presente Recomendación o con unas prescripciones especificadas por la Administración que sean esencialmente equivalentes.

Los dispositivos de salvamento que se sometan a prueba antes del 1 de mayo de 1992 podrán cumplir con las prescripciones aplicables de la Recomendación sobre la prueba y evaluación de los dispositivos de salvamento, aprobada mediante la resolución A.521(13), o con unas prescripciones especificadas por la Administración que sean esencialmente equivalentes.

Las pruebas correspondientes a las prescripciones que figuran en el capítulo III, en su forma enmendada, que no estén comprendidas en la presente Recomendación, habrán de ser satisfactorias a juicio de la Administración.

Se verificará que los dispositivos de salvamento no comprendidos en las pruebas mencionadas en la presente Recomendación cumplen con las prescripciones aplicables de las reglas 30 a 50 del capítulo III del Convenio para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada.

## Parte 1 – Pruebas de prototipo de los dispositivos de salvamento

### 1 AROS SALVAVIDAS

#### 1.1 Especificaciones relativas a los aros salvavidas

Mediante medición, pesada e inspección se comprobará que el aro salvavidas:

- .1 tiene un diámetro exterior no superior a 800 mm y un diámetro interior no inferior a 400 mm;
- .2 tiene una masa no inferior a 2,5 kg;
- .3 si está destinado a accionar el sistema de suelta rápida de una señal fumígena y de una luz automáticas, tiene una masa suficiente para hacer funcionar dicho sistema de suelta rápida o igual a 4 kg, si este valor es mayor (véase 1.8); y
- .4 va provisto de una guirnalda salvavidas de 9,5 mm de diámetro como mínimo y una longitud igual por lo menos a cuatro veces el diámetro exterior del cuerpo del aro, y que dicha guirnalda va sujeta de modo que forme cuatro senos iguales.

#### 1.2 Prueba de ciclos de temperaturas

Se realizarán en dos aros salvavidas las pruebas indicadas a continuación.

**1.2.1** Se someterán los aros salvavidas a temperaturas ambiente de  $-30^{\circ}\text{C}$  y  $+65^{\circ}\text{C}$  alternativamente. No es necesario que esos ciclos alternos se sucedan inmediatamente y se podrá aceptar el siguiente procedimiento, repetido un total de 10 ciclos:

- .1 completar un ciclo de ocho horas a  $+65^{\circ}\text{C}$  en un día; y
- .2 extraer muestras de la cámara de calentamiento ese mismo día, dejándolas expuestas a las condiciones ambiente normales hasta el día siguiente;
- .3 completar un ciclo de ocho horas a  $-30^{\circ}\text{C}$  al día siguiente; y

- .4** extraer las muestras de la cámara frigorífica ese mismo día, dejándolas expuestas a las condiciones ambiente normales hasta el día siguiente.

**1.2.2** Los aros salvavidas no deberán presentar señales de pérdida de rigidez a temperaturas elevadas ni, después de las pruebas, de haber sufrido daños tales como contracción, agrietamiento, hinchazón, descomposición o alteración de sus propiedades mecánicas.

### **1.3 Prueba de caída**

Se dejarán caer al agua ambos aros salvavidas desde la altura a que vayan a ir estibados en los buques, hallándose éstos en la condición de navegación marítima con calado mínimo, o desde 30 m, si esta altura es mayor, sin que deban sufrir daños. Además, uno de los aros salvavidas se dejará caer tres veces desde una altura de 2 m sobre un piso de hormigón.

### **1.4 Prueba de resistencia a los hidrocarburos**

Se sumergirá horizontalmente uno de los aros salvavidas en diesel-oil a una profundidad de 100 mm durante 24 horas a la temperatura ambiente normal. Tras esta prueba, el aro salvavidas no deberá presentar señales de haber sufrido daños tales como contracción, agrietamiento, hinchazón, descomposición o alteración de sus propiedades mecánicas.

### **1.5 Prueba de exposición al fuego**

El otro aro salvavidas se someterá a la prueba de exposición al fuego. Se colocará una cubeta de ensayo de 30 cm x 35 cm x 6 cm en un lugar esencialmente libre de corrientes de aire. Se echará agua en el fondo de la cubeta hasta una altura de 1 cm y luego la gasolina necesaria para alcanzar una profundidad mínima total de 4 cm. Se encenderá la gasolina y se la dejará arder libremente durante 30 segundos. Se pasará luego el aro salvavidas a través de las llamas en posición vertical, suspendido libremente y orientado hacia adelante con su parte inferior a 25 cm por encima del borde superior de la cubeta, de manera que el tiempo de exposición al fuego sea de 2 segundos. El aro salvavidas no deberá seguir ardiendo ni fundiéndose tras haber sido retirado de las llamas.

### **1.6 Prueba de flotabilidad**

Los dos aros salvavidas sometidos a las pruebas antedichas se dejarán flotar en agua dulce llevando cada uno de ellos suspendida una masa de hierro de 14,5 kg como mínimo. Ambos aros habrán de permanecer a flote durante 24 horas.

### **1.7 Prueba de resistencia**

Se suspenderá un aro salvavidas de una correa de 50 mm de anchura. En torno al lado opuesto del aro se pasará una correa análoga de la que se suspenderá una masa de 90 kg. Transcurridos 30 minutos se examinará dicho aro, el cual no deberá presentar roturas, grietas ni deformaciones permanentes.

### **1.8 Prueba de funcionamiento con una luz y una señal fumígena**

Se someterá esta prueba a un aro salvavidas de suelta rápida que lleve una luz y una señal fumígena. El aro estará dispuesto de modo que simule su instalación en un buque en el que se vaya a soltar desde el puente de navegación. Se acoplarán al aro salvavidas una luz y una señal fumígena siguiendo las instrucciones recomendadas por los fabricantes. La suelta del aro habrá de activar tanto la luz como la señal fumígena.

## **1.9 Prueba de las señales fumígenas automáticas de los aros salvavidas**

**1.9.1** Se someterán nueve señales fumígenas automáticas a la prueba de ciclos de temperatura prescrita en 1.2.1.

**1.9.2** Las tres primeras señales fumígenas se sacarán de un lugar refrigerado a  $-30^{\circ}\text{C}$ , y se activarán y harán funcionar en agua de mar a una temperatura de  $-1^{\circ}\text{C}$ ; las tres siguientes se sacarán de un lugar calentado a  $+65^{\circ}\text{C}$  y se activarán y harán funcionar en agua de mar a una temperatura de  $+30^{\circ}\text{C}$ . Después de que las señales hayan desprendido humo durante siete minutos, se sumergirán sus extremos emisores de humo a una profundidad de 25 mm durante 10 segundos. Cuando se suelten, las señales deberán seguir funcionando durante el resto del tiempo de emisión prescrito. Las señales no entrarán en ignición con explosión ni de ningún modo que pueda resultar peligroso para las personas que estén en las cercanías.

**1.9.3** Las tres últimas señales fumígenas, sujetas por un cabo a uno de los aros salvavidas, se someterán a la prueba de caída al agua prescrita en 1.3. El aro salvavidas se dejará caer desde un accesorio de suelta rápida. Las señales no deberán sufrir daños y podrán funcionar durante 15 minutos como mínimo.

**1.9.4** Las señales fumígenas se someterán también a las pruebas e inspecciones prescritas en 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.3.1, 4.3.3, 4.4.2, 4.5.5, 4.5.6, 4.8.2 y 4.8.3.

**1.9.5** Una señal fumígena se someterá a prueba en olas de 300 mm de altura como mínimo. La señal deberá funcionar adecuadamente durante el tiempo mínimo prescrito.

## **2 CHALECOS SALVAVIDAS**

### **2.1 Prueba de ciclos de temperaturas**

Se someterá un chaleco salvavidas a los ciclos de temperaturas prescritos en 1.2.1 y a continuación se hará un examen externo del mismo. Si el material de flotabilidad no ha sido objeto de las pruebas prescritas en 2.7, se hará asimismo un examen interno del chaleco. Los materiales de que esté hecho el chaleco salvavidas no deberán presentar señales de que han sufrido daños tales como contracción, agrietamiento, hinchazón, descomposición o alteración de sus propiedades mecánicas.

### **2.2 Prueba de flotabilidad**

La flotabilidad del chaleco salvavidas se medirá antes y después de haberlo sumergido por completo durante 24 horas en agua dulce, justo debajo de la superficie. La diferencia entre la flotabilidad inicial y la final no deberá ser superior al 5% de la flotabilidad inicial.

### **2.3 Prueba de exposición al fuego**

Se someterá un chaleco salvavidas a la prueba de exposición al fuego prescrita en 1.5. El chaleco no deberá seguir ardiendo ni fundiéndose tras haber sido retirado de las llamas.

### **2.4 Prueba de resistencia a los hidrocarburos**

**2.4.1** Se someterá el chaleco salvavidas a la prueba de resistencia a los hidrocarburos prescrita en el 1.4.

**2.4.2** Si el material de flotabilidad no ha sido objeto de las pruebas prescritas en 2.7, se hará también un examen interno del chaleco salvavidas y se determinarán los efectos. El material no deberá presentar señales de haber sufrido daños tales como contracción, agrietamiento, hinchazón, descomposición o alteración de sus propiedades mecánicas.

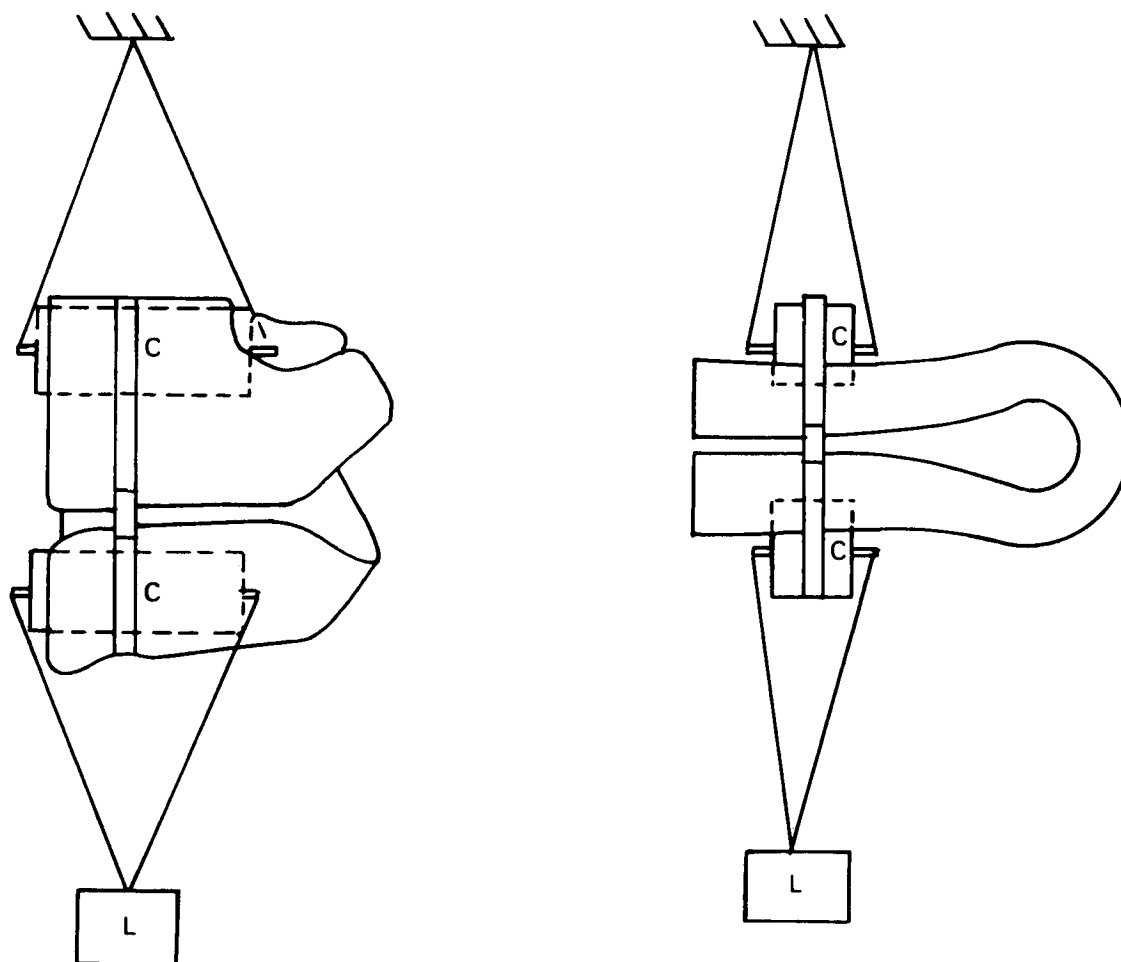
## 2.5 Prueba de los materiales utilizados para el forro, las cintas y las costuras

Los materiales utilizados para el forro, las cintas, las costuras y el equipo complementario se someterán a las pruebas que la Administración juzgue necesarias para comprobar que no se pudren, destiñen o deterioran por quedar expuestos a la luz solar y que no resultan indebidamente afectados por el agua de mar, los hidrocarburos o el moho.

## 2.6 Pruebas de resistencia

### *Pruebas de resistencia del cuerpo o del collar de izada del chaleco*

2.6.1 Se sumergirá el chaleco en agua durante dos minutos y luego se sacará y se cerrará del mismo modo que cuando lo lleva puesto una persona. Se aplicará una fuerza de 3 200 N como mínimo (2 400 N en el caso de un chaleco para niños) durante 30 minutos en la parte del chaleco que lo sujeta al cuerpo del usuario (véase la figura 1) o en el collar de izada del chaleco. Este no deberá sufrir daños como resultado de esta prueba.



**Chaleco salvavidas propiamente dicho**

**Chaleco salvavidas tipo yugo o de colocación por la cabeza**

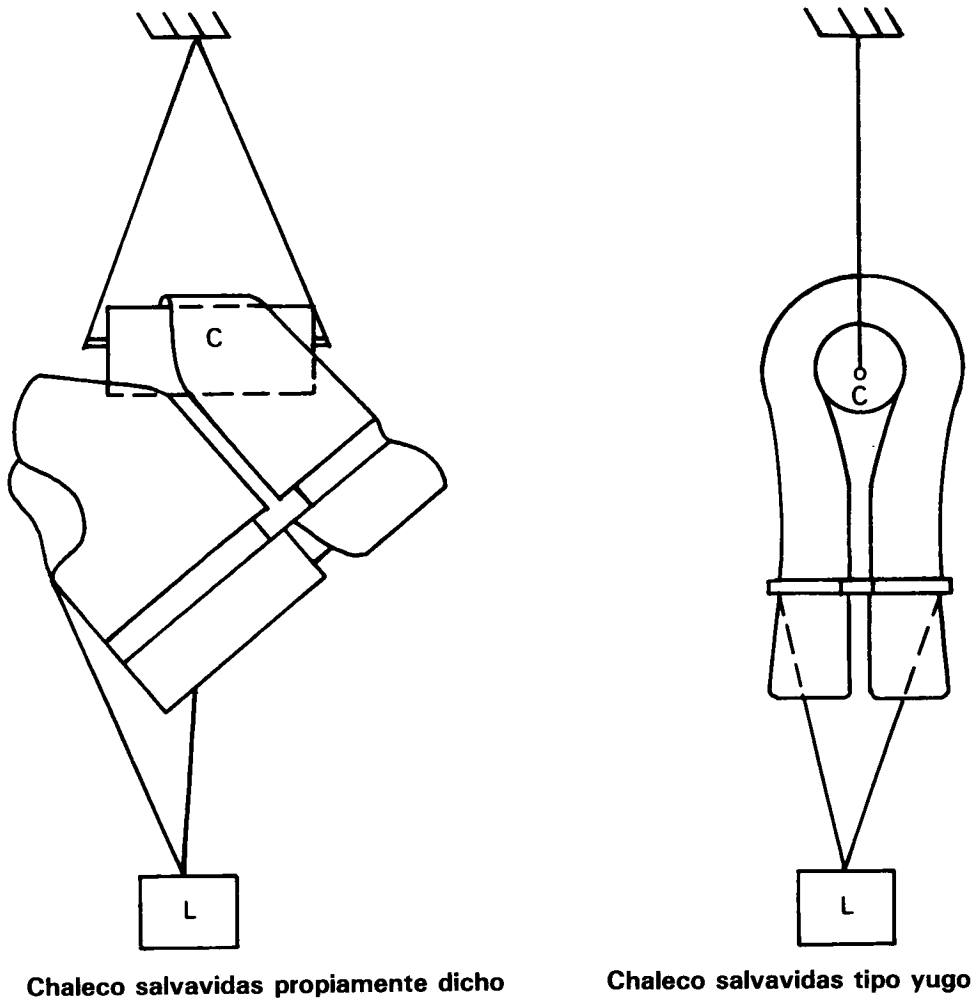
- C – Cilindro  
125 mm de diámetro para las tallas de adulto  
50 mm de diámetro para las tallas de niño
- L – Carga de prueba

Figura 1 – Disposición de la prueba de resistencia del cuerpo del chaleco salvavidas



*Prueba de resistencia del hombro del chaleco*

**2.6.2** Se sumergirá el chaleco en agua durante dos minutos y luego se sacará y se cerrará del mismo modo que cuando lo lleva puesto una persona. Se aplicará una fuerza de 900 N como mínimo (700 N en el caso de un chaleco para niños) durante 30 minutos en la sección del hombro del chaleco (véase la figura 2). Este no deberá sufrir daños como resultado de esta prueba.



- C - Cilindro  
125 mm de diámetro para las tallas de adulto  
50 mm de diámetro para las tallas de niño
- L - Carga de prueba

Figura 2 - Disposición de la prueba de resistencia de los hombros del chaleco salvavidas

## **2.7 Pruebas adicionales de los materiales de flotabilidad para chalecos salvavidas que no sean corcho ni capoc**

Las pruebas indicadas a continuación se efectuarán con ocho muestras de materiales de flotabilidad para chalecos salvavidas que no sean corcho ni capoc.

*Prueba de estabilidad de los materiales sometidos a ciclos de temperaturas.*

**2.7.1** Seis muestras se someterán durante ocho horas a temperaturas ambiente de  $-30^{\circ}\text{C}$  y  $+65^{\circ}\text{C}$  alternativamente. No es necesario que esos ciclos alternos se sucedan inmediatamente y se podrá aceptar el siguiente procedimiento, repetido un total de 10 ciclos:

- .1 completar un ciclo de ocho horas a  $+65^{\circ}\text{C}$  en un día; y
- .2 extraer muestras de la cámara de calentamiento ese mismo día, dejándolas expuestas a las condiciones ambiente normales hasta el día siguiente;
- .3 completar un ciclo de ocho horas a  $-30^{\circ}\text{C}$  al día siguiente; y
- .4 extraer las muestras de la cámara frigorífica ese mismo día, dejándolas expuestas a las condiciones ambiente normales hasta el día siguiente.

**2.7.2** Al terminar los diez ensayos se anotarán las dimensiones de las muestras. Estas se examinarán cuidadosamente, no debiendo presentar señales de que se han producido alteraciones externas que afecten a su estructura o a sus propiedades mecánicas.

**2.7.3** Dos de las muestras se abrirán, cortándolas, y no deberán presentar señales de que se han producido alteraciones internas en su estructura.

**2.7.4** Cuatro de las muestras se utilizarán para las pruebas de absorción de agua, sometiéndose dos muestras a esas pruebas después de que también hayan sido objeto de la prueba de resistencia al diesel-oil prescrita en 1.4.

*Pruebas de absorción de agua*

**2.7.5** Las pruebas se llevarán a cabo en agua dulce, debiendo sumergirse las muestras durante siete días a una profundidad de 1,25 m.

**2.7.6** Las pruebas se efectuarán con:

- .1 dos muestras en el estado en que se suministra el material;
- .2 dos muestras que hayan sido sometidas a la prueba de ciclos de temperatura prescrita en 2.7.1; y
- .3 dos muestras que hayan sido sometidas a la prueba de ciclos de temperatura prescrita en 2.7.1 y seguidamente a la de resistencia al diesel-oil prescrita en 2.4.

**2.7.7** Las muestras tendrán una superficie de  $300\text{ mm}^2$  como mínimo y serán del mismo grosor utilizado en los chalecos salvavidas. Otra posibilidad es someter a prueba todo el chaleco salvavidas. Se anotarán las dimensiones de las muestras al principio y al final de estas pruebas.

**2.7.8** Los resultados deberán indicar la masa en kilogramos que cada una de las muestras puede sostener fuera del agua tras un día y tras siete días de inmersión (la autoridad encargada de las pruebas podrá elegir el método de prueba con el que obtener el resultado directa o indirectamente). La pérdida de flotabilidad no deberá ser superior al 16% en el caso de muestras que se hayan sometido a la prueba de resistencia al diesel-oil, ni al 10% en el caso de todas las demás muestras. Estas no deberán presentar señales de haber sufrido daños tales como contracción, agrietamiento, hinchazón, descomposición o alteración de sus propiedades mecánicas.

## **2.8 Prueba de colocación**

**2.8.1** Teniendo en cuenta que los chalecos salvavidas serán utilizados por personas no familiarizadas con ellos y, a menudo, en condiciones desfavorables, es fundamental reducir al mínimo el peligro de que se coloquen incorrectamente. Las ataduras y sujeciones necesarias para obtener el debido resultado habrán de ser pocas y sencillas. Los chalecos salvavidas deberán ajustarse fácilmente a diversas tallas de adultos, ya lleven éstos poca o mucha ropa. Deberán poder llevarse también del revés, o sólo de una forma que resulte evidente.

### *Sujetos de las pruebas*

**2.8.2** Para efectuar las pruebas de colocación se escogerán personas que desconozcan la utilización de los chalecos salvavidas. Los sujetos elegidos incluirán hombres y mujeres sanos de distintas corpulencias y pesos. Se utilizarán por lo menos seis sujetos para las pruebas.

### *Indumentaria*

**2.8.3** Cada uno de los sujetos efectuará la prueba llevando indumentaria normal. Se repetirán las pruebas llevando los sujetos prendas de abrigo.

### *Prueba*

**2.8.4** Después de la oportuna demostración, los sujetos deberán ponerse correctamente los chalecos salvavidas sin ayuda en un minuto como máximo.

### *Evaluación*

**2.8.5** El observador tomará nota de:

- .1 la facilidad y rapidez con que se coloca el chaleco; y
- .2 si queda bien y correctamente ajustado.

## **2.9 Pruebas de comportamiento en el agua**

**2.9.1** Esta parte de la prueba está destinada a determinar si el chaleco salvavidas puede servir de ayuda a una persona incapacitada, agotada o inconsciente y a demostrar que el chaleco salvavidas no entorpece excesivamente los movimientos. Todas las pruebas se efectuarán en agua dulce tranquila.

### *Sujetos de las pruebas*

**2.9.2** Los sujetos elegidos incluirán hombres y mujeres sanos de distintas corpulencias y pesos. Todos habrán de ser buenos nadadores, ya que de lo contrario será difícil que se puedan relajar en el agua. Se utilizarán por lo menos seis sujetos para las pruebas.

### *Indumentaria*

**2.9.3** Los sujetos llevarán puesto solamente un bañador.

### *Preparación para las pruebas de comportamiento en el agua*

**2.9.4** Los sujetos deberán familiarizarse con cada una de las pruebas descritas a continuación y, en particular, con lo requerido en cuanto a la relajación y la espiración boca abajo. El sujeto deberá ponerse el chaleco salvavidas sin ayuda utilizando solamente las instrucciones del fabricante. El observador tomará nota de los mismos detalles indicados en 2.8.5.

### *Prueba de enderezamiento*

**2.9.5** El sujeto dará por lo menos tres brazadas de pecho suaves y a continuación, avanzando lo menor posible, se relajará boca abajo con los pulmones parcialmente llenos, simulando un estado de agotamiento total. Se anotará el tiempo transcurrido desde el final de la última brazada hasta que la boca del sujeto sobresale del agua. Se repetirá la prueba anterior después de que el sujeto haya expulsado el aire de los pulmones. Se volverá a determinar el tiempo transcurrido como ya se ha dicho. Se anotará la distancia que hay entre la superficie del agua y la boca cuando el sujeto esté en reposo.

### *Prueba de caída*

**2.9.6** Sin reajustar el chaleco, el sujeto saltará verticalmente al agua de pie desde una altura de 4,5 m como mínimo. Al saltar al agua, se permitirá al sujeto de la prueba que se agarre al chaleco salvavidas para evitar posibles lesiones. Se anotará la distancia que hay entre el agua y la boca cuando el sujeto vuelva a estar en reposo.

### *Evaluación*

**2.9.7** Después de cada una de las pruebas en el agua que se acaban de describir, el sujeto deberá quedar en reposo con la boca a 120 mm del agua como mínimo. El promedio de los ángulos de inclinación del tronco de todos los sujetos deberá ser como mínimo de 30° con respecto a la vertical mientras que para cada sujeto, dicho ángulo deberá ser como mínimo de 20° con respecto a la vertical. El promedio de los ángulos de inclinación hacia arriba (de la cabeza) de todos los sujetos deberá ser como mínimo de 40° sobre la horizontal, mientras que para cada sujeto, dicho ángulo deberá ser como mínimo de 30° sobre la horizontal. En la prueba de enderezamiento, la boca deberá sobresalir del agua en cinco segundos como mínimo. El chaleco salvavidas no se descolocará, ni causará daños al sujeto de la prueba.

**2.9.8** Al evaluar los resultados de la prueba de conformidad con 2.9.5, 2.9.7 y 2.9.8, la Administración podrá hacer caso omiso en circunstancias excepcionales de los resultados obtenidos con algún sujeto si esos resultados se apartan muy ligeramente de los criterios especificados, a condición de que la Administración considere que ello puede atribuirse a la estatura o corpulencia excepcionales del sujeto, y que los resultados obtenidos con los demás sujetos escogidos de acuerdo con 2.9.2 demuestran un comportamiento satisfactorio del chaleco salvavidas.

### *Prueba de natación y de salida del agua*

**2.9.9** Todos los sujetos de las pruebas, sin llevar chaleco salvavidas, intentarán nadar 25 m y subir a una balsa salvavidas o a una plataforma rígida cuya superficie esté a 300 mm por encima de la superficie del agua. Los sujetos que hayan efectuado esta prueba con éxito volverán a realizarla con el chaleco salvavidas puesto. Dos tercios por lo menos de los sujetos que puedan realizar la prueba sin el chaleco salvavidas deberán poder efectuarla con el chaleco salvavidas puesto.

## **2.10 Pruebas de los chalecos salvavidas para niños**

En la medida de lo posible, se efectuarán unas pruebas análogas para la aprobación de los chalecos salvavidas adecuados para niños.

**2.10.1** Cuando se realicen las pruebas de comportamiento en el agua indicadas en 2.9, los chalecos salvavidas para niños deberán ajustarse a las prescripciones siguientes con respecto a sus características críticas de estabilidad de flotación. La gama de tamaños de los chalecos salvavidas para niños se examinará teniendo en cuenta los resultados de las pruebas. El tamaño de los dispositivos se especificará indicando la altura o la altura y el peso.

**2.10.2** Los sujetos de la prueba se elegirán de forma que representen plenamente la gama de tamaños para los que se vaya a aprobar el dispositivo. Los dispositivos destinados a los niños más pequeños se probarán con niños que tengan aproximadamente una altura de 760 mm y una masa de 9 kg. Se realizarán pruebas con seis sujetos por lo menos para cada margen de 380 mm y 16 kg de la gama de tamaños.

- .1 Tiempo de volteo. Cada uno de los sujetos se deberá dar la vuelta, quedando boca arriba, en cinco segundos como máximo.
- .2 Altura sobre el agua. Los resultados combinados de las distancias de separación de la boca al agua de todos los sujetos deberán dar un promedio de 90 mm como mínimo. Para cada sujeto de menos de 1 270 mm y 23 kg, la distancia de separación deberá ser como mínimo de 50 mm, mientras que para cada sujeto de más de 1 270 mm y 23 kg, dicha distancia deberá ser como mínimo de 75 mm.
- .3 Angulo del tronco. El promedio de los valores obtenidos con todos los sujetos deberá ser de 40° como mínimo con respecto de la vertical, mientras que el valor para cada sujeto deberá ser de 20° como mínimo con respecto a la vertical.
- .4 Angulo de inclinación hacia arriba (de la cabeza). El promedio de los valores obtenidos con todos los sujetos deberá ser como mínimo de 35° sobre la horizontal, mientras que para cada sujeto, dicho ángulo deberá ser como mínimo de 20° sobre la horizontal.
- .5 Movilidad. Se tendrá en cuenta la movilidad de los sujetos, tanto en el agua como fuera de ella, cuando se determine la aceptabilidad de un dispositivo a fines de aprobación.

## **2.11 Pruebas de los chalecos salvavidas inflables**

**2.11.1** Se someterán dos chalecos salvavidas inflables sin inflar a la prueba prescrita en 2.1. A continuación se inflará uno de ellos utilizando el sistema de inflado automático y el otro manualmente. Luego se someterá cada uno de esos chalecos salvavidas a las pruebas prescritas en 2.2 a 2.6. Para la prueba de exposición al fuego, un chaleco salvavidas estará inflado y el otro sin inflar. Un chaleco salvavidas que haya sido inflado automáticamente dejando un compartimiento sin inflar se someterá a la prueba prescrita en 2.2, que se repetirá tantas veces como sea necesario para efectuarla una vez con cada uno de los compartimientos desinflado.

**2.11.2** La prueba prescrita en 2.8 se efectuará utilizando chalecos salvavidas inflados y sin inflar.

**2.11.3** Las pruebas prescritas en 2.9 se efectuarán utilizando chalecos salvavidas inflados tanto por medios automáticos como manualmente y también con uno de los compartimientos desinflado. La prueba realizada sin inflar uno de los compartimientos se repetirá tantas veces como sea necesario para efectuarla una vez con cada uno de los compartimientos desinflado.

## **3 TRAJES DE INMERSION Y AYUDAS TERMICAS**

### **3.1 Pruebas comunes a los trajes de inmersión no aislantes y aislantes**

#### *Sujetos de las pruebas*

**3.1.1** Para estas pruebas se elegirán hombres y mujeres sanos de tallas grande, mediana y pequeña.

#### *Pruebas con chalecos salvavidas*

**3.1.2** Si es necesario llevar chaleco salvavidas además del traje de inmersión, el chaleco se llevará encima de dicho traje para las pruebas prescritas en 3.1.3 a 3.1.12 inclusive.

### *Prueba de colocación*

**3.1.3** Tras la oportuna demostración, cada sujeto de la prueba deberá poder desempaquetar el traje de inmersión y ponérselo y sujetárselo sin ayuda encima de la indumentaria que lleve durante la prueba en menos de dos minutos. Este tiempo incluirá el necesario para ponerse cualquier prenda complementaria y un chaleco salvavidas, si éstos han de llevarse con el traje de inmersión, y cada sujeto de la prueba se podrá poner el chaleco sin ayuda.

**3.1.4** Los trajes de inmersión se podrán poner en un tiempo razonable a temperaturas ambiente de hasta  $-30^{\circ}\text{C}$ . Antes de la prueba de colocación, el traje de inmersión se mantendrá en su funda en una cámara refrigerada a una temperatura de  $-30^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas.

### *Prueba de ergonomía*

**3.1.5** Con el traje de inmersión puesto, los sujetos deberán poder subir y bajar por una escalera vertical de 5 m de altura como mínimo y demostrar que el traje no restringe su capacidad de andar, inclinarse y mover los brazos. Los sujetos deberán poder asir un lápiz y escribir.

### *Prueba de campo visual*

**3.1.6** Estando los sujetos sentados con el traje de inmersión puesto y la cabeza en posición fija, los campos de visión lateral total deberán ser de  $120^{\circ}$  como mínimo.

### *Prueba de flotación*

**3.1.7** Con el traje de inmersión puesto, los sujetos podrán flotar boca arriba con la boca a 120 mm del agua como mínimo y mantenerse estables en esa posición. Se anotará la distancia que hay entre la superficie del agua y la nariz y la boca cuando el sujeto esté en reposo.

### *Prueba de enderezamiento*

**3.1.8** A menos que se haya demostrado que el traje de inmersión endereza en cinco segundos a los sujetos de las pruebas, estos deberán demostrar que hallándose boca abajo pueden darse la vuelta por sí solos y quedar boca arriba en cinco segundos como máximo.

### *Pruebas de penetración de agua y de salto*

**3.1.9** Después de saltar al agua cada sujeto desde una altura suficiente para que el cuerpo se sumerja totalmente, la masa de agua que haya penetrado en el traje de inmersión no deberá exceder de 500 g. Esto se puede determinar midiendo la diferencia entre la masa combinada del sujeto y el traje de inmersión (previamente mojado) antes e inmediatamente después del salto. Las pesadas se realizarán con una báscula cuya precisión sea de  $\pm 100$  g.

**3.1.10** El traje de inmersión no deberá sufrir daños ni quedar descolocado en modo alguno después de que el sujeto haya saltado verticalmente al agua desde una altura de 4,5 m.

### *Prueba de infiltración*

**3.1.11** La masa de agua que haya penetrado en un traje de inmersión previamente mojado no deberá exceder de 200 g después de un periodo de flotación de una hora en aguas tranquilas. Se medirá la masa de agua infiltrada efectuando las pesadas del sujeto de la prueba y del traje de inmersión según el método indicado en 3.1.9.

### *Prueba de natación y de salida del agua*

**3.1.12** Todos los sujetos de las pruebas, llevando puesto el chaleco salvavidas pero no el traje de inmersión, intentarán nadar 25 m y subir a una balsa salvavidas o a una plataforma rígida cuya superficie esté a 300 mm por encima de la superficie del agua. Los sujetos que hayan efectuado esta prueba con éxito volverán a realizarla también con el traje de inmersión puesto.

### *Prueba de resistencia a los hidrocarburos*

**3.1.13** Tras haber sellado todas sus aberturas, se sumergirá un traje de inmersión en diesel-oil a una profundidad de 100 mm durante 24 horas. Se limpiará el aceite que quede en la superficie del traje y se someterá éste a la prueba prescrita en 3.1.11. La masa de agua que haya penetrado no deberá exceder de 200 g.

**3.1.14** La prueba de resistencia a los hidrocarburos prescrita en 3.1.13 podrá sustituirse por una de las siguientes:

- .1 tras haber sellado todas sus aberturas, se sumergirá el traje de inmersión en diesel-oil a una profundidad de 100 mm durante 24 horas a la temperatura ambiente normal, empleando pesas si es necesario para mantener sumergido al traje. Se limpiará el aceite que quede en la superficie del traje y se le volverá del revés. Acto seguido se colocará el traje en una mesa que permita recoger y purgar cualquier goteo, sosteniéndolo por la abertura del cuello con una percha adecuada. A continuación se llenará el traje de agua hasta el cuello, el cual deberá estar a 300 mm por encima de la mesa. Se dejará el traje en esa posición durante una hora, recogiendo y pesándose el agua que haya goteado, cuya masa no deberá exceder de 200 g;
- .2 se sumergirán muestras representativas de la tela exterior y de las costuras en diesel-oil a una profundidad de 100 mm durante 24 horas. Tras retirar las muestras del aceite, se enjugarán antes de someterlas a una prueba hidrostática de una altura de agua de 1 m, una prueba de resistencia a la tracción de las costuras de 150 N.

### *Prueba de exposición al fuego*

**3.1.15** Se someterá un traje de inmersión a la prueba de exposición al fuego prescrita en 1.5. Si es necesario se dispondrá rodeando una percha para garantizar que quede totalmente envuelto por las llamas. El traje no deberá seguir ardiendo ni fundiéndose tras haber sido retirado de las llamas.

### *Prueba de ciclos de temperaturas*

**3.1.16** Se someterá un traje de inmersión a la prueba de ciclos de temperaturas prescrita en 1.2.1 y no deberán presentar señales de haber sufrido daños tales como contracción, agrietamiento, hinchazón, descomposición o alteración de sus propiedades mecánicas.

### *Prueba de flotabilidad*

**3.1.17** Se efectuará la prueba de flotabilidad prescrita en 2.2 para comprobar que la flotabilidad de un traje de inmersión proyectado para ser llevado sin chaleco salvavidas no disminuye más de un 5% después de haber estado sumergido 24 horas en agua dulce.

### *Prueba de resistencia*

**3.1.18** Se someterá el traje de inmersión a las pruebas de resistencia del cuerpo del chaleco prescritas en 2.6.1. Si es necesario se podrá cortar el traje para adaptarlo al dispositivo de prueba.

## **3.2 Pruebas específicas para los trajes de inmersión no aislantes**

### *Indumentaria para las pruebas*

**3.2.1** Los sujetos de las pruebas llevarán las siguientes prendas normales:

- .1 ropa interior (de manga y pernera cortas);
- .2 camisa (de manga larga);
- .3 pantalones (que no sean de lana); y
- .4 calcetines de lana.

**3.2.2** Además, durante las pruebas de protección térmica prescritas en 3.2.3 y 3.2.4, los sujetos llevarán dos jerseys de lana.

*Prueba para determinar las propiedades de protección térmica*

**3.2.3** Tras saltar al agua desde una altura de 4,5 m y permanecer durante una hora con las manos enguantadas en una corriente de aguas tranquilas que esté a +5°C, la temperatura interior de cada uno de los sujetos no deberá descender más de 2°C por debajo de su temperatura normal. La prueba se interrumpirá si la temperatura de la piel de las manos, los pies o la región lumbar desciende por debajo de 10°C. Si el traje de inmersión se ha de llevar con un chaleco salvavidas, éste se llevará puesto durante la prueba de protección térmica.

**3.2.4** Inmediatamente después de salir del agua una vez terminada la prueba prescrita en el párrafo 3.2.3, el sujeto deberá poder asir un lápiz y escribir.

**3.3 Pruebas específicas para los trajes de inmersión aislantes**

*Indumentaria para las pruebas*

**3.3.1** Los sujetos de las pruebas llevarán las prendas normales indicadas en 3.2.1, y un chaleco salvavidas si el traje de inmersión ha de llevarse con éste.

*Prueba para determinar las propiedades de protección térmica*

**3.3.2** Tras saltar al agua desde una altura de 4,5 m, los trajes de inmersión deberán proporcionar una protección térmica suficiente para que al permanecer durante seis horas con las manos enguantadas en una corriente de aguas tranquilas cuya temperatura oscile entre 0°C y +2°C, la temperatura interior de cada uno de los sujetos no descienda más de 2°C por debajo de su temperatura normal. La prueba se interrumpirá si la temperatura de la piel de las manos, los pies o la región lumbar desciende por debajo de 10°C.

**3.3.3** Los trajes de inmersión deberán proporcionar una protección térmica suficiente para que inmediatamente después de salir del agua tras un periodo de inmersión de una hora con las manos enguantadas en una corriente de aguas tranquilas a +5°C, los sujetos puedan asir un lápiz y escribir. Como segunda posibilidad, a elección del fabricante, la capacidad de asir un lápiz y escribir puede demostrarse inmediatamente después de salir del agua, al terminar la prueba prescrita en 3.3.2.

**3.4 Ayudas térmicas para las embarcaciones de supervivencia**

*Prueba del tejido*

**3.4.1** Se deberá demostrar que el tejido con que está hecha la ayuda térmica puede conservar su integridad de estanquidad bajo una columna de agua de 2 m de altura.

**3.4.2** Se deberá demostrar mediante la oportuna prueba que el tejido tiene una conductividad térmica no superior a de 0,25 W/(m.K).

*Prueba de ciclos de temperaturas*

**3.4.3** Se someterá una ayuda térmica a la prueba de ciclos de temperaturas prescrita en 1.2.1 y no deberá presentar señales de haber sufrido daños tales como contracción, agrietamiento, hinchazón, descomposición, o alteración de sus propiedades mecánicas.

*Sujetos de las pruebas*

**3.4.4** Para estas pruebas se elegirá un grupo de seis sujetos como mínimo de distintas edades, de ambos sexos y de tallas grande, mediana y pequeña.



## *Indumentaria para las pruebas*

**3.4.5** Durante las pruebas, los sujetos llevarán las prendas prescritas en 3.2.1 y 3.2.2.

### *Prueba de colocación*

**3.4.6** Tras la oportuna demostración, los sujetos de la prueba deberán poder desempaquetar la ayuda térmica y ponérsela sobre un chaleco salvavidas, estando sentados en una embarcación de supervivencia.

**3.4.7** La ayuda de protección térmica se podrá desempaquetar y poner a una temperatura ambiente de -30°C. Antes de la prueba de colocación, la ayuda de protección térmica se mantendrá en una cámara refrigerada a una temperatura de -30°C durante 24 horas.

### *Prueba de eliminación*

**3.4.8** Si la ayuda térmica estorba a los sujetos para nadar, se deberá demostrar que éstos pueden quitársela en dos minutos como máximo estando en el agua.

### *Prueba de resistencia a los hidrocarburos*

**3.4.9** Tras haber sellado todas sus aberturas, se sumergirá una ayuda térmica en diesel-oil a una profundidad de 100 mm durante 24 horas. Se limpiará el aceite que quede en la superficie y se comprobará que la conductividad térmica del medio de protección no es superior a 0,25 W/(m.K).

## **4 ARTEFACTOS PIROTECNICOS: COHETES LANZABENGALAS CON PARACAIDAS, BENGALAS DE MANO Y SEÑALES FUMIGENAS FLOTANTES**

### **4.1 Cuestiones generales**

Se someterán por lo menos tres muestras de cada tipo de artefacto pirotécnico a cada una de las pruebas. Las tres muestras deberán superar todas las pruebas.

### **4.2 Pruebas de temperatura**

Se someterán tres muestras de cada tipo de artefacto pirotécnico a:

- .1 la prueba de ciclos de temperaturas prescrita en 1.2.1, tras lo cual deberán funcionar adecuadamente a la temperatura ambiente;
- .2 una temperatura de -30°C durante 48 h como mínimo, tras de lo cual deberán funcionar adecuadamente a dicha temperatura;
- .3 una temperatura de +65°C durante 48 h como mínimo, tras de lo cual deberán funcionar adecuadamente a dicha temperatura;
- .4 una temperatura de +65°C con una humedad relativa del 90% durante 96 h como mínimo, seguido de 10 días a una temperatura comprendida entre 20°C y 25°C con una humedad relativa del 65%, tras de lo cual deberán funcionar adecuadamente.

### **4.3 Prueba de resistencia al agua y a la corrosión**

Nueve cohetes lanzabengalas con paracaídas, nueve bengalas de mano y nueve señales fumígenas flotantes deberán funcionar adecuadamente después de haberlos sometido a las pruebas indicadas a continuación (tres muestras por cada prueba):

- .1 inmersión horizontal bajo 1 m de agua durante 24 h;
- .2 inmersión bajo 10 cm de agua durante cinco minutos en la condición de listo para ser encendido; y

- .3 exposición a niebla salina (cloruro de sodio en solución del 5%) a una temperatura de +35°C N 3°C durante 100 h como mínimo.

#### 4.4 Prueba de seguridad en el manejo

Tres muestras de cada tipo de artefacto pirotécnico:

- .1 se dejarán caer vertical y horizontalmente por turno desde una altura de 2 m sobre una plancha de acero de unos 6 mm de espesor cementada en un piso de hormigón. Los artefactos seguirán siendo seguros después de esta prueba y a continuación se los activará y deberán funcionar adecuadamente; y
- .2 serán activados siguiendo las instrucciones de manejo del fabricante por un usuario que lleve un traje de inmersión flotante con aislamiento o los guantes de dicho traje, para comprobar que pueden funcionar adecuadamente sin que sufra lesiones el usuario ni ninguna otra persona que se encuentre en las inmediaciones al encenderlos o durante la combustión.

#### 4.5 Inspección a fines de seguridad

Se comprobará mediante una inspección visual que cada tipo de artefacto pirotécnico:

- .1 lleva marcadas con caracteres indelebles unas instrucciones de manejo claras y precisas y que el extremo peligroso puede ser identificado tanto de día como de noche;
- .2 si es de accionamiento manual, puede ser manejado por la parte inferior (extremo seguro) o tiene un retardo de seguridad operacional de 2 segundos);
- .3 tiene medios propios de ignición si se trata de un cohete lanzabengalas con paracaídas o de una bengala de mano;
- .4 tiene medios sencillos de ignición que requieren preparativos mínimos y que pueden accionarse fácilmente sin ayuda exterior en condiciones adversas con las manos húmedas, frías o enguantadas;
- .5 es hidrorresistente, sin depender para ello de cintas adhesivas o envolturas de plástico; y
- .6 se puede marcar de forma indeleble con medios que permitan determinar su edad.

#### 4.6 Prueba de los cohetes lanzabengalas con paracaídas

**4.6.1** Se dispararán tres cohetes verticalmente y acto seguido se determinará mediante instrumentos de medida precisos que la bengala con paracaídas sale despedida a una altura de 300 m como mínimo. Se medirá también la altura a que se apaga la bengala y el tiempo que permanece ardiendo. De tales mediciones se deberá establecer que la velocidad de descenso no es superior a 5 m/s y que el tiempo que permanece ardiendo no es inferior a 40 segundos.

**4.6.2** Mediante ensayos de laboratorio del material constitutivo de la bengala se comprobará que éste arde uniformemente con una intensidad lumínica media de 30 000 cd como mínimo y que el color de la llama es un rojo intenso, según se define en la sección 11 de la publicación titulada *Color: Universal Language and Dictionary of Names\**.

**4.6.3** Tres cohetes deberán funcionar adecuadamente al someterlos a prueba disparándolos a un ángulo de 45° con respecto a la horizontal.

**4.6.4** Si el cohete se sostiene con la mayo al dispararlo, habrá que demostrar que su retroceso es mínimo.

---

\* Special Publication 440, National Bureau of Standards, Washington, D.C. 20402, Estados Unidos de América.

## **4.7 Prueba de las bengalas a mano**

**4.7.1** Se activarán tres bengalas, que deberán arder durante un minuto como mínimo. Tras haber estado ardiendo durante 30 segundos, se sumergirán en agua a una profundidad de 100 mm durante 10 segundos, tras de lo cual deberán seguir ardiendo otros 20 segundos como mínimo.

**4.7.2** Mediante ensayos de laboratorio del material constitutivo de la bengala se comprobará que éste arde con una intensidad lumínica media de 15 000 cd como mínimo y que el color de la llama es un rojo intenso, según se define en la sección 11 de la publicación titulada *Color: Universal Language and Dictionary of Names\**.

**4.7.3** Se activarán tres bengalas a una altura de 1,2 m encima de una cubeta de ensayo cuadrada de 1 m de lado en la que floten dos litros de heptano sobre una capa de agua. La prueba se efectuará a una temperatura ambiente comprendida entre +20°C y +25°C. Se dejará que las bengalas ardan completamente, y el heptano no deberá encenderse a causa de las bengalas ni de su material.

## **4.8 Prueba de las señales fumígenas flotantes**

**4.8.1** Tras realizar la prueba de ciclos de temperaturas prescrita en 1.2.1, se sacarán tres señales fumígenas de un lugar refrigerado a -30°C y se activarán y harán funcionar en agua de mar a una temperatura de -1°C. Otras tres señales se sacarán de un lugar calentado a +65°C y se activarán y harán funcionar en agua de mar a una temperatura de +30°C. Otras tres señales más, una vez que hayan estado emitiendo humo durante un minuto, se sumergirán completamente durante un periodo de 10 segundos como mínimo y deberán seguir emitiendo humo mientras estén sumergidas y después de sacarlas del agua. Se deberá demostrar que el periodo total de emisión de humo es de tres minutos como mínimo.

**4.8.2** Tres señales fumígenas deberán funcionar en agua cubierta por una capa de 2 mm de heptano sin que éste se inflame.

**4.8.3** Se establecerá mediante ensayo de laboratorio de la señal fumígena que se produce un oscurecimiento del 70% por lo menos (\*) durante el periodo mínimo de emisión cuando se aspira el humo a través de un conducto de 19 cm de diámetro mediante un ventilador que produzca un caudal de aire, en la entrada de 18,4 m<sup>3</sup>/min. El humo será de color naranja, según se define en las secciones 34, 48, 49 y 50 de la publicación titulada *Color; Universal Language and Dictionary of Names\**.

**4.8.4** Una señal fumígena se someterá a prueba en olas de 300 mm de altura como mínimo. La señal deberá funcionar adecuadamente durante un periodo no inferior a tres minutos.

## **5 BALSAS SALVAVIDAS RIGIDAS E INFLABLES**

### **5.1 Prueba de caída**

**5.1.1** Cada tipo de balsa salvavidas se someterá a dos pruebas de caída por lo menos. Cuando la balsa salvavidas en condición operacional esté empaquetada dentro de una envoltura o funda, una de esas pruebas se realizará con la balsa empaquetada en cada tipo de envoltura o funda que el fabricante vaya a utilizar para ponerla a la venta.

**5.1.2** La balsa salvavidas empaquetada en condición operacional se suspenderá y se dejará caer al agua desde una altura de 18 m. Si ha de ir estibada a una altura superior a 18 m, se la dejará caer desde la altura a que vaya a ir estibada. Se sujetará al punto de suspensión el extremo libre de la boza de modo que ésta se suelte al caer la balsa salvavidas, simulándose así las condiciones reales.

\* Special Publication 440, National Bureau of Standards, Washington, D.C. 20402, Estados Unidos de América.

**5.1.3** Se dejará que la balsa salvavidas flote durante 30 minutos:

- .1 en el caso de una balsa salvavidas rígida, se sacará ésta del agua para poder efectuar su inspección detenida, la del contenido de la caja en que vaya el equipo y, si procede, la de la envoltura o funda de la balsa;
- .2 en el caso de una balsa salvavidas inflable, se inflará ésta a continuación. La balsa deberá inflarse en posición adrizada y en el tiempo prescrito en 5.17.3 a 5.17.6. Seguidamente se llevará a cabo la inspección detallada prescrita en 5.1.3.1.

**5.1.4** Si la balsa salvavidas va normalmente dentro de una envoltura o funda, se considerará que los daños que pueda sufrir ésta al ponerse a flote son aceptables siempre que a juicio de la Administración no entrañen riesgos para la balsa. Los daños que sufran los componentes del equipo serán aceptables siempre que a juicio de la Administración no disminuya la eficacia operacional. Se admitirá que los recipientes de agua dulce sufran daños a condición de que no se produzcan fugas. No obstante, en las pruebas de caída desde una altura superior a 18 m, se admitirá que se produzcan fugas de los recipientes de un 5% como máximo a condición de que:

- .1 en la lista de equipo de la balsa salvavidas inflable se indique que hay que llevar recipientes de agua con una capacidad adicional del 5% o medios de desalinización apropiados que produzcan una cantidad equivalente; o
- .2 los recipientes de agua vayan dentro de una envoltura impermeable.

## **5.2 Prueba de salto**

**5.2.1** Habrá que demostrar que una persona puede saltar sobre la balsa salvavidas sin dañarla desde una altura de 4,5 m como mínimo por encima del piso, tanto con el toldo armado como sin armar. El sujeto de la prueba pesará 75 kg como mínimo y llevará calzado duro de suela lisa y sin clavos salientes. El número de saltos deberá ser igual al número total de personas para las que se vaya a aprobar la balsa salvavidas.

**5.2.2** La prueba de salto se puede simular dejando caer una masa equivalente adecuada.

**5.2.3** Como resultado de la prueba no se romperá el tejido ni sufrirán daño las costuras.

## **5.3 Prueba del peso**

Se pesará la envoltura de la balsa salvavidas con todo su contenido para determinar si la masa excede de 185 kg. La prueba del peso se realizará con el modelo de balsa salvavidas más pesado, teniendo en cuenta las diversas envolturas y conjuntos de equipo que se vayan a utilizar. Si la masa excede de 185 kg, se pesarán las diferentes combinaciones de envolturas y conjuntos de equipo a fin de determinar cuáles exceden de 185 kg y cuáles no.

## **5.4 Prueba de remolque**

Habrá que demostrar remolcándola, que la balsa completamente cargada y con todo el equipo, puede ser remolcada satisfactoriamente a una velocidad de hasta 3 nudos en aguas tranquilas. El remolque se efectuará mediante un cabo atado al punto de remolque de la balsa salvavidas. Se largará el ancla flotante mientras la balsa salvavidas está siendo remolcada. Se remolcará la balsa salvavidas durante una distancia de 1 km como mínimo.

## **5.5 Pruebas de fondeo**

Se cargará la balsa salvavidas con una masa igual a la del número total de personas para el que se vaya a aprobar más la de su equipo, y se fondeará en el mar o un puerto de mar. La balsa deberá mantenerse a flote durante 30 días en el lugar de fondeo. Si se trata de una balsa salvavidas inflable, se podrá reestablecer su presión normal una vez al día utilizando una bomba manual; sin embargo,

durante cualquier periodo de 24 horas, la balsa deberá conservar su forma original. La balsa no deberá sufrir ningún daño que pueda afectar su comportamiento. Después de esa prueba, la balsa salvavidas inflable se someterá a las pruebas de presión prescritas en 5.17.7 y 5.17.8.

## **5.6 Prueba del sistema de boza de las balsas salvavidas**

El cabo que se utilice como boza se someterá a una prueba de resistencia a la tracción y su tensión de rotura deberá ser de:

- .1 10,0 kN para las balsas salvavidas que vayan a llevar nueve personas o más; y
- .2 7,5 kN para todas las demás balsas salvavidas.

## **5.7 Prueba de carga y de capacidad de los asientos**

Se anotará el francobordo de la balsa salvavidas sin carga, incluida la asignación completa de equipo pero no de personas. El francobordo de la balsa salvavidas se volverá a anotar cuando haya subido a bordo y tomado asiento el número de personas para el que se vaya a aprobar la balsa, cuya masa media será de 75 kg, llevando cada una un chaleco salvavidas. Habrá que demostrar que todas las personas sentadas tienen sitio y espacio suficiente por encima y que en tales condiciones se pueden utilizar los diversos elementos del equipo dentro de la balsa salvavidas, y en el caso de una balsa inflable, con el piso inflado. El francobordo de la balsa cargada con una masa igual a la del número de personas para el que se vaya a aprobar más la del equipo, con la quilla a nivel, y en el caso de una balsa salvavidas inflable, con el piso sin inflar, no será inferior a 300 mm.

## **5.8 Prueba de subida a bordo**

La prueba de subida a bordo se llevará a cabo en una piscina con un equipo de cuatro personas como máximo de edad madura y de constituciones físicas distintas, según determine la Administración. Es preferible que no sean buenos nadadores. Para realizar esta prueba esas personas irán vestidas con camisa y pantalón o con un mono, y llevarán un chaleco salvavidas aprobado para adultos. Cada una de ellas tendrá que nadar unos 100 m hasta la balsa salvavidas para subir a ésta y no descansará desde que deje de nadar hasta el momento en que intente subir a bordo. Cada una tratará de subir a bordo sola, sin ayuda de otros nadadores ni de las personas que se hallen ya en la balsa salvavidas. La profundidad del agua será suficiente para que no se pueda encontrar apoyo exterior al subir a la balsa salvavidas. Se considerará que los medios de acceso son satisfactorios si tres de las personas suben sin ayuda y la cuarta, ayudada por alguna de las otras.

## **5.9 Prueba de estabilidad**

**5.9.1** El número de personas para el que se vaya a aprobar la balsa salvavidas se situará a una banda y luego en uno de sus extremos, y en cada caso se anotará el francobordo. En esas condiciones, el francobordo deberá ser suficiente para que no haya peligro de que la balsa salvavidas se anegue. Cada medición del francobordo se efectuará desde la línea de flotación hasta el punto más bajo de la superficie superior del tubo principal de flotación más alto.

**5.9.2** Se determinará la estabilidad de la balsa salvavidas durante la prueba de subida a bordo de la manera siguiente:

subirán a la balsa vacía dos personas que lleven puesto un chaleco salvavidas aprobado. Seguidamente habrá que demostrar que esas dos personas pueden sacar fácilmente del agua desde la balsa a una tercera persona que simulará estar inconsciente. Esta tercera persona deberá dar la espalda a la entrada de la balsa de modo que no pueda ayudar a los que le rescatan. Habrá que demostrar que las bolsas de agua contrarresten suficientemente el momento escorante de la balsa salvavidas y que no hay peligro de que ésta zozobre.

### **5.10 Prueba de maniobrabilidad**

Se deberá demostrar que con los zaguales provistos, la balsa salvavidas puede ser impulsada a lo largo de 25 m como mínimo completamente cargada y con la mar en calma.

### **5.11 Prueba de anegamiento**

Se deberá demostrar que la balsa salvavidas completamente anegada puede mantenerse a flote con el número de personas para el que se vaya a aprobar y que sigue siendo apta para navegar. En tales condiciones, no habrá de sufrir ninguna deformación importante. Se efectuará la prueba con la balsa salvavidas inflable anegada en 10 olas por lo menos de una altura mínima de 0,3 m. Estas olas pueden ser producidas por la estela de un bote o por otros medios aceptables.

### **5.12 Prueba de cierre del toldo**

Para garantizar que los cierres del toldo impiden de modo efectivo que penetre agua en la balsa salvavidas, habrá que demostrar la eficacia del cierre de las entradas mediante una prueba con chorro de manguera u otro método igualmente eficaz. Lo que se requiere en esta prueba de manguera es dirigir un chorro de unos 2 300 litros de agua por minuto hacia las entradas y sus alrededores con una manguera de 63,5 mm de diámetro desde un punto que diste 3,5 m de las cámaras tubulares de flotabilidad y esté situado a 1,5 m por encima de éstas durante 5 minutos. No deberá producirse ninguna acumulación considerable de agua dentro de la balsa salvavidas.

### **5.13 Flotabilidad de las balsas salvavidas autozafables**

Habrá que demostrar que las balsas salvavidas autozafables empaquetadas en su envoltura tienen una flotabilidad intrínseca suficiente para inflarse mediante el cabo de accionamiento en caso de hundimiento del buque. La combinación del equipo y de la envoltura o funda será la que tenga un peso máximo con la balsa empaquetada.

### **5.14 Inspección detallada**

En los talleres del fabricante se someterá a una detallada inspección un prototipo de balsa salvavidas completo en todos los aspectos y totalmente inflado si se trata de una balsa salvavidas inflable para comprobar que satisface todas las prescripciones de la Administración.

### **5.15 Prueba del enlace débil**

El enlace débil del sistema de boza se someterá a una prueba de tracción y su resistencia a la rotura deberá ser de  $2,2 \pm 0,4$  kN.

### **5.16 Balsas salvavidas de pescante: prueba de resistencia de los elementos de izada**

**5.16.1** La resistencia a la rotura de la cincha o el cabo y de los accesorios de la balsa salvavidas utilizados para la eslinga de izada se determinará mediante pruebas efectuadas con tres piezas distintas de cada uno de esos elementos. La resistencia combinada de los componentes de la eslinga de izada deberá ser por lo menos igual a seis veces la masa de la balsa salvavidas cargada con el número de personas para el que se vaya a aprobar y del equipo.

#### *Prueba de resistencia a los choques*

**5.16.2** Se cargará la balsa salvavidas con una masa igual a la del número de personas para el que se vaya a aprobar más la del equipo. Se colocará la balsa de modo que cuelgue libremente y se tirará de ella lateralmente lo suficiente para que al soltarla choque con una superficie vertical rígida a una velocidad de 3,5 m/s. Seguidamente se soltará la balsa salvavidas para que choque contra dicha superficie vertical rígida. Después de esta prueba la balsa salvavidas no deberá presentar señales de que ha sufrido daños que afecten a su buen funcionamiento.

### *Prueba de caída*

**5.16.3** Se suspenderá la balsa de su mecanismo de suelta con carga a una altura de 3 m sobre el agua, cargada conforme a lo prescrito en 5.16.2, y se soltará de modo que caiga libremente al agua. A continuación se examinará la balsa para comprobar que no ha sufrido daños que afecten a su buen funcionamiento.

### *Prueba de embarco en las balsas salvavidas de pescante*

**5.16.4** Además de ser objeto de la prueba de subida a bordo prescrita en 5.8, toda balsa salvavidas de pescante se someterá a la prueba siguiente. Hallándose la balsa suspendida de un dispositivo de puesta a flote y zallada contra el costado del buque o contra el costado simulado del mismo, subirá a ella el número de personas para el que se vaya a aprobar cuya masa media sea de 75 kg sin que la balsa sufra una deformación importante. Se soltarán a continuación los cabos de zallar y se dejará que la balsa salvavidas cuelgue durante cinco minutos. Seguidamente se arriará hasta el agua o hasta el suelo, desembarcando sus ocupantes. Se realizarán por lo menos tres pruebas sucesivas con el gancho del dispositivo de arriado colocado de manera que quede a una distancia del costado del buque igual a:

- .1 la mitad de la manga de la balsa salvavidas + 150 mm;
- .2 la mitad de la manga de la balsa salvavidas; y
- .3 la mitad de la manga de la balsa salvavidas – 150 mm.

El embarco, cuyo objeto es simular las condiciones que realmente se den a bordo del buque, se cronometrará anotándose el tiempo invertido.

## **5.17 Pruebas adicionales aplicables solamente a las balsas salvavidas inflables**

### *Prueba correspondiente a una situación de avería*

**5.17.1** Habrá que demostrar que en el caso de que uno de los compartimientos de flotabilidad sufra daños o no se infle, el compartimiento o los compartimientos intactos pueden sostener con francobordo positivo en toda la periferia de la balsa salvavidas al número de personas para el que se vaya a aprobar. Se podrá efectuar esta demostración con personas cuya masa individual sea de 75 kg y que vayan sentadas en posición normal, o aplicando una masa distribuida del mismo modo.

### *Prueba de adrizamiento*

**5.17.2** Para esta prueba habrá que invertir la balsa salvavidas de forma que se pueda simular el inflado en la posición invertida:

- .1 la balsa salvavidas inflable deberá estar cargada con el conjunto de equipo más pesado. Todas las entradas, portillas y otras aberturas del toldo de la balsa salvavidas deberán estar abiertas con objeto de permitir la infiltración del agua dentro del toldo con la balsa volcada;
- .2 seguidamente, el toldo de la balsa salvavidas se llenará completamente de agua, desinflando parcialmente su soporte si fuese necesario. Si la balsa salvavidas inflable no se autoadriza, se dejará que permanezca en la posición invertida durante 10 minutos como mínimo antes de intentar adrizarla;
- .3 la prueba de adrizamiento la deberá llevar a cabo el mismo equipo de personas necesario para la prueba de subida a bordo con la indumentaria, los chalecos salvavidas y después de efectuar el ejercicio de natación prescritos en 5.8. Al menos una de las personas que estén adrizando la balsa salvavidas inflable deberá pesar menos de 75 kg. Cada una de las personas tratará de adrizarla sin ayuda. La profundidad del agua deberá ser suficiente para que los nadadores no puedan encontrar apoyo exterior al subir a la balsa salvavidas volcada;

- .4 se considerará que los medios de adrizamiento son satisfactorios si cada una de las personas adriza la balsa sin ayuda. La estructura de la balsa salvavidas inflable no deberá sufrir daños y el conjunto de equipo deberá permanecer fijo en su lugar.

#### *Prueba de inflado*

5.17.3 Se deberá inflar una balsa salvavidas empaquetada dentro de cada tipo de envoltura tirando de la boza y se anotará el tiempo necesario para que:

- .1 quede lista para subir a bordo, es decir, para que las cámaras tubulares de flotabilidad se inflen hasta adquirir su volumen y diámetro máximos;
- .2 quede armado el toldo; y
- .3 la balsa salvavidas alcance toda su presión operacional\* cuando se realice la prueba:
  - .3.1 a una temperatura ambiente comprendida entre 18°C y 20°C;
  - .3.2 a una temperatura de -30°C; y
  - .3.3 a una temperatura de +65°C.

5.17.4 Cuando se infle la balsa salvavidas a una temperatura ambiente comprendida entre 18°C y 20°C deberá quedar totalmente inflada en un minuto como máximo.

5.17.5 Para la prueba de inflado a -30°C, la balsa salvavidas empaquetada se mantendrá a la temperatura ambiente durante 24 horas como mínimo y seguidamente se colocará en una cámara frigorífica a una temperatura de -30°C durante 24 horas antes de inflarla tirando de la boza. En estas condiciones, la balsa salvavidas deberá alcanzar la presión de trabajo en tres minutos. Se someterán dos balsas salvavidas a la prueba de inflado a dicha temperatura. Las balsas no deberán presentar escapes en las costuras, agrietamientos ni otros defectos y, deberán quedar listas para ser utilizadas después de las pruebas.

5.17.6 Para la prueba de inflado a +65°C, la balsa salvavidas empaquetada se mantendrá a la temperatura ambiente durante 24 horas como mínimo y seguidamente se colocará en una cámara de calentamiento a una temperatura de +65°C durante 7 horas como mínimo antes de inflarla tirando de la boza. En estas condiciones, las válvulas reguladoras de presión del gas deberán tener capacidad suficiente para impedir que la balsa salvavidas sufra daños a causa del exceso de presión y también para impedir que la presión máxima durante el inflado alcance el doble de la presión de reposición de la válvula reguladora. La balsa no deberá presentar escapes en las costuras, agrietamientos ni otros defectos.

#### *Prueba de presión*

5.17.7 Cada uno de los compartimientos inflables de la balsa salvavidas se someterá a prueba a una presión igual a tres veces la presión de trabajo. Se desactivarán todas las válvulas reguladoras de presión, se utilizará aire comprimido para inflar la balsa salvavidas inflable y se retirará la fuente de inflado. La prueba durará 30 minutos como mínimo. La presión no deberá disminuir en más de un 5%, valor que se determinará sin compensar por los cambios de temperatura o de presión atmosférica, y la balsa salvavidas no deberá presentar escapes en las costuras, agrietamientos u otros defectos.

5.17.8 La medición del descenso de presión debido a fugas puede iniciarse cuando se dé por supuesto que el material de caucho del compartimiento se ha estirado por completo como consecuencia de la presión de inflado y ha quedado estabilizado. Esta prueba se realizará después de conseguir la condición de equilibrio.

---

\* La expresión *presión operacional* tiene el mismo significado que la expresión *presión de trabajo*, quedando esta última determinada por la presión de reposición de proyecto de las válvulas de alivio, si las hubiere.



### *Prueba de resistencia de las costuras*

**5.17.9** Habrá que demostrar que las costuras de las muestras pueden resistir una carga de prueba igual a la resistencia a la tracción del tejido de la balsa salvavidas.

### *Balsas salvavidas inflables de pescante: prueba de resistencia*

**5.17.10** Habrá que demostrar que el coeficiente de seguridad del sistema de eslinga es adecuado, efectuando para ello la siguiente prueba de sobrecarga con una balsa salvavidas suspendida de su soporte central:

- .1 se someterá la balsa a una temperatura de  $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  durante 6 horas como mínimo;
- .2 tras ese periodo de acondicionamiento, se suspenderá la balsa de su gancho o eslinga de izada y se inflarán las cámaras de flotabilidad (sin incluir el suelo inflable);
- .3 cuando estén completamente infladas y las válvulas aliviadoras de presión se hayan repuesto por sí mismas, se desactivarán todas las válvulas;
- .4 a continuación se arriará la balsa salvavidas y se cargará distribuyendo en ella una masa equivalente a cuatro veces la del número de personas para el que se vaya a aprobar más la del equipo, asignándose a cada persona una masa de 75 kg;
- .5 la balsa salvavidas se volverá a izar y se dejará suspendida durante 5 minutos como mínimo;
- .6 se anotará la presión antes y después de la prueba tras haber retirado el peso y mientras permanece suspendida; y
- .7 se anotará cualquier deformación o distorsión dimensional de la balsa salvavidas. Durante la prueba y después de su finalización la balsa salvavidas inflable deberá seguir siendo adecuada para el uso a que está destinada.

**5.17.11** Habrá que demostrar que la balsa salvavidas, después de haber estado 6 horas en una cámara frigorífica a una temperatura de  $-30^{\circ}\text{C}$ , soporta una carga igual a 1,1 veces el número de personas para el que se vaya a aprobar y más la del equipo con todas las válvulas reguladoras de presión funcionando. Se cargará la balsa salvavidas con el peso de prueba en la cámara frigorífica. El piso no estará inflado. La balsa salvavidas inflable cargada deberá permanecer suspendida durante 5 minutos como mínimo. Si hay que retirar de la cámara frigorífica la balsa salvavidas inflable a fin de suspenderla, la suspensión se efectuará inmediatamente después de haber sido retirada de la cámara. Durante la prueba o después de su finalización la balsa salvavidas inflable deberá seguir siendo adecuada para el uso a que está destinada.

**5.17.12** Se cargará la balsa salvavidas inflable con un peso cuya masa sea igual a la del conjunto de equipo más pesado y el número de personas para el que se vaya a aprobar, asignándose a cada persona una masa de 75 kg. Salvo por lo que se refiere al piso, que no estará inflado, la balsa salvavidas inflable deberá estar totalmente inflada con todas las válvulas aliviadoras de presión de funcionamiento. Se arriará la balsa salvavidas una distancia de 4,5 m como mínimo en contacto continuo con una estructura que represente el costado del buque con una escora desfavorable de  $20^{\circ}$ . Durante la prueba y después de su ultimación la balsa salvavidas no deberá haber sufrido daños, distorsiones o quedado en una posición que impida que se pueda dedicar debidamente al uso para el que está destinada.

### *Pruebas de los materiales*

**5.17.13** Los materiales empleados en la construcción de las balsas salvavidas inflables se someterán a prueba para determinar que las siguientes características resultan satisfactorias a juicio de la Administración:

- .1 resistencia a la tracción;
- .2 resistencia al desgarre;
- .3 resistencia al calor;

- .4 resistencia al frío;
- .5 envejecimiento por calor;
- .6 alteración por exposición a la intemperie;
- .7 permeabilidad al gas (excepto el toldo);
- .8 impermeabilización;
- .9 adherencia del revestimiento;
- .10 resistencia a los hidrocarburos;
- .11 prueba de abrasión; y
- .12 resistencia de las costuras.

## **6 BOTES SALVAVIDAS**

### **6.1 Definiciones y condiciones generales**

**6.1.1** Se considerará que la masa de una persona media en el presente contexto es de 75 kg.

**6.1.2** Cuando se coloquen pesos en los botes salvavidas para simular los efectos de un ocupante que ha tomado asiento, el centro de gravedad del peso en cada asiento se situará a 300 mm por encima del asiento a lo largo del respaldo.

### **6.2 Pruebas de los materiales del bote salvavidas**

#### *Prueba de pirorretardación de los materiales*

**6.2.1** El material del casco y del toldo se someterá a una prueba de resistencia a las llamas para determinar sus características pirorretardantes, para lo cual se colocará una muestra en la llama. Tras retirar la muestra de la llama se medirán el tiempo y la distancia de combustión, que deberán ser satisfactorios a juicio de la Administración.

#### *Prueba del material flotante de los botes salvavidas*

**6.2.2** Si es necesario utilizar material que tenga flotabilidad intrínseca se someterá a las pruebas prescritas en la sección 2.7, salvo que el diesel-oil indicado en el párrafo 2.7.6.3 se sustituirá por alcohol de petróleo de gran octanaje.

**6.2.3** Además de la prueba prescrita en 6.2.2 se sumergirán muestras del material a una profundidad de 100 mm durante 14 días en cada uno de los siguientes líquidos:

- .1 dos muestras en petróleo crudo;
- .2 dos muestras en fueloil;
- .3 dos muestras en diesel-oil;
- .4 dos muestras en alcohol de petróleo de gran octanaje; y
- .5 dos muestras en queroseno.

**6.2.4** Estas muestras se someterán a prueba según se hayan recibido del fabricante y a la temperatura ambiente normal (aproximadamente 18°C).

**6.2.5** Otras dos muestras que ya hayan sido sometidas a las pruebas de ciclos de temperatura serán objeto de una prueba con alcohol de petróleo de gran octanaje y, a continuación, de las pruebas de absorción de agua prescritas en 2.7.5 a 2.7.8.

**6.2.6** Se anotarán las dimensiones de las muestras al principio y al final de estas pruebas.

**6.2.7** La reducción de flotabilidad no deberá exceder del 5% y las muestras no deberán presentar señales de deterioro, contracción, agrietamiento, dilatación, disolución o alteración de sus propiedades mecánicas.

### **6.3 Prueba de puesta a flote**

Habrá que demostrar que el bote salvavidas completamente equipado y cargado con una masa debidamente distribuida igual a la del número de personas para el que se vaya a aprobar puede ponerse a flote desde un buque que avance a una velocidad no inferior a 5 nudos en aguas tranquilas y con la quilla a nivel. Ni el bote ni su equipo deberán sufrir daños a consecuencia de esta prueba.

### **6.4 Prueba de sobrecarga del bote salvavidas**

#### *Bote salvavidas de pescante*

**6.4.1** El bote salvavidas sin carga se colocará sobre bloques o se suspenderá de los ganchos de izada y se instalarán miras para registrar el arrufo de la quilla. Seguidamente se efectuarán las mediciones prescritas en 6.4.4.

**6.4.2** A continuación se cargará el bote con pesos debidamente distribuidos de modo que simule estar completamente equipado y cargado con la asignación completa de personas para la que se vaya a aprobar. Se efectuarán nuevamente las mediciones prescritas en 6.4.4.

**6.4.3** Seguidamente se a adir  peso adicional de forma que la carga suspendida sea un 25%, 50%, 75% y 100% mayor que el peso del bote salvavidas completamente equipado y cargado. En el caso de botes salvavidas met licos, la prueba deberá terminar con la sobrecarga del 25%. Los pesos correspondientes a los diversos estados de sobrecarga irán distribuidos en proporción a la carga del bote salvavidas en sus condiciones de servicio, pero no es necesario que los pesos representativos de las personas vayan situados a 300 mm por encima del asiento. No se aceptará la realización de la prueba a base de llenar el bote de agua, puesto que este método no proporciona la distribución debida del peso. Se podrá retirar la maquinaria para evitar que sufra daños y se añadirán pesos a los botes salvavidas para compensar la falta de dicha maquinaria. Con cada incremento de sobrecarga se realizarán las mediciones prescritas en 6.4.4.

**6.4.4** En cada una de las condiciones de carga que se especifican en los párrafos 6.4.1 a 6.4.3 se medirá y registrará lo siguiente:

- .1 flecha de la quilla en los medios;
- .2 modificación de la eslora medida entre los extremos superiores del codaste y de la roda;
- .3 modificación de la manga por encima de la regala a un cuarto de la eslora a proa, en los medios y a un cuarto de la eslora a popa; y
- .4 modificación del puntal medido desde la regala hasta la quilla.

**6.4.5** La flecha de la quilla y la modificación de la manga indicadas en 6.4.4.1 y 6.4.4.3 no deberán exceder de 1/400 de la eslora del bote salvavidas cuando a éste se le imponga una sobrecarga del 25%; los resultados con una sobrecarga del 100%, de estar prescrita en 6.4.3, deberán ser aproximadamente proporcionales a los obtenidos con la sobrecarga del 25%.

**6.4.6** A continuación se retirarán los pesos y se comprobarán las dimensiones del bote salvavidas. El bote no deberá presentar ninguna deformación residual. Se anotará toda deformación permanente resultante de estas pruebas. Si el bote salvavidas es de plástico reforzado con fibra de vidrio, dichas mediciones se efectuarán una vez que haya transcurrido un tiempo suficiente para que el plástico recupere su forma inicial (aproximadamente 18 horas).

#### *Botes salvavidas de caída libre*

**6.4.7** Habrá que demostrar que el bote salvavidas tiene suficiente resistencia para soportar las fuerzas que actúen sobre él cuando está cargado con una masa distribuida igual a la del número de personas para el que se vaya a aprobar y la del equipo durante la puesta a flote por caída libre desde una altura igual a 1,3 veces la altura para la que se vaya a aprobar. Si normalmente se utiliza una rampa para poner a flote el bote salvavidas y no se dispone de ninguna, la prueba podrá realizarse dejando caer el bote verticalmente de modo que la quilla forme un ángulo igual al que normalmente se da cuando entra en el agua.

**6.4.8** Una vez realizada esta prueba se descargará, limpiará y examinará cuidadosamente el bote con objeto de determinar la ubicación e importancia de los daños que haya podido sufrir como resultado de la prueba. Acto seguido se llevará a cabo una prueba operacional de conformidad con 6.11.1, tras lo cual se descargará, limpiará y examinará de nuevo el bote para detectar posibles daños.

**6.4.9** Se considerará que se ha superado esta prueba si el bote supera la prueba operacional de forma satisfactoria a juicio de la Administración y sin que haya sufrido daños importantes.

## **6.5 Pruebas de resistencia a los choques y de caída de los botes de pescante**

### *Prueba de resistencia a los choques*

**6.5.1** En el bote salvavidas provisto de su equipo completo, incluido el motor, se cargarán pesos equivalentes a la masa del número de personas para el que se vaya a aprobar. Los pesos irán distribuidos de modo que simulen la carga normal del bote, el cual llevará patines o defensas si procede. Se colocará el bote de modo que cuelgue libremente y se tirará de él lateralmente lo suficiente para que al soltarse choque con una superficie vertical rígida y fija a una velocidad de 3,5 m/s. Seguidamente se soltará el bote salvavidas para que choque contra dicha superficie vertical rígida.

**6.5.2** En el caso de botes salvavidas autoadrizables parcial o totalmente cerrados, las fuerzas de aceleración se medirán y evaluarán de conformidad con 6.18 en distintos lugares del prototipo de bote salvavidas para determinar el máximo grado de exposición de los ocupantes a las aceleraciones, teniendo en cuenta los efectos de las defensas, la elasticidad del bote salvavidas y la disposición de los asientos.

### *Prueba de caída*

**6.5.3** En el bote salvavidas provisto de su equipo completo, incluido el motor, se cargarán pesos equivalentes a la masa del número máximo de personas para el que se vaya a aprobar. Los pesos irán distribuidos de modo que simulen la condición de carga normal, pero no es necesario que estén situados a 300 mm por encima del asiento. Seguidamente se suspenderá el bote sobre el agua de manera que su punto más bajo diste del agua 3 m. A continuación se soltará el bote de modo que caiga libremente al agua.

**6.5.4** La prueba de caída se llevará a cabo con el bote salvavidas que se haya utilizado para la prueba de choque.

### *Prueba operacional tras las pruebas de resistencia a los choques y de caída*

**6.5.5** Una vez realizadas las pruebas de resistencia a los choques y de caída se descargará, limpiará y examinará cuidadosamente el bote con objeto de determinar la ubicación e importancia de los daños que haya podido sufrir como resultado de las pruebas. Acto seguido se llevará a cabo una prueba operacional de conformidad con 6.11.1.

### *Criterios de aceptabilidad de las pruebas de resistencia a los choques y de caída*

**6.5.6** Una vez realizadas las pruebas prescritas en esta sección se descargará, limpiará e inspeccionará el bote para determinar si ha sufrido daños.

**6.5.7** Se considerará que se han superado las pruebas de resistencia a los choques si:

- .1 no se han producido daños que afecten el funcionamiento eficaz del bote salvavidas;
- .2 los daños ocasionados por las pruebas de resistencia a los choques y de caída no han aumentado en grado considerable como consecuencia de las pruebas especificadas en 6.5.5;

- .3 las máquinas y otros equipos han funcionado de manera plenamente satisfactoria;
- .4 no ha penetrado agua de mar en cantidad apreciable; y
- .5 las aceleraciones medidas durante el choque y el rebote subsiguiente, si así se exige durante la prueba de resistencia a los choques, se ajustan a los criterios establecidos en 6.18.9 a 6.18.12 ó 6.18.13 a 6.18.17 cuando se utilizan los límites de emergencia especificados en los cuadros 2 ó 3 respectivamente.

## **6.6 Prueba de caída de los botes salvavidas de caída libre**

### *Pruebas de caída libre exigidas*

**6.6.1** Los botes salvavidas proyectados para ser puestos a flote por caída libre se someterán a pruebas de caída realizadas desde la altura a la que vayan a estar estibados, teniendo en cuenta las condiciones adversas de escora y asiento, las ubicaciones desfavorables del centro de gravedad y las condiciones extremas de carga.

**6.6.2** Durante las pruebas de caída libre prescritas en esta sección se medirán las fuerzas de aceleración y se evaluarán de conformidad con 6.18 los datos obtenidos en distintos lugares del bote salvavidas para determinar el peor caso de exposición de los ocupantes a las aceleraciones teniendo en cuenta la disposición de los asientos.

**6.6.3** Las pruebas prescritas en esta sección se podrán realizar con modelos reproducidos correctamente a escala que midan por lo menos 1 m de eslora. Si se utilizan modelos, se deberá realizar un número suficiente de pruebas a escala natural para verificar la precisión de las mediciones hechas con el modelo. Como mínimo se efectuarán las siguientes pruebas a escala natural con el buque en situación de quilla a nivel y utilizando el mismo tipo de medios de puesta a flote que los del bote salvavidas real y desde la altura para la que se vaya a aprobar, con el bote salvavidas:

- .1 completamente cargado;
- .2 cargado con el equipo prescrito y con solamente la tripulación mínima para la puesta a flote;
- .3 cargado con el equipo prescrito y la mitad de la asignación completa de personas, distribuidas en la mitad proel de las plazas de asiento del bote; y
- .4 cargado con el equipo prescrito y la mitad de la asignación completa de personas, sentadas en la mitad popel de las plazas de asiento del bote.

### *Criterios de aceptabilidad de las pruebas de caída libre*

**6.6.4** Se considerará que se han superado las pruebas de caída libre prescritas en esta sección si:

- .1 las fuerzas de aceleración responden a las condiciones de "formación" especificadas en los cuadros 2 y 3 de 6.18 durante la puesta a flote, la caída libre y la entrada subsiguiente en el agua; y
- .2 el bote salvavidas toma arrancada avante inmediatamente después de entrar en el agua.

## **6.7 Prueba de resistencia de los asientos del bote salvavidas**

### *Botes salvavidas de pescante*

**6.7.1** Se cargarán los asientos con una masa de 100 kg en cada una de las plazas asignadas para que se sienta una persona. Los asientos deberán soportar esa carga sin sufrir daños ni deformación permanente.

### *Botes salvavidas de caída libre*

**6.7.2** Los asientos que experimenten las fuerzas de aceleración más elevadas y aquellos que estén sostenidos de modo distinto al de los demás asientos del bote salvavidas se cargarán con una masa

de 100 kg. Esta carga se distribuirá en el asiento de modo que afecte tanto al asiento como al respaldo. Los asientos deberán soportar dicha carga durante una puesta a flote por caída libre desde una altura igual a 1,3 veces la altura aprobada sin sufrir daños ni deformación permanente. Esta prueba podrá realizarse como parte de las pruebas prescritas en 6.4.7 a 6.4.9.

## **6.8 Prueba de capacidad del espacio de asientos del bote salvavidas**

**6.8.1** El bote salvavidas irá provisto de su motor y su equipo. El número de personas para el que se vaya a aprobar, cuya masa media será de 75 kg, llevando el chaleco salvavidas puesto y cualquier otro equipo esencial deberá poder embarcar en el bote y sentarse debidamente en 3 minutos como máximo en el caso de un bote salvavidas destinado a un buque de carga y lo más rápidamente posible si el bote está destinado a un buque de pasaje. A continuación se hará que una persona maniobre el bote y ensaye todo el equipo de a bordo para demostrar que se puede utilizar sin dificultad y sin molestar a los ocupantes.

**6.8.2** Las superficies sobre las que vayan a andar las personas se someterán a un examen visual para comprobar que su acabado es antideslizante.

## **6.9 Pruebas de francobordo y de estabilidad del bote salvavidas**

### *Prueba de estabilidad con inundación*

**6.9.1** El bote salvavidas irá cargado con su equipo. Si los pañoles y los tanques de agua y de combustible no se pueden retirar, se deberán inundar o llenar de agua hasta la línea de flotación final resultante de la prueba prescrita en 6.9.3. Los botes salvavidas provistos de compartimientos de estiba estancos para almacenar recipientes individuales de agua potable deberán llevar dichos recipientes a bordo colocados en los compartimientos de estiba, los cuales irán cerrados de manera estanca durante las pruebas de inundación. El motor y cualquier otro equipo instalado que pueda sufrir daños a causa del agua se sustituirán por lastre de peso y densidad equivalentes.

**6.9.2** Se podrá hacer caso omiso del peso correspondiente a las personas que vayan a estar en el agua al producirse la inundación del bote salvavidas. El peso correspondiente a las personas que no vayan a estar en el agua al inundarse el bote salvavidas se deberá colocar debidamente en el puesto normal del asiento de tales personas.

**6.9.3** Estando cargado según se especifica en 6.9.1 y 6.9.2, el bote salvavidas deberá tener estabilidad positiva cuando se le llene de agua para representar la inundación que se produciría a través de una brecha abierta en cualquier lugar del bote salvavidas por debajo de la línea de flotación, suponiendo que no hubiera pérdida de material flotante ni ningún otro daño. Tal vez sea necesario realizar varias pruebas si las brechas producidas en distintos lugares ocasionan diversas condiciones de inundación.

### *Prueba de francobordo*

**6.9.4** Se cargará el bote salvavidas, provisto de su motor con una masa igual a la de todo el equipo. La mitad del número de personas para el que se vaya a aprobar el bote se sentará en posición adecuada a un lado del plano de crujía. Seguidamente se medirá el francobordo en el costado más bajo.

**6.9.5** Se considerará que esta prueba es satisfactoria si el francobordo medido en el costado más bajo no es inferior al 1,5% de la eslora del bote o 100 mm, si este valor es superior.

## **6.10 Prueba del mecanismo de suelta**

### *Botes salvavidas de pescante*

**6.10.1** El bote salvavidas, provisto de su motor, se suspenderá del mecanismo de suelta justo encima del suelo o del agua. Se cargará el bote de modo que la masa total sea igual a 1,1 veces la masa

del bote, de todo su equipo y del número de personas para el que se vaya a aprobar. El bote salvavidas se deberá soltar simultáneamente de las dos tiras a las que esté unido sin sufrir agarrotamiento o daños en ninguna de sus partes o del mecanismo de suelta.

**6.10.2** Habrá que confirmar que el bote salvavidas en rosca y con una sobrecarga del 10% se suelta simultáneamente de cada tira a la que esté unido una vez que se halle completamente a flote.

**6.10.3** Se montará el mecanismo de suelta en un dispositivo de prueba de resistencia a la tracción. Se aumentará la carga hasta que sea por lo menos seis veces la carga de trabajo del mecanismo sin que éste falle.

**6.10.4** Habrá que demostrar que el mecanismo de suelta permite desenganchar el bote salvavidas completamente equipado cuando vaya cargado con pesos equivalentes a la masa del número de personas para las que se vaya a aprobar y esté siendo remolcado a velocidades de hasta 5 nudos. Esta prueba, en lugar de realizarse a flote, se podrá efectuar de la siguiente manera:

- .1 aplicando al gancho en la dirección longitudinal del bote y a un ángulo de 45° respecto de la vertical una fuerza que sea igual a la necesaria para remolcar el bote a una velocidad de 5 nudos. Esta prueba deberá realizarse tanto en la dirección de proa como en la de popa, según el tipo de gancho de suelta;
- .2 aplicando al gancho una fuerza igual a la carga de trabajo admisible en dirección transversal y a un ángulo de 20° respecto de la vertical. Esta prueba se realizará en ambos costados;
- .3 aplicando al gancho una fuerza igual a la carga de trabajo admisible en la dirección intermedia entre las posiciones de las pruebas indicadas en 1 y 2, dentro del segmento de elipse resultante de 1 y 2. Esta prueba se realizará en cuatro posiciones.

#### *Botes salvavidas de caída libre*

**6.10.5** Habrá que demostrar que el mecanismo de suelta de los botes salvavidas de caída libre puede funcionar eficazmente estando cargado con una fuerza igual al 200% como mínimo de la carga normal del bote completamente equipado y cargado con el número de personas para el que se vaya a aprobar.

**6.10.6** Se montará el mecanismo de suelta en un dispositivo de prueba de resistencia a la tracción. Se aumentará la carga hasta que sea por lo menos seis veces la carga de trabajo del mecanismo sin que éste falle.

### **6.11 Prueba operacional del bote salvavidas**

#### *Prueba de funcionamiento del motor y de consumo de combustible*

**6.11.1** Se cargará el bote salvavidas con pesos iguales a la masa de todo su equipo y del número de personas para el que se vaya a aprobar. Se arrancará el motor y se maniobrá el bote salvavidas durante cuatro horas por lo menos para demostrar que funciona satisfactoriamente. Se demostrará que el bote salvavidas puede remolcar una balsa salvavidas para 25 personas cargada con el número de personas para el que se vaya a aprobar y el equipo a una velocidad de 2 nudos. Se hará navegar al bote salvavidas a una velocidad mínima de 6 nudos durante un periodo suficiente para determinar el consumo de combustible y comprobar que el depósito tiene la capacidad necesaria.

#### *Prueba de arranque del motor en frío*

**6.11.2** Para efectuar esta prueba se podrá retirar del bote el motor, pero éste habrá de ir equipado con todos sus accesorios y con la transmisión que se vaya a utilizar. Se colocará el motor con su combustible y refrigerante en una cámara a la temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$ .

**6.11.3** Al comienzo de esta prueba habrá que medir la temperatura del combustible, del aceite lubricante y del líquido refrigerante (si lo hubiere), temperatura que no habrá de ser superior a  $-15^{\circ}\text{C}$ . En un recipiente se recogerán muestras de cada fluido a dicha temperatura para fines de observación.

**6.11.4** Se arrancará el motor tres veces. Las dos primeras se dejará que funcione el tiempo suficiente para demostrar que gira a su velocidad de servicio. Tras los dos primeros arranques se le dejará reposar hasta que todas sus partes vuelvan a estar a la temperatura ambiente. Después del tercer arranque se dejará que el motor gire durante 10 minutos por lo menos y se accionará la transmisión mediante el cambio de velocidades.

#### *Prueba del motor fuera del agua*

**6.11.5** Se hará funcionar el motor a marcha lenta durante cinco minutos por lo menos en condiciones equivalentes a las de almacenaje normal. El motor no deberá sufrir daños como resultado de esta prueba.

#### *Prueba del motor sumergido*

**6.11.6** Se hará funcionar el motor durante 5 minutos por lo menos en posición horizontal y sumergido en agua hasta el nivel del eje longitudinal del cigüeñal. El motor no deberá sufrir daños como resultado de esta prueba.

#### *Compás*

**6.11.7** Se determinará que el funcionamiento del compás es satisfactorio y que no se ve indebidamente afectado por el efecto magnético de los accesorios y el equipo del bote salvavidas.

### **6.12 Pruebas de remolque y de suelta de la boza**

#### *Prueba de remolque*

**6.12.1** Habrá que demostrar que el bote salvavidas completamente equipado y cargado con una masa distribuida adecuadamente igual al número de personas para el que se vaya a aprobar puede ser remolcado a una velocidad no inferior a 5 nudos en aguas tranquilas y con la quilla a nivel. Ni el bote salvavidas ni su equipo deberán sufrir daños como resultado de esta prueba.

#### *Prueba de suelta de la boza de los botes salvavidas de pescante*

**6.12.2** Habrá que demostrar que el mecanismo de suelta de la boza puede soltar ésta en un bote salvavidas completamente equipado y cargado que esté siendo remolcado a velocidad no inferior a 5 nudos en aguas tranquilas.

**6.12.3** Se deberá comprobar el mecanismo de suelta de la boza en varias direcciones del hemisferio superior no obstruido por el toldo u otra construcción que pueda haber en el bote. De ser posible se utilizarán las direcciones especificadas en el párrafo 6.10.4.

### **6.13 Pruebas de las luces del bote salvavidas**

Las luces del bote salvavidas se someterán a las pruebas prescritas en 10.11.

### **6.14 Prueba de montaje del toldo**

**6.14.1** Esta prueba se exige únicamente para los botes salvavidas parcialmente cerrados y los autoadrizables parcialmente cerrados. El bote deberá ir cargado durante la prueba con el número de personas para el que se vaya a aprobar.

**6.14.2** En el caso de un bote parcialmente cerrado pero no autoadrizable habrá que demostrar que dos personas como máximo pueden armar fácilmente el toldo.

**6.14.3** En el caso de un bote parcialmente cerrado y autoadrizable, habrá que demostrar que dos personas como máximo pueden armar fácilmente el toldo en dos minutos o menos.



## **6.15 Pruebas adicionales para botes salvavidas autoadrizables parcialmente cerrados y totalmente cerrados**

### *Prueba de autoadrizamiento*

**6.15.1** Se dispondrá de medios adecuados para hacer girar el bote salvavidas alrededor de su eje longitudinal hasta conseguir cualquier ángulo de escora y luego soltarlo. Hallándose el bote cerrado, se le escorará paulatinamente hasta un ángulo de 180° para después soltarlo. Una vez libre, el bote salvavidas deberá quedar adrizado sin ayuda de sus ocupantes. Estas pruebas se realizarán en las siguientes condiciones de carga:

- .1 con el bote salvavidas provisto de su motor y cargado en la posición normal con pesos bien afianzados que representen al bote salvavidas completamente equipado y con una asignación completa de personas a bordo. El peso representativo de cada persona, cuya masa media se supone de 75 kg, irá sujeto a cada asiento de modo que su centro de gravedad esté situado a unos 300 mm por encima del asiento, con objeto de obtener el mismo efecto de estabilidad que cuando el bote esté cargado con el número de personas para el que se vaya a aprobar; y
- .2 con el bote salvavidas en rosca.

**6.15.2** Al comienzo de estas pruebas se hará funcionar el motor en punto muerto y:

- .1 a menos que esté dispuesto para que se pare automáticamente al quedar invertido, el motor deberá seguir funcionando mientras esté invertido y durante 30 minutos después de que el bote salvavidas se haya adrizado;
- .2 si el motor está dispuesto para que se pare automáticamente al quedar invertido, deberá ser fácil ponerlo en marcha nuevamente (en el caso de un bote salvavidas autoadrizable parcialmente cerrado, después de que se haya desaguado el bote) y dejarlo funcionar durante 30 minutos después de que el bote salvavidas se haya adrizado.

### *Prueba de zozobra con inundación*

**6.15.3** Se deberá colocar en el agua e inundar completamente el bote salvavidas hasta que no le quepa más agua. Todas las entradas y aberturas deberán permanecer abiertas durante la prueba.

**6.15.4** Utilizando un medio adecuado se hará girar el bote alrededor de su eje longitudinal hasta conseguir un ángulo de escora de 180° y luego se le soltará. Una vez libre, el bote salvavidas deberá quedar en una posición que permita a sus ocupantes evacuarlo por encima de la superficie del agua.

**6.15.5** Para esta prueba se podrán ignorar la masa y la distribución de los ocupantes. No obstante, el equipo, o su masa equivalente, deberá estar sujeto al bote en la posición normal de servicio.

### *Prueba de inversión del motor*

**6.15.6** Se montarán el motor y su depósito de combustible en un bastidor rotatorio que pueda girar alrededor de un eje equivalente al eje longitudinal del bote. Se colocará un recipiente debajo del motor para recoger el aceite que pueda perder el mismo, a fin de medir su cantidad.

**6.15.7** Durante esta prueba se seguirá el procedimiento siguiente:

- .1 poner en marcha el motor y dejar que funcione a pleno régimen durante cinco minutos;
- .2 parar el motor y girarlo 360° en el sentido de las agujas del reloj;
- .3 volver a poner en marcha el motor y dejar que funcione a pleno régimen durante 10 minutos;
- .4 parar el motor y girarlo 360° en sentido contrario al de las agujas del reloj;
- .5 volver a poner el motor en marcha, dejar que funcione a pleno régimen durante 10 minutos y luego pararlo;

- .6 dejar enfriar el motor;
- .7 volver a poner el motor en marcha y dejar que funcione a pleno régimen durante cinco minutos;
- .8 girar el motor en marcha 180° en el sentido de las agujas del reloj, mantenerlo en esta posición durante 10 segundos y girarlo luego otros 180° en el mismo sentido para completar una revolución;
- .9 si el motor está dispuesto para que se pare automáticamente al quedar invertido, ponerlo de nuevo en marcha;
- .10 dejar que el motor siga funcionando a pleno régimen durante 10 minutos;
- .11 parar el motor y dejar que se enfríe;
- .12 repetir el procedimiento indicado en 6.15.7.7 a 6.15.7.11, con la salvedad de que el motor se girará en sentido contrario al de las agujas del reloj;
- .13 poner el motor en marcha y dejar que funcione a pleno régimen durante cinco minutos;
- .14 girar el motor 180° en el sentido de las agujas del reloj y pararlo. Girarlo otros 180° para completar una revolución en el sentido de las agujas del reloj;
- .15 volver a poner el motor en marcha y dejar que funcione a pleno régimen durante 10 minutos;
- .16 repetir el procedimiento indicado en 6.15.7.14, girando el motor en el sentido contrario al de las agujas del reloj;
- .17 volver a poner el motor en marcha, dejar que funcione a pleno régimen durante 10 minutos y luego pararlo; y
- .18 desmontar el motor para examinarlo.

**6.15.8** En el curso de estas pruebas, el motor no deberá recalentarse, dejar de funcionar ni perder más de 250 ml de aceite en ninguna de las operaciones de inversión. Cuando se le examine una vez desmontado, el motor no deberá presentar muestras de calentamiento ni de desgaste excesivo.

#### **6.16 Prueba de abastecimiento de aire para botes salvavidas provistos de un sistema autónomo de suministro de aire**

Se cerrarán todas las entradas y aberturas del bote salvavidas y se iniciará el abastecimiento de aire en el interior del bote, dejando que el motor funcione 10 minutos a pleno régimen. Durante este tiempo se vigilará constantemente la presión atmosférica dentro de la envuelta para comprobar que en el interior del bote salvavidas se mantiene una presión de aire ligeramente positiva y confirmar que no pueden entrar gases nocivos. Aunque se pare el motor, la presión del aire en el interior del bote no deberá ser nunca inferior a la presión atmosférica exterior ni superior a ésta en más de 20 mbar durante la prueba. Habrá que asegurarse de que cuando cese el abastecimiento de aire entran en acción medios automáticos que impiden que se produzcan presiones peligrosamente bajas dentro del bote.

#### **6.17 Pruebas adicionales de los botes salvavidas protegidos contra incendios**

##### *Prueba de exposición al fuego*

**6.17.1** Se fondeará el bote salvavidas en el centro de una zona cuya superficie sea por lo menos igual a cinco veces la máxima proyectada por el bote en el plano horizontal. Sobre la superficie del agua de dicha zona se echará queroseno en cantidad suficiente para que una vez inflamado el bote quede completamente envuelto en llamas durante el espacio de tiempo especificado en 6.17.3. Los límites de la zona deberán poder retener el combustible completamente.

**6.17.2** Se hará funcionar el motor a pleno régimen, si bien no será necesario que gire la hélice. Durante la prueba de exposición al fuego deberán estar funcionando los sistemas de protección contra gases y contra incendios.

**6.17.3** Se inflamará el queroseno de modo que arda y envuelva al bote salvavidas en llamas durante 8 minutos.

**6.17.4** Durante la prueba de exposición al fuego se medirá y registrará la temperatura por lo menos en los siguientes emplazamientos:

- .1 en no menos de 10 lugares de la superficie interior del bote salvavidas;
- .2 en no menos de cinco lugares del interior del bote salvavidas normalmente reservados para los ocupantes y alejados de la superficie interior; y
- .3 en la superficie exterior del bote salvavidas.

Los necesarios termógrafos se situarán en emplazamientos satisfactorios a juicio de la Administración. El método utilizado para medir la temperatura deberá permitir que se registre la temperatura máxima.

**6.17.5** Se tomarán continuamente muestras de la atmósfera en el interior del bote salvavidas y se analizarán las que se retengan como representativas a fin de determinar la presencia y cantidad de gases o sustancias esenciales, tóxicas o nocivas. El análisis abarcará la gama de gases o sustancias previstas, las cuales pueden variar de acuerdo con los materiales y las técnicas de fabricación del bote salvavidas. El análisis deberá indicar que hay oxígeno suficiente y que no se producen gases o sustancias tóxicas o perniciosas en cantidades peligrosas.

**6.17.6** Se registrará continuamente la presión dentro del bote salvavidas a fin de confirmar que en el mismo se mantiene una presión positiva.

**6.17.7** Al terminar la prueba, el estado del bote salvavidas deberá permitir que se pueda seguir utilizando con su carga completa.

*Nota:* La Administración podrá eximir de esta prueba a todo bote salvavidas totalmente cerrado cuya construcción sea idéntica a la de otro bote salvavidas que haya superado la prueba, a condición de que el bote salvavidas difiera sólo en el tamaño y tenga esencialmente la misma forma. El sistema de protección deberá ser tan eficaz como el del bote salvavidas ya probado. El régimen de suministro de agua o el espesor de la capa de ésta en diversos lugares alrededor del casco y del toldo deberán ser iguales o superiores a los que indiquen las mediciones efectuadas en el bote sometido inicialmente a la prueba de exposición al fuego.

#### *Pruebas de aspersion con agua*

**6.17.8** Pónganse en marcha el motor y la bomba de aspersion. Con el motor en marcha a la potencia proyectada y con el fin de obtener los valores de régimen de la velocidad y de la presión del agua se medirá lo siguiente:

- .1 las revoluciones por minuto del motor y de la bomba para obtener la velocidad de régimen;
- .2 la presión en los extremos de aspiración y de impulsión de la bomba para obtener la presión de régimen del agua.

**6.17.9** Estando el bote salvavidas adrizado con la quilla a nivel y en rosca, hágase funcionar la bomba a la velocidad de régimen. Mídase el caudal de agua o el espesor de la capa de agua asperjada sobre la superficie exterior del bote. El caudal de agua o la capa de agua asperjada sobre el bote deberán ser satisfactorios a juicio de la Administración.

**6.17.10** Se dará al bote sucesivamente un asiento de 5° a proa y de 5° a popa y una escora de 5° a babor y de 5° a estribor. En cada una de esas posiciones, la capa de agua asperjada deberá cubrir toda la superficie del bote.

### **6.18 Medición y evaluación de las fuerzas de aceleración**

#### *Selección, colocación y montaje de los acelerómetros*

**6.18.1** Los acelerómetros que se utilicen para medir las fuerzas de aceleración en el bote salvavidas deberán tener:

.....

- .1 una respuesta de frecuencia adecuada para la prueba en que se vayan a utilizar, si bien dicha respuesta deberá hallarse por lo menos en la gama de 0 a 200 Hz;
- .2 capacidad suficiente para medir las fuerzas de aceleración que se produzcan durante las pruebas;
- .3 una precisión de  $\pm 5\%$ .

**6.18.2** Los acelerómetros se colocarán en el bote salvavidas paralelos a los ejes principales del bote y en los lugares que sean necesarios para determinar el peor caso de exposición de los ocupantes a las aceleraciones.

**6.18.3** Los acelerómetros irán firmemente montados en una parte rígida del interior del bote salvavidas de modo que se reduzcan al mínimo su vibración y deslizamiento.

**6.18.4** Se utilizará un número suficiente de acelerómetros en cada lugar en que se vayan a medir las fuerzas de aceleración de modo que permitan medirse todas las fuerzas probables en dicho lugar.

**6.18.5** La selección, colocación y montaje de los acelerómetros deberán ser satisfactorios a juicio de la Administración.

*Método de registro y frecuencia de muestreo*

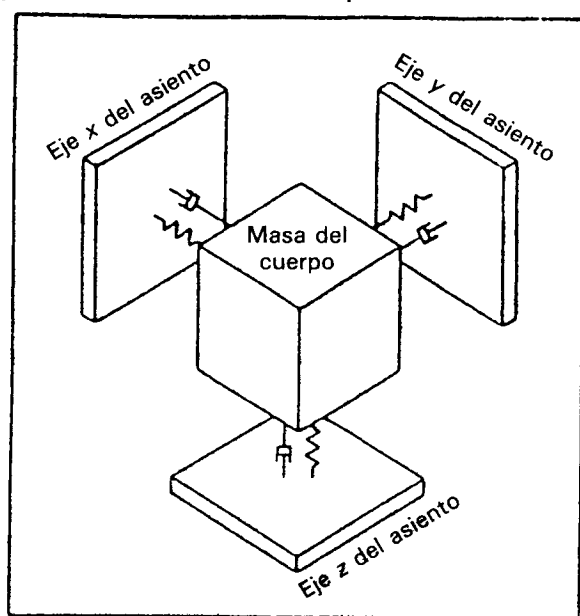
**6.18.6** Las fuerzas de aceleración medidas se podrán registrar por medios magnéticos en forma de señal analógica o digital, o bien sobre papel mediante una representación gráfica de la señal de aceleración.

**6.18.7** Si las medidas de las fuerzas de aceleración se han de registrar y almacenar en forma de señal digital, la frecuencia de muestreo será de 500 muestras por segundo como mínimo.

**6.18.8** Siempre que una señal de aceleración analógica se convierta en señal digital, la frecuencia de muestreo será de 500 muestras por segundo como mínimo.

*Evaluación mediante el modelo de respuesta dinámica*

**6.18.9** El modelo de respuesta dinámica constituye el método preferido para evaluar la posibilidad de que el ocupante de un bote salvavidas sufra lesiones al estar expuesto a las fuerzas de aceleración. En el modelo de respuesta dinámica se supone que el cuerpo humano constituye un sistema de masa y resorte con un solo grado de libertad en la dirección de cada eje coordinado, como puede verse en la figura 3. La respuesta de la masa del cuerpo con relación al soporte del asiento debida



**Figura 3** – Representación del cuerpo humano como un sistema independiente con un solo grado de libertad

a las aceleraciones medidas se puede evaluar utilizando un procedimiento que sea aceptable para la Administración. En el cuadro 1 se indican los parámetros que deberán utilizarse en el análisis para cada dirección de los ejes coordenados.

Cuadro 1 - *Parámetros del modelo de respuesta dinámica*

Ejes coordenados	Frecuencia natural (rad/s)	Coefficiente de amortiguación
x	62,8	0,100
y	58,0	0,090
z	52,9	0,224

**6.18.10** Antes de realizar el análisis de respuesta dinámica habrá que orientar las aceleraciones medidas conforme a los ejes primarios del asiento.

**6.18.11** El resultado que se desea obtener del análisis de respuesta dinámica es el historial del desplazamiento de la masa del cuerpo con respecto al apoyo del asiento en cada dirección de los ejes coordenados.

**6.18.12** En todo momento se deberá satisfacer la expresión siguiente:

$$\sqrt{\left(\frac{d_x}{S_x}\right)^2 + \left(\frac{d_y}{S_y}\right)^2 + \left(\frac{d_z}{S_z}\right)^2} \leq 1$$

en la que  $d_x$ ,  $d_y$  y  $d_z$  son los desplazamientos concurrentes relativos de la masa del cuerpo con respecto al soporte del asiento a lo largo de los ejes x, y y z del cuerpo, calculados mediante el análisis de respuesta dinámica, y  $S_x$ ,  $S_y$  y  $S_z$  son los desplazamientos relativos que figuran en el cuadro 2 para la condición de puesta a flote de que se trate.

Cuadro 2 - *Límites de desplazamiento propuestos para los botes salvavidas*

Dirección de la aceleración	Desplazamiento (cm)	
	Formación	Emergencia
+X – Globo ocular hacia dentro	6,96	8,71
-X – Globo ocular hacia fuera	6,96	8,71
+Y – Globo ocular a la derecha	4,09	4,95
-Y – Globo ocular a la izquierda	4,09	4,95
+Z – Globo ocular hacia abajo	5,33	6,33
-Z – Globo ocular hacia arriba	3,15	4,22

*Evaluación utilizando el método del valor cuadrático*

**6.18.13** En lugar del procedimiento indicado en 6.18.9 a 6.18.12, la posibilidad de que un ocupante de un bote salvavidas sufra lesiones a causa de las aceleraciones se puede evaluar utilizando el procedimiento indicado en la presente sección.

**6.18.14** Antes de realizar el análisis del valor cuadrático habrá que orientar las aceleraciones medidas conforme a los ejes primarios del asiento.

**6.18.15** Los datos de aceleración medidos a escala natural se filtrarán por medios no inferiores al equivalente de un filtro de paso bajo de 20 Hz. Se podrá utilizar cualquier procedimiento de filtrado que la Administración considere aceptable.

**6.18.16** Los datos de aceleración medidos en el modelo se filtrarán mediante un filtro de paso bajo que tenga una frecuencia no inferior a la obtenida de la siguiente ecuación:

$$f_{\text{modelo}} = \frac{20}{\sqrt{\frac{L_{\text{modelo}}}{L_{\text{prototipo}}}}}$$

en la que  $f_{\text{modelo}}$  es la frecuencia del filtro que se vaya a utilizar,  $L_{\text{modelo}}$  es la eslora del modelo de bote salvavidas y  $L_{\text{prototipo}}$  la del prototipo de dicho bote.

**6.18.17** En todo momento se deberá satisfacer la expresión siguiente:

$$\sqrt{\left(\frac{g_x}{G_x}\right)^2 + \left(\frac{g_y}{G_y}\right)^2 + \left(\frac{g_z}{G_z}\right)^2} \leq 1$$

en la que  $g_x$ ,  $g_y$  y  $g_z$  son las aceleraciones concurrentes a lo largo de los ejes  $x$ ,  $y$ ,  $z$  del asiento y  $G_x$ ,  $G_y$  y  $G_z$  las aceleraciones admisibles que se indican en el cuadro 3 para la condición de puesta a flote de que se trate.

Cuadro 3 – Límites del valor cuadrático de la aceleración para los botes salvavidas

Dirección de la aceleración	Aceleración (G)	
	Formación	Emergencia
+X – Globo ocular hacia dentro	15,0	18,0
-X – Globo ocular hacia fuera	15,0	18,0
+Y – Globo ocular a la derecha	7,0	7,0
-Y – Globo ocular a la izquierda	7,0	7,0
+Z – Globo ocular hacia abajo	7,0	7,0
-Z – Globo ocular hacia arriba	7,0	7,0

## 7 BOTES DE RESCATE

### 7.1 Botes de rescate rígidos

**7.1.1** Los botes de rescate rígidos se someterán a las pruebas prescritas en 6.2 a 6.12, salvo 6.8.1, y en 7.2.4.2.

**7.1.2** Se determinará el mayor tamaño de balsa salvavidas completamente cargada que el bote de rescate rígido pueda remolcar a una velocidad de 2 nudos como mínimo.

## *Prueba de capacidad de los asientos de los botes de rescate rígidos*

**7.1.3** El bote de rescate rígido irá provisto de su motor y todo su equipo. Subirá al bote el número de personas para el que se vaya a aprobar, cuya masa media será de 75 kg, llevando todas ellas un chaleco salvavidas puesto y cualquier otro equipo esencial exigido; una de ellas se tumbará y las demás se sentarán debidamente. A continuación se maniobrá el bote y se ensayará todo el equipo de a bordo para demostrar que se puede utilizar sin dificultad y sin molestar a los ocupantes.

## **7.2 Botes de rescate inflados**

**7.2.1** Se someterá el bote de rescate inflado a las pruebas prescritas en 6.5.1 y 6.5.2, 6.7, 6.10, 6.11, 6.13 y 7.1.3.

### *Pruebas de caída*

**7.2.2** El bote de rescate inflado con todo su equipo y con una masa equivalente a la del motor y el combustible colocada en el lugar del motor y del depósito de combustible se dejará caer al agua tres veces desde una altura de 3 m como mínimo. Una de las veces se dejará caer con una inclinación de 45° a proa, otra en posición horizontal y otra con una inclinación de 45° a popa.

**7.2.3** Al terminar estas pruebas de caída se examinarán cuidadosamente el bote de rescate y su equipo, que no deberán presentar señales de haber sufrido daños que afecten su funcionamiento adecuado.

### *Pruebas de carga*

**7.2.4** Se medirá el francobordo del bote de rescate inflado en las condiciones de carga siguientes:

- .1 con todo su equipo;
- .2 con todo su equipo y con motor y combustible, o con una masa equivalente emplazada de modo que represente el motor y el combustible;
- .3 con todo su equipo y con el número de personas para el que se vaya a aprobar, cuya masa media será de 75 kg, distribuidas de modo que se obtenga un francobordo uniforme en los tubos laterales de flotabilidad; y
- .4 con el número de personas para el que se vaya a aprobar y con todo su equipo, el motor y el combustible, o con una masa equivalente que represente el motor y el combustible, volviendo a trimar el bote según resulte necesario.

**7.2.5** En una cualquiera de las condiciones prescritas en 7.2.4, el francobordo mínimo del bote de rescate deberá ser por lo menos de 300 mm al nivel de los tubos de flotabilidad y por lo menos de 250 mm desde la parte más baja del espejo de popa.

### *Prueba de estabilidad*

**7.2.6** Las pruebas siguientes se realizarán con motor y combustible, o con una masa equivalente colocada en el lugar del motor y del depósito de combustible:

- .1 el número de personas para el que se vaya a aprobar el bote de rescate inflado se concentrará a una banda del bote, sentándose la mitad en la cámara de flotabilidad y luego en un extremo. En ambos casos se anotará el francobordo, el cual, en estas condiciones, deberá ser positivo en todas partes; y
- .2 se determinará la estabilidad del bote de rescate cuando se esté embarcando en él, haciendo que dos personas que ya se hallen en el bote demuestren que pueden sacar fácilmente del agua a una tercera persona que finja estar inconsciente. Esta tercera persona dará la espalda al costado del bote de modo que no pueda ayudar a las que la salvan. Las tres personas deberán llevar chalecos salvavidas aprobados.

**7.2.7** Estas pruebas de estabilidad se podrán efectuar con el bote de rescate flotando en aguas tranquilas.

#### *Prueba de situación de avería*

**7.2.8** Las pruebas siguientes se realizarán con el bote de rescate inflado y cargado con el número de personas para el que se vaya a aprobar, y tanto con su motor y combustible, o con una masa equivalente colocada en el lugar del motor y del depósito de combustible, como sin motor y combustible:

- .1 con el compartimiento proel de flotabilidad desinflado;
- .2 con toda la cámara de flotabilidad de una de las bandas desinflada; y
- .3 con toda la cámara de flotabilidad de una banda y el compartimiento proel de flotabilidad desinflados.

**7.2.9** En cada una de las condiciones prescritas en 7.2.8, el bote de rescate deberá soportar el número completo de personas para el que se vaya a aprobar.

#### *Pruebas de maniobrabilidad y de remolque*

**7.2.10** Habrá que demostrar que el bote de rescate inflado puede ser impulsado y maniobrado mediante sus remos o zaguales a lo largo de 25 m por lo menos en aguas tranquilas a una velocidad de 0,5 nudos como mínimo, cargado con el número de personas para el que se vaya a aprobar, llevando todas ellas chalecos salvavidas.

**7.2.11** Las pruebas de velocidad y de maniobra se realizarán con motores de diversas potencias para evaluar el comportamiento del bote de rescate.

#### *Pruebas de adrizamiento*

**7.2.12** Habrá que demostrar que tanto cargado con su motor y combustible, o con una masa equivalente colocada en el lugar del motor y del depósito de combustible, como sin esa carga, dos personas como máximo pueden adrizar el bote de rescate inflado si éste se halla invertido en el agua.

#### *Prueba con mal tiempo simulado*

**7.2.13** Para simular la utilización con mal tiempo se equipará el bote de rescate inflado con un motor de mayor potencia que el que se le haya asignado y se le hará avanzar a toda marcha contra un viento de fuerza 4 ó 5, o en condiciones de mar encrespada equivalentes, durante 30 minutos como mínimo. Como resultado de esta prueba, el bote de rescate no deberá presentar señales de flexión excesiva ni de deformación permanente y la pérdida de presión deberá ser mínima.

#### *Prueba de anegamiento*

**7.2.14** Habrá que demostrar que el bote de rescate completamente anegado puede soportar todo su equipo, el número de personas para el que se vaya a aprobar y una masa equivalente a la del motor y el depósito de combustible. Habrá que demostrar también que el bote de rescate no se deforma excesivamente en estas condiciones.

#### *Pruebas de sobrecarga*

**7.2.15** El bote de rescate inflado se cargará con una masa igual a cuatro veces la de la asignación completa de personas y equipo para la que se vaya a aprobar y se suspenderá de su eslinga a una temperatura ambiente de  $+20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  sin que se halle funcionando ninguna de las válvulas de desahogo. Después de la prueba se examinarán el bote de rescate y la eslinga, que no deberán presentar señales de haber sufrido daños.



**7.2.16** El bote de rescate inflado, después de haber estado sometido durante 6 horas a una temperatura de  $-30^{\circ}\text{C}$ , se cargará con una masa igual a 1,1 veces la de la asignación completa de personas y equipo para la que se vaya a aprobar y se suspenderá de su eslinga con todas las válvulas de desahogo funcionando. Después de la prueba se examinarán el bote de rescate y la eslinga, que no deberán presentar señales de haber sufrido daños.

#### *Pruebas de los materiales*

**7.2.17** Los materiales empleados en la construcción de los botes de rescate inflados se someterán a prueba para determinar que las siguientes características resultan satisfactorias a juicio de la Administración:

- .1 resistencia a la tracción;
- .2 resistencia al desgarre;
- .3 resistencia al calor;
- .4 resistencia al frío;
- .5 envejecimiento por calor;
- .6 alteración por exposición a la intemperie;
- .7 agrietamiento por flexión;
- .8 abrasión;
- .9 adherencia del revestimiento;
- .10 resistencia a los hidrocarburos;
- .11 alargamiento en la rotura;
- .12 resistencia a la perforación;
- .13 resistencia al ozono;
- .14 permeabilidad al gas;
- .15 resistencia a las costuras; y
- .16 resistencia a la luz ultravioleta.

#### *Inspección detallada*

**7.2.18** En los talleres del fabricante se inflará totalmente el bote de rescate, completo en todos los aspectos, y se le someterá a una inspección detallada para comprobar que cumple todas las prescripciones.

### **7.3 Motores fueraborda de los botes de rescate**

**7.3.1** Si los botes de rescate van equipados con motores fueraborda, en lugar de las especificadas en 6.11 y 7.1.1, se efectuarán las siguientes pruebas.

#### *Prueba de potencia*

**7.3.2** Se colocará el motor dotado de la hélice apropiada en una instalación de pruebas de modo que la hélice quede sumergida por completo en un tanque de agua, simulando de esta manera las condiciones de servicio.

**7.3.3** Se hará funcionar el motor a la máxima velocidad continua de régimen, utilizando toda la potencia, durante 20 minutos, no debiendo recalentarse ni sufrir averías.

### *Prueba de anegamiento*

**7.3.4** Se quitará el forro protector del motor y se rociará éste con agua abundante, utilizando una manguera y evitando que entre agua en el carburador. Se pondrá en marcha el motor y se le hará funcionar a velocidad de régimen durante 5 minutos como mínimo sin dejar de rociarlo. El motor no deberá calarse ni sufrir averías.

### *Prueba de arranque en caliente*

**7.3.5** Mientras el motor sigue en la instalación de pruebas mencionada en 7.3.2, se le hará funcionar a marcha lenta para calentar el bloque de cilindros. Cuando se alcance la máxima temperatura posible se le parará y volverá a poner en marcha inmediatamente. Esta prueba se deberá repetir dos veces como mínimo. El motor deberá arrancar en cada ocasión.

### *Prueba de arranque manual*

**7.3.6** Se pondrá en marcha el motor a temperatura ambiente por medios manuales. Tales medios podrán ser un sistema manual de rebobinado automático o un cordón de arranque alrededor del volante superior del motor. Se pondrá en marcha el motor dos veces en un periodo de 2 minutos a partir del momento en que se inicia la prueba.

**7.3.7** Se dejará el motor en marcha hasta que alcance la temperatura normal de servicio, después se le parará y se le pondrá en funcionamiento manualmente dos veces en un periodo de dos minutos, como se indica en 7.3.6.

### *Prueba de arranque en frío*

**7.3.8** Se colocará el motor, junto con el combustible, las tuberías de combustible y la batería, en una cámara a una temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$  hasta que todas las piezas estén a la temperatura de la cámara. Habrá que medir la temperatura del combustible, de la batería y del motor para efectuar esta prueba. Se hará arrancar el motor dos veces antes de que transcurran 2 minutos desde el momento en que se inicia la operación, dejándolo funcionar el tiempo suficiente para demostrar que gira a su velocidad de servicio. Se recomienda que este periodo no exceda de 15 segundos.

**7.3.9** Cuando a juicio de la Administración, y teniendo en cuenta las travesías particulares a que esté habitualmente destinado el buque, resulte apropiada una temperatura más baja, se sustituirá la temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$  prescrita en 7.3.8 por dicha temperatura para realizar la prueba de arranque en frío.

## **8 DISPOSITIVOS DE PUESTA A FLOTE Y DE EMBARCO**

### **8.1 Prueba de los pescantes y de los dispositivos de puesta a flote**

**8.1.1** Para los botes salvavidas que no sean de caída libre, los pescantes y los dispositivos de puesta a flote, salvo los frenos de chigre, se someterán a una carga de prueba estática igual a 2,2 veces su carga máxima de trabajo. Con la carga completamente fuerabordo se hará que ésta oscile recorriendo un arco de aproximadamente  $10^{\circ}$  a cada lado de la vertical en el plano longitudinal previsto. La prueba se efectuará primero en posición vertical y luego simulando una escora de  $20^{\circ}$  a una y otra banda. No deberá observarse una deformación importante u otros daños como resultado de esta prueba. Para los botes salvavidas de caída libre, los dispositivos de puesta a flote para arriar el bote mediante tiras, salvo los frenos de chigre, se someterán a una carga de prueba estática igual a 2,2 veces su carga máxima de trabajo en una posición totalmente fuerabordo. No deberá observarse una deformación importante u otros daños como resultado de esta prueba.

**8.1.2** Para los botes salvavidas que no sean de caída libre, se suspenderá de los ganchos de izada una masa igual a 1,1 veces la carga máxima de trabajo con el dispositivo de puesta a flote en posición vertical. Se desplazará la carga desde la posición de a bordo hasta la de completamente fuerabordo utilizando los mismos medios de accionamiento que en el buque. Se repetirá la prueba con el dispositivo de puesta a flote en una posición que simule una escora de 20°C por la banda opuesta combinada con un asiento de 10°. Todas estas pruebas se repetirán con una masa igual a la del bote salvavidas completamente equipado y sin sus ocupantes o a la de la embarcación de supervivencia menos pesada que se vaya a utilizar con el pescante, a fin de garantizar el funcionamiento correcto de los pescantes en condiciones de carga muy reducida. El dispositivo deberá arriar la carga en todas las condiciones sin que se observe una deformación importante u otros daños como resultado de las pruebas. Para los botes salvavidas de caída libre, se suspenderá de los ganchos de izada una masa igual a 1,1 veces la carga máxima de trabajo. Se desplazará la carga desde la posición de a bordo hasta la de completamente fuerabordo utilizando los mismos medios de accionamiento que en el buque. Se repetirá la prueba con una masa igual a la del bote salvavidas completamente equipado y sin sus ocupantes, a fin de garantizar el funcionamiento correcto de los dispositivos en condiciones de carga reducida. El dispositivo deberá arriar la carga en ambas condiciones sin que se observe una deformación importante u otros daños como resultado de las pruebas.

**8.1.3** Se suspenderá de los ganchos de izada una masa igual a 1,1 veces la carga máxima de trabajo con el dispositivo de puesta a flote en posición vertical. Se desplazará la carga desde la posición de a bordo hasta la de completamente fuerabordo utilizando los mismos medios de accionamiento que en el buque. El dispositivo deberá desplazar sin dificultades de carga de izada máxima asignada en el proyecto desde la posición de fuerabordo hasta la de a bordo sin que se produzca una deformación permanente u otros daños.

**8.1.4** Se harán girar los tambores del chigre hasta recoger en ellos el mayor número permitido de vueltas y se aplicará una carga estática de prueba igual a 1,5 veces la carga máxima de trabajo, y sujetándola con el freno. A continuación se arriará la carga la distancia correspondiente a una revolución completa del eje del tambor como mínimo. Seguidamente se hará que una carga de prueba igual a 1,1 veces la carga máxima de trabajo descienda por lo menos 3 m a la velocidad máxima de arriado y se interrumpirá el descenso aplicando bruscamente el freno de mano. La carga de prueba no deberá descender más de 1 m tras haber aplicado el freno. Se repetirá esta prueba varias veces. Si el chigre ha sido proyectado de modo que lleve un freno expuesto a la intemperie, una de las pruebas se efectuará con el freno mojado, pero en ese caso se podrá aumentar la distancia de parada. La distancia de descenso acumulada resultante de las diversas pruebas deberá ser como mínimo de 150 m. Habrá que demostrar asimismo que el chigre funciona con una carga de masa igual a la del bote salvavidas completamente equipado sin sus ocupantes o a la de la embarcación de supervivencia menos pesada que se vaya a utilizar con él.

**8.1.5** Habrá que demostrar que el chigre que se vaya a utilizar con un bote de rescate puede recuperar el bote con el número de personas para el que se vaya a aprobar y el equipo, o una masa equivalente, a una velocidad de 0,3 m/s como mínimo.

**8.1.6** Habrá que demostrar que es posible accionar el chigre manualmente. Si el chigre está proyectado para efectuar una recuperación rápida a mano sin carga, habrá que demostrar que esto es posible con una carga igual a 1,5 veces la masa de los medios de izada no cargados\*.

**8.1.7** Al finalizar las pruebas se desmontará el chigre para efectuar una inspección. Las pruebas y la inspección se realizarán normalmente en presencia de un representante de la Administración.

---

\* Este párrafo no se aplica a los botes salvavidas de caída libre.

## 8.2 Prueba de los ganchos de suelta automática de las balsas salvavidas de pescante

### *Definiciones*

8.2.1 En esta sección y en 6.2.1 a 6.2.7 de la parte 2, se aplicarán las definiciones siguientes:

- .1 *Fuerza de accionamiento*: fuerza requerida para armar el mecanismo de accionamiento.
- .2 *Mecanismo de accionamiento*: mecanismo que al ponerse en funcionamiento permite soltar automáticamente la balsa salvavidas.
- .3 *Mecanismo de suelta automática*: mecanismo que abre el gancho automáticamente para soltar la balsa salvavidas.
- .4 *Gancho*: gancho que se utiliza para la puesta a flote de las balsas salvavidas y que puede activarse para soltar automáticamente la balsa salvavidas cuando está en el agua.
- .5 *Límite de carga para la suelta automática*: carga mínima a la que el mecanismo de suelta automática abre el gancho y suelta completamente la balsa salvavidas de forma automática.
- .6 *Fuerza de suelta manual*: fuerza que es necesario ejercer sobre el mecanismo de accionamiento para soltar el gancho manualmente.
- .7 *Carga de trabajo admisible*: carga para la que ha sido aprobado el gancho.
- .8 *Fuerza de cierre*: fuerza necesaria para cerrar el gancho manualmente.
- .9 *Establecimiento de pruebas*: establecimiento aceptado por la Administración que cuenta con el equipo y el personal competente necesarios para realizar las pruebas y aprobar los ganchos de suelta de las balsas salvavidas.

### *Ganchos y documentos necesarios para las pruebas*

8.2.2 Para las pruebas del prototipo del gancho se presentará al establecimiento de pruebas lo siguiente:

- .1 dos ganchos que hayan sido aprobados para la entrega; y
- .2 una descripción del funcionamiento del gancho, junto con cualquier otro documento que pueda necesitarse para realizar las pruebas.

### *Prueba de resistencia a la corrosión*

8.2.3 Se someterán dos ganchos a la prueba de resistencia a la corrosión, que se efectuará durante 1 000 horas en una cámara de niebla salina, de conformidad con la norma ISO 3768-1976 de la Organización Internacional de Normalización o con una norma nacional equivalente. Se registrarán los efectos de la corrosión o cualquier otro deterioro de los ganchos.

8.2.4 A continuación, ambos ganchos se someterán cinco veces a las pruebas prescritas en 8.2.5 a 8.2.10.

### *Prueba de carga*

8.2.5 La carga máxima aplicada al gancho que permita la suelta automática de cargas se determinará de la manera siguiente:

- .1 se cargará el gancho con una masa de 200 kg y se armará el mecanismo de accionamiento;
- .2 se reducirá gradualmente la carga por etapas no superiores a 30 kg hasta que el gancho se suelte automáticamente para determinar la carga  $F$ ;
- .3 se medirá y registrará la carga  $F$ . La carga mínima admisible  $F$  es la mínima obtenida al soltarse y no debe ser inferior a 5 kg.

8.2.6 Se cargará el gancho con una masa de 200 kg y se armará el mecanismo de accionamiento. A continuación, se someterá el gancho a una carga cíclica comprendida entre 30 kg y 200 kg con una frecuencia de  $1 \pm 0,2$  Hz. El gancho no deberá soltarse antes de los 300 ciclos. Se registrará el número de ciclos al que se abrió el gancho o si la prueba fue interrumpida a los 300 ciclos.

**8.2.7** A continuación, volverá a cargarse el gancho con 200 kg y se armará el mecanismo de accionamiento. Se someterá el gancho a una carga cíclica con un límite superior de + 200 kg, siendo  $F_1$  el límite inferior con una frecuencia de  $1 \pm 0,2$  Hz. El mecanismo de suelta automática deberá funcionar en los tres primeros ciclos. Se registrará el número de ciclos al que se abrió el gancho o si la prueba fue interrumpida después de tres ciclos. Se entiende por  $F_1$  la carga mínima aplicada al gancho que permite la suelta automática, determinada según 8.2.5.2, reducida en 2 kg.

**8.2.8** Se cargará el gancho con el 0%, 25%, 50%, 75% y 100% de su carga de trabajo admisible. Para cada nivel de carga se medirá y registrará la fuerza de accionamiento que es preciso ejercer sobre el mecanismo de accionamiento. La fuerza de accionamiento deberá estar comprendida entre 150 y 250 N si el gancho se activa con rabiza, o la acción necesaria para armar el mecanismo de accionamiento deberá poder ejercerla una sola persona sin dificultad.

**8.2.9** La fuerza de cierre, que deberá ser inferior a 120 N, se determinará y registrará con un gancho sin carga.

**8.2.10** La fuerza de suelta manual se determinará de la forma siguiente:

- .1 se cargará el gancho con una masa de 150 kg;
- .2 se armará el mecanismo de accionamiento;
- .3 se determinará y registrará la fuerza necesaria para soltar el gancho manualmente; y
- .4 la fuerza de suelta manual con una masa de 150 kg aplicada al gancho será de 600 N como mínimo en los tipos activados con rabiza. En el caso de otros tipos de gancho, se demostrará de manera satisfactoria a juicio de la Administración que proporcionan protección adecuada contra la suelta involuntaria con carga.

**8.2.11** Se aplicará a un gancho una carga de prueba que sea seis veces la carga de trabajo admisible, manteniéndola como mínimo 5 minutos. Una vez retirada la carga, se desmontará el gancho y se examinará para comprobar si ha sufrido algún daño.

#### *Compatibilidad de la balsa salvavidas y del gancho de suelta*

**8.2.12** En los casos en que se suministren ganchos de suelta automática para su utilización con balsas salvavidas de diferentes fabricantes, se efectuarán pruebas de funcionamiento con cada uno de los tipos y tamaños de los accesorios de izada o acoplamiento utilizados por los diferentes fabricantes, antes de que la Administración acepte una combinación particular de balsa salvavidas y gancho de suelta.

## **9 APARATOS LANZACABOS**

### **9.1 Prueba de los artefactos pirotécnicos**

Los cohetes utilizados en los aparatos lanzacabos se someterán a las pruebas prescritas en 4.3.1.1, 4.3.1.3, 4.4, 4.5.1 (si procede), 4.5.5 y 4.5.6.

### **9.2 Prueba de funcionamiento**

Se dispararán con un tiempo apacible tres proyectiles unidos a un cabo, que aquéllos habrán de llevar a una distancia de 230 m. La desviación lateral de la línea de tiro no será superior al 10% de la distancia recorrida por el proyectil. Si los proyectiles se disparan utilizando una carga explosiva, uno de ellos se deberá disparar utilizando una carga doble de la normal.

### **9.3 Prueba de resistencia del cabo a la tracción**

Se someterá el cabo a una prueba de resistencia a la tracción y su tensión de rotura deberá ser de 2 kN como mínimo.

### **9.4 Examen visual**

Mediante un examen visual se comprobará que el aparato:

- .1 lleva marcadas instrucciones de empleo claras y precisas; y
- .2 lleva marcas que permiten determinar su edad.

### **9.5 Prueba de temperatura**

Se someterán tres conjuntos constituidos por un proyectil, un sistema de disparo y un cabo a las pruebas prescritas en 4.2.

## **10 LUCES DE SITUACION DE LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO**

### **10.1 Prueba de las luces de las embarcaciones de supervivencia**

**10.1.1** Doce luces del tipo previsto para el toldo de las balsas salvavidas o la envuelta o la capota de los botes salvavidas, según proceda, y 12 luces del interior de la embarcación de supervivencia se someterán a la prueba de ciclos de temperaturas prescrita en 1.2.1. Si se utiliza un mismo tipo de luz para los toldos, envueltas o capotas y el interior, sólo será necesario probar 12 luces. Si las luces de las envueltas o de las capotas o del interior de los botes salvavidas van conectadas a la red eléctrica del bote y pueden alimentarse de una cualquiera de las baterías del mismo así como del generador accionado por el motor del bote, tales luces se someterán únicamente a la prueba cuando resulte factible.

**10.1.2** En el caso de fuentes de alimentación activadas por agua de mar, a continuación de la prueba descrita en 10.1.1 se sacarán cuatro luces de embarcación de supervivencia de cada tipo de un lugar refrigerado a  $-30^{\circ}\text{C}$  y se harán funcionar sumergidas en agua de mar a una temperatura de  $-1^{\circ}\text{C}$ ; otras cuatro luces de cada tipo se sacarán de un lugar calentado a  $+65^{\circ}\text{C}$  y se harán funcionar en agua de mar a una temperatura de  $+30^{\circ}\text{C}$  y cuatro más de cada tipo, en agua dulce a la temperatura ambiente. Las luces de los toldos, las envueltas o las capotas deberán alumbrar con una intensidad lumínica necesaria para que sean visibles a una distancia de dos millas en una noche oscura y atmósfera clara, y funcionar durante un periodo no inferior a 12 horas. Las luces del interior deberán alumbrar con una intensidad lumínica necesaria para poder leer las instrucciones de supervivencia y de manejo del equipo durante un periodo no inferior a 12 horas.

**10.1.3** Cuando las fuentes de alimentación sean pilas secas, y siempre que no entren en contacto con el agua de mar, a continuación de la prueba indicada en 10.1.1, se harán funcionar cuatro luces de embarcación de supervivencia de cada tipo a una temperatura ambiente de  $-30^{\circ}\text{C}$ , otras cuatro de cada tipo a una temperatura ambiente de  $+65^{\circ}\text{C}$  y cuatro más de cada tipo a la temperatura ambiente normal. Las luces de los toldos, las envueltas o las capotas deberán alumbrar con una intensidad lumínica necesaria para que sean visibles a una distancia de dos millas en una noche oscura y atmósfera clara, y funcionar durante un periodo no inferior a 12 horas. Las luces del interior deberán alumbrar con una intensidad lumínica necesaria para poder leer las instrucciones de supervivencia y de manejo del equipo durante un periodo no inferior a 12 horas.

**10.1.4** Si se trata de una luz de destellos, se comprobará que éstos se emiten a un ritmo no inferior a 50 por minuto durante las dos primeras horas del periodo de funcionamiento de 12 horas.

## 10.2 Prueba de las luces automáticas de los aros salvavidas

10.2.1 Tres luces automáticas se someterán a la prueba de ciclos de temperaturas prescrita en 1.2.1.

10.2.2 A continuación se hará funcionar una de esas luces automáticas en agua de mar a una temperatura de  $-1^{\circ}\text{C}$  y otra en agua de mar a una temperatura de  $+30^{\circ}\text{C}$ . Ambas luces deberán seguir encendidas con una intensidad lumínica no inferior a 2 cd, o si se trata de una luz de destellos, emitiendo éstos a un ritmo no inferior a 50 por minuto con la intensidad lumínica eficaz correspondiente como mínimo. La intensidad lumínica eficaz se determinará aplicando la fórmula siguiente:

$$\left[ \frac{\int_{t_1}^{t_2} L dt}{0,2 + (t_2 - t_1)} \right] \max$$

donde:  
 $L$  = intensidad instantánea  
 $0,2$  = constante de Blondel-Rey, y  
 $t_1$  y  $t_2$  = límites de tiempo de integración en segundos

Al final de la primera hora de funcionamiento, las luces se sumergirán a una profundidad de 1 m durante 1 minuto. Dichas luces no se extinguirán y deberán seguir funcionando una hora más como mínimo.

10.2.3 Se someterá una luz automática a dos pruebas de caída al agua como la prescrita en 1.3. Se dejará caer una vez la luz sola y otra vez, sujeta a un aro salvavidas. La luz deberá seguir funcionando satisfactoriamente después de cada caída.

10.2.4 Se someterá una luz automática a una prueba de rociado con niebla salina (cloruro de sodio en solución del 5%) a una temperatura de  $35 \pm 3^{\circ}\text{C}$  durante 100 horas como mínimo. La luz deberá seguir funcionando satisfactoriamente después de esta prueba de rociado.

10.2.5 Se dejará que una luz automática flote en agua durante 24 horas en su posición normal de funcionamiento. Si la luz es eléctrica, se desmontará al final de la prueba y se examinará para ver si hubo penetración de agua. No deberá haber ningún indicio de agua dentro de la luz.

10.2.6 La tercera luz automática sometida a la prueba prescrita en 10.2.1 se sumergirá horizontalmente a una profundidad de 300 mm durante 24 horas. Si la luz es eléctrica, se desmontará al final de la prueba y se examinará para ver si hubo penetración de agua. No deberá haber ningún indicio de agua dentro de la luz.

10.2.7 Si una luz automática tiene una lente, se enfriará hasta que su temperatura sea de  $-18^{\circ}\text{C}$  y se dejará caer dos veces desde una altura de 1 m sobre una plancha de acero montada rígidamente o sobre una superficie de hormigón. La distancia se medirá desde la parte superior de la lente hasta la superficie de choque. La luz deberá golpear la superficie por la parte central de la lente. La lente no se romperá ni agrietará.

10.2.8 Se colocará una luz automática sobre el costado encima de una superficie rígida y se dejará caer tres veces sobre la caja una esfera de acero que tenga una masa de 500 g desde una altura de 1,3 m. La esfera deberá golpear la caja una vez cerca del centro, la segunda vez a 12 mm aproximadamente de uno de los extremos y la tercera, a 12 mm aproximadamente del otro extremo. La caja no se romperá, agrietará ni deformará de un modo que pueda disminuir su estanquidad.

10.2.9 Se aplicará una fuerza de 225 N al accesorio que sujete la luz al aro salvavidas. Ni el accesorio ni la luz deberán sufrir daños como resultado de esta prueba.

## 10.3 Prueba de las luces de los chalecos salvavidas

10.3.1 Doce luces de chalecos salvavidas se someterán a la prueba de ciclos de temperaturas prescrita en 1.2.1.

**10.3.2** Las cuatro primeras luces se sacarán de un lugar refrigerado a  $-30^{\circ}\text{C}$  y se activarán y harán funcionar en agua de mar a una temperatura de  $-1^{\circ}\text{C}$ . Las cuatro siguientes se sacarán de un lugar calentado a  $+65^{\circ}\text{C}$  y luego se sumergirán en agua de mar a una temperatura de  $+30^{\circ}\text{C}$  y las cuatro restantes se sumergirán en agua dulce a la temperatura ambiente. Las luces activadas por agua deberán comenzar a funcionar en un plazo de dos minutos, alcanzando una intensidad lumínica de 0,75 cd en un plazo de cinco minutos en agua de mar. En agua dulce deberán alcanzar una intensidad lumínica de 0,75 cd en un plazo de 10 minutos. Al menos 11 de las 12 luces deberán seguir provocando una intensidad lumínica de 0,75 cd durante un periodo de ocho horas como mínimo.

**10.3.3** Una luz sujeta a un chaleco salvavidas se someterá a la prueba de caída prescrita en el párrafo 2.9.6. La luz no sufrirá daños ni se desprenderá del chaleco salvavidas y deberá funcionar según se prescribe en 10.3.2.

**10.3.4** Si se trata de una luz de destellos, se comprobará que:

- .1 se puede hacer funcionar mediante un conmutador manual;
- .2 no lleva medios de concentración del haz;
- .3 emite los destellos a un ritmo no inferior a 50 por minuto; y
- .4 la intensidad lumínica eficaz es de 0,75 cd como mínimo (véase 10.2.2).

## **11 UNIDADES DE DESTRINCA HIDROSTÁTICA**

### **11.1 Examen visual y dimensional**

Dos muestras de las unidades de destrinca hidrostática se someterán a un examen visual y dimensional. Si los dispositivos se ajustan a los planos y especificaciones del fabricante, se aceptarán y montarán para someterlas acto seguido a las pruebas técnicas y de funcionamiento prescritas en 11.2 y 11.3.

### **11.2 Pruebas técnicas**

Cada unidad de destrinca hidrostática deberá superar las pruebas técnicas indicadas a continuación. No se cambiará ni reparará ninguna pieza entre prueba y prueba. Las pruebas se efectuarán en el orden siguiente:

- .1 *Prueba de resistencia a la corrosión*  
Una unidad de destrinca hidrostática se someterá a la acción de niebla salina (cloruro de sodio en solución del 5%) a una temperatura de  $35 \pm 3^{\circ}\text{C}$  durante un periodo continuo de 160 horas. Terminada esta prueba, la unidad de destrinca hidrostática no presentará señales de corrosión que puedan afectar su funcionamiento eficaz y se someterá a las pruebas siguientes, tras de las cuales deberá seguir funcionando eficazmente.
- .2 *Pruebas de temperatura*  
La unidad de destrinca hidrostática se someterá a los ciclos de temperaturas prescritos en el párrafo 1.2.1.
- .3 *Pruebas de inmersión y de destrinca manual*  
A continuación, la unidad de destrinca hidrostática se someterá a prueba aplicando una carga flotante igual a su capacidad de proyecto mientras está sumergida en agua o en un depósito de prueba de presión lleno de agua. La unidad deberá soltarse a una profundidad de 4 m como máximo. Al terminar estas pruebas y tras enganchar de nuevo la unidad de destrinca hidrostática, ésta se podrá soltar a mano si está proyectada de modo que permita la suelta manual. Seguidamente se abrirá a fines de inspección y no deberá presentar señales de corrosión o de degradación importantes.



#### .4 Prueba de resistencia

Una vez montada de nuevo, la unidad de destrinca hidrostática se someterá a una prueba de resistencia a la tracción de 10 kN por lo menos, tras de lo cual se podrá accionar a mano si está proyectada de modo que permita la suelta.

#### .5 Pruebas técnicas de la membrana

La membrana se deberá someter a las siguientes pruebas:

##### .5.1 Prueba de resistencia al frío

Número de muestras	2 membranas
Temperatura	-30°C
Tiempo de exposición	30 minutos
Ensayo de flexión	180°, dobladas hacia un lado y hacia el otro
Resultado requerido:	Las membranas no presentarán grietas visibles.

##### .5.2 Prueba de resistencia al calor

Número de muestras	2 membranas
Temperatura	+65°C
Tiempo de exposición	7 días
Resultado requerido:	Las membranas no presentarán grietas visibles.

##### .5.3 Prueba de resistencia de la superficie a los hidrocarburos

Número de muestras	2 membranas
Temperatura	+18°C a +20°C
Tipo de hidrocarburo	Un aceite mineral que satisfaga los siguientes requisitos: Punto de anilina: 120 ± 5°C Punto de inflamación: 240°C como mínimo Viscosidad: 10-25 cSt a 99,0°C
Se podrán utilizar los siguientes hidrocarburos:	ASTM Oil N° 1 ASTM Oil N° 5 ISO Oil N° 1
Periodo de prueba:	3 horas por cada lado
Resultado requerido:	El material no mostrará deterioros.

##### .5.4 Resistencia al agua de mar

Se sumergirán dos membranas durante siete días en cloruro de sodio en solución del 5%:  
Temperatura de la prueba: +18°C a +20°C  
Resultado requerido: El material no mostrará deterioros.

##### .5.5 Resistencia a los detergentes

Los detergentes utilizados habitualmente a bordo de los buques no deberán afectar a las membranas.

### 11.3 Prueba de funcionamiento

**11.3.1** Esta prueba se realizará empleando la menor y la mayor de las balsas salvavidas con las que se pueda utilizar la unidad de destrinca hidrostática. Si la gama de ocupantes entre la menor y la mayor de las balsas salvavidas es superior a 25 personas, también se someterá a prueba una balsa de tamaño intermedio. Se colocará la balsa salvavidas horizontalmente en un bastidor o plataforma cuyo peso sea suficiente para sumergir la balsa. La unidad de destrinca hidrostática y la boza se instalarán del mismo modo que a bordo del buque.

**11.3.2** Las pruebas siguientes se llevarán a cabo en aguas suficientemente profundas. La plataforma sobre la que va la balsa se arriará hasta el agua de la manera siguiente:

- .1 en posición horizontal;
- .2 con una inclinación de 45° y luego de 100°, con la unidad de destrinca hidrostática en la parte superior;

- .3 con una inclinación de 45° y luego de 100°, con la unidad de destrinca hidrostática en la parte inferior; y
- .4 en posición vertical.

En estas condiciones, la unidad de destrinca hidrostática deberá soltar la balsa salvavidas a una profundidad inferior a 4 m.

## Parte 2 – Pruebas durante la fabricación y instalación

### 1 CUESTIONES GENERALES

1.1 Salvo cuando el capítulo III del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada, estipule la inspección de todos los dispositivos de un tipo determinado, los representantes de la Administración efectuarán inspecciones aleatorias en las fábricas para comprobar que la calidad de los dispositivos de salvamento y de los materiales utilizados se ajustan a las especificaciones del prototipo del dispositivo de salvamento aprobado.

1.2 Se exigirá a los fabricantes que establezcan un procedimiento de control de calidad que garantice que los dispositivos de salvamento se fabrican ajustándose a la misma norma que el prototipo de dispositivo de salvamento aprobado por la Administración y que lleven un registro de todas las pruebas efectuadas durante la fabricación de conformidad con las instrucciones de la Administración.

1.3 Cuando el funcionamiento adecuado de los dispositivos de salvamento dependa de que su instalación en los buques sea correcta, la Administración exigirá que se realicen pruebas de la instalación para comprobar que los dispositivos se han montado correctamente en el buque.

### 2 EQUIPO INDIVIDUAL DE FLOTABILIDAD

#### 2.1 Chalecos salvavidas

##### *Pruebas durante la fabricación*

2.1.1 Se exigirá a los fabricantes que efectúen una prueba de flotabilidad con el 0,5% por lo menos de cada partida de chalecos salvavidas fabricados, sometiendo a prueba como mínimo un chaleco salvavidas de cada partida.

##### *Inspecciones a cargo de la Administración*

2.1.2 Un representante de la Administración inspeccionará los chalecos salvavidas a razón de uno por lo menos de cada 6 000 fabricados y efectuará como mínimo una inspección cada trimestre. Cuando el programa de control de calidad establecido por el fabricante permita producir chalecos salvavidas que carezcan normalmente de defectos, se podrá reducir el ritmo de inspección a uno de cada 12 000 chalecos. El inspector escogerá al azar un chaleco salvavidas por lo menos de cada tipo fabricado y lo someterá a un examen detallado, abriéndolo con un corte si es necesario. También se cerciorará de que las pruebas de flotación se efectúan satisfactoriamente; de no ser así, se deberá efectuar una prueba de flotación.

### **3 EQUIPO PORTATIL DE FLOTABILIDAD**

#### **3.1 Aros salvavidas**

##### *Prueba de instalación*

Los medios de suelta rápida de los aros salvavidas provistos de señales fumígenas y de luces de accionamiento automático que vayan instalados en el puente de navegación se someterán a prueba para demostrar que tanto los aros salvavidas como sus accesorios caen bien separados del costado del buque al soltarlos.

### **4 ARTEFACTOS PIROTECNICOS**

Para comprobar que los artefactos pirotécnicos funcionan debidamente, se activará y se observará una muestra estadística adecuada de cada una de las partidas de los mismos. Las pruebas prescritas en la sección 4 de la parte 1 se llevarán a cabo a razón de una por cada 10 partidas de señales fabricadas; no obstante, habrá que efectuar esas pruebas por lo menos una vez al año, aunque no será necesario efectuarlas más de una vez cada trimestre. Cuando una señal se fabrique de forma continua, las pruebas prescritas en la sección 4 no tendrán que efectuarse más que una vez al año si la Administración estima que los procedimientos de control de calidad aplicados, junto con los métodos de producción continua, hacen innecesarias pruebas más frecuentes.

### **5 EMBARCACIONES DE SUPERVIVENCIA**

#### **5.1 Prueba práctica de inflado de las balsas salvavidas**

**5.1.1** A discreción suya, la Administración escogerá al azar una balsa salvavidas completa y empaquetada en condiciones operacionales y efectuará una prueba de inflado sobre un suelo seco y liso o en el agua, por ejemplo, en una piscina, para comprobar el empaquetado y el inflado.

**5.1.2** Se deja a la Administración la decisión de cuáles serán las balsas salvavidas que se deban inflar durante un periodo determinado para obtener un muestreo adecuado de toda la producción. La selección de la balsa o balsas salvavidas inflables que se sometan a prueba se efectuará de forma aleatoria. El personal que fabrique y empaquete las balsas salvavidas inflables no deberá conocer qué balsas salvavidas se someterán a prueba hasta que éstas hayan sido empaquetadas en su envoltura. Se tirará de la boza de la balsa salvavidas utilizando un dispositivo que mida la fuerza aplicada. La fuerza necesaria para tirar de la boza y comenzar el inflado no deberá ser superior a 150 N. La balsa salvavidas inflable deberá desprenderse de su envoltura y alcanzar la forma proyectada y el inflado total de los tubos de soporte del toldo en un minuto como máximo.

**5.1.3** Se inspeccionará cada una de las balsas salvavidas fabricadas para determinar si existen defectos y errores dimensionales.

**5.1.4** Cada una de las balsas salvavidas fabricadas se inflará con aire a una presión de por lo menos 1,5 veces su presión de trabajo. Transcurridos 30 minutos, la balsa no deberá presentar señales de pérdida de consistencia ni de rotura de las costuras y la presión no deberá disminuir en más del 5%. Durante esta prueba, las válvulas de alivio no estarán funcionando. Efectuada la prueba se ensayarán todas las válvulas de alivio para comprobar que se abren y cierran a las presiones adecuadas.

**5.1.5** Transcurridas seis horas, la presión no deberá haber descendido en más del 10% tras efectuar la compensación necesaria por los cambios de temperatura dentro del compartimiento de flotabilidad y de la presión barométrica ambiente.

**5.1.6** Si el aislamiento del piso de la balsa salvavidas se obtiene por inflado, el piso se inflará a la presión de proyecto. Al cabo de una hora la presión no deberá haber descendido más del 5% (cambio de presión sin compensar).

## **5.2 Prueba de las balsas salvavidas de pescante y de los botes de rescate inflados**

Antes de la prueba final de inflado, todas las balsas salvavidas de pescante nuevas y todos los botes de rescate inflables nuevos deberán superar una prueba de sobrecarga del 10% conforme a los planos aprobados o las especificaciones de fabricación. Las condiciones de la prueba de suspensión con sobrecarga del 10% son las siguientes:

- .1 la balsa salvavidas o el bote de rescate se inflarán, preferiblemente con aire, y se estabilizarán a la presión de trabajo;
- .2 la presión de trabajo deberá estar determinada por la reposición de las válvulas. Dichas válvulas de alivio deberán funcionar a pleno rendimiento;
- .3 el suelo de la balsa salvavidas inflable no deberá estar inflado;
- .4 la sobrecarga del 10% deberá ser igual al 10% de la masa de la balsa salvavidas o del bote de rescate con su equipo y su asignación completa de personas, a razón de 75 kg por persona;
- .5 la balsa salvavidas o el bote de rescate cargados permanecerán suspendidos durante cinco minutos como mínimo; y
- .6 la balsa salvavidas o el bote de rescate inflables no sufrirán daños en sus elementos de suspensión, sus accesorios o cualquier otro componente estructural como resultado de esta prueba. Las válvulas de alivio mantendrán la presión de trabajo normal de los tubos de flotabilidad y su forma básica durante la suspensión.

## **5.3 Prueba de los botes salvavidas y de los botes de rescate**

**5.3.1** Todo bote salvavidas de pescante y todo bote de rescate nuevos se cargará con una masa igual a 1,1 veces su carga de régimen y se les suspenderá de su mecanismo de suelta. A continuación se soltará el bote salvavidas o el bote de rescate con la carga en el mecanismo de suelta. Se comprobará asimismo que el bote salvavidas o el bote de rescate se sueltan estando completamente a flote, tanto en rosca como con una sobrecarga del 10%.

**5.3.2** Todo bote salvavidas de caída libre nuevo se cargará con una masa igual a 1,1 veces su carga prevista y se pondrá a flote por caída libre hallándose el buque con la quilla a nivel y en la condición de navegación marítima con calado mínimo.

**5.3.3** Antes de su instalación en el buque, todo bote salvavidas y todo bote de rescate deberá haber funcionado durante dos horas como mínimo. En la prueba se observará el funcionamiento de todos los sistemas, incluido el de la transmisión en todas sus posiciones.

## **6 MEDIOS DE PUESTA A FLOTE Y DE ESTIBA**

### **6.1 Dispositivos de puesta a flote mediante tiras y chigres**

#### *Prueba de sobrecarga en fábrica*

**6.1.1** Todo dispositivo de puesta a flote, salvo el chigre, se someterá a prueba aplicando una carga estática igual a 2,2 veces la carga de trabajo con el dispositivo completamente fuerabordo. El dispositivo no deberá sufrir deformaciones ni daños. Los chigres se someterán a prueba con los frenos aplicados, utilizando una carga estática igual a 1,5 veces la carga máxima de trabajo. Todas las piezas fundidas del bastidor y del brazo se probarán martilleándolas para comprobar que son sólidas y no presentan defectos.

#### *Prueba a plena carga*

**6.1.2** Accionando los mandos de puesta a flote situados en cubierta, se soltará la embarcación de supervivencia o el bote de rescate provistos de su equipo normal o una masa equivalente, y con

una masa distribuida igual a la del número de personas que estén autorizados a llevar, asignando a cada una un peso de 75 kg. La velocidad a la que se arríe al agua la embarcación de supervivencia o el bote de rescate no será inferior a la que se obtenga aplicando la siguiente fórmula:

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

donde:

$S$  = velocidad de arriado en metros por segundo  
y  $H$  = altura en metros desde la cabeza del pescante hasta la flotación correspondiente a la condición de navegación marítima con calado mínimo.

No se deberá superar la velocidad máxima de arriado establecida por la Administración.

#### *Prueba con carga parcial*

**6.1.3** Accionando los mandos de puesta a flote situados en cubierta, se soltará la embarcación de supervivencia o el bote de rescate provistos de su equipo normal o una masa equivalente, a fin de demostrar que la masa del bote salvavidas es suficiente para vencer la resistencia debida al frotamiento del chigre, las tiras y los motores y aparejos conexos. La velocidad de arriado será la que haya establecido la Administración. Si los mandos del aparejo de puesta a flote están dentro de la embarcación de supervivencia o del bote de rescate, deberá subir a bordo de éstos una persona y efectuar una prueba de la operación de puesta a flote.

**6.1.4** Las prescripciones de 6.1.2 y 6.1.3 no son aplicables a los botes salvavidas de caída libre.

#### *Prueba de arriado a plena carga (prueba de frenos solamente)*

**6.1.5** Accionando los mandos de puesta a flote situados en cubierta, se soltará la embarcación de supervivencia o el bote de rescate provistos de su equipo normal o una masa equivalente, y con una masa distribuida igual a la del número de personas que estén autorizados a llevar, asignando a cada una un peso de 75 kg, más el 10% de la carga de trabajo. Cuando se alcance la velocidad máxima de arriado, se aplicarán los frenos súbitamente para demostrar que los elementos que sujetan los pescantes y los chigres a la estructura del buque son adecuados. No se deberá superar la velocidad máxima de arriado establecida por la Administración.

**6.1.6** Si el arriado del bote salvavidas se regula desde su interior mediante un cable de mando filado desde un tambor auxiliar del chigre, una vez terminada la instalación de los pescantes y los chigres se tendrán especialmente en cuenta los puntos siguientes:

- .1 la masa aplicada sobre el cable de mando deberá ser suficiente para vencer el frotamiento de las diversas poleas durante el arriado del bote salvavidas desde su posición de estiba hasta la de embarco;
- .2 se deberá poder accionar el freno del chigre desde el interior del bote salvavidas;
- .3 la masa del cable de mando completamente desenrollado no deberá afectar al funcionamiento del freno del chigre;
- .4 la longitud del cable de mando disponible en el bote salvavidas deberá ser suficiente durante todas las fases del arriado;
- .5 se dispondrá de medios para retener el extremo libre del cable de mando en el bote salvavidas hasta que el encargado de las operaciones suelte el bote del dispositivo de puesta a flote.

**6.1.7** Si el freno del chigre está expuesto a la intemperie, se repetirá la prueba de arriado con la superficie de frenado mojada.

### *Prueba de recuperación*

**6.1.8** Habrá que demostrar que los botes salvavidas o los botes de rescate de puesta a flote por pescante se pueden recuperar y colocar de nuevo en su posición de estiba accionando el mecanismo manual y sujetar de forma adecuada y segura.

**6.1.9** En el caso de botes salvavidas de caída libre, habrá que demostrar que las embarcaciones de supervivencia se pueden recuperar y colocar de nuevo en su posición de estiba y sujetar de forma adecuada y segura.

**6.1.10** Si los pescantes se recogen a motor, habrá que demostrar que el suministro de energía se corta automáticamente antes de que los brazos de los pescantes alcancen sus topes.

**6.1.11** En el caso de los dispositivos de puesta a flote de los botes de rescate, habrá que demostrar que es posible recuperar mediante un chigre el bote de rescate completamente equipado y cargado con una masa igual a la del número de personas para el que se vaya a aprobar a una velocidad no inferior a 0,3 m/s.

**6.1.12** Habrá que demostrar que se puede recuperar el bote de rescate con el chigre al que se hace referencia en 6.1.11 utilizando un mecanismo de accionamiento manual.

### *Prueba de rampas ajustables*

**6.1.13** Habrá que demostrar que las rampas ajustables para la puesta a flote por caída libre se pueden ajustar satisfactoriamente con una carga en el bote salvavidas de caída libre igual a 1,2 veces su carga prevista.

## **6.2 Pruebas de instalación de los dispositivos de puesta a flote de las balsas salvavidas**

### *Prueba de los medios de suelta*

**6.2.1** Cuando los ganchos sean de acero fundido, se efectuarán pruebas no destructivas aceptables para comprobar que el material no tiene ningún defecto superficial ni interno.

### *Prueba de carga estática*

**6.2.2** Cada gancho de suelta se someterá a una carga de prueba estática igual a 2,5 la carga de trabajo admisible y recibirá un certificado de prueba de un establecimiento autorizado que acredite que ha sido sometido a esta prueba.

### *Prueba operacional*

**6.2.3** Cada gancho de suelta se someterá a una prueba operacional con una masa equivalente a la carga de trabajo admisible que se aplique. Se realizará una demostración y comprobación necesarias de los medios de suelta con la balsa salvavidas cargada para garantizar que el gancho de suelta automática no se disparará mientras se siga aplicando la carga.

### *Marcado*

**6.2.4** Se verificará cada gancho de suelta para asegurarse de que lleva permanentemente marcado:

- .1 el nombre del fabricante o el nombre aprobado del gancho;
- .2 la fecha de fabricación;
- .3 la carga de trabajo admisible;
- .4 el número del certificado de prueba prescrito en el 6.2.2; y
- .5 unas instrucciones de manejo claras y concisas.

### *Prueba de arriado*

**6.2.5** Desde cada uno de los dispositivos de arriado se arriará una balsa salvavidas lastrada de modo que lleve una sobrecarga del 10% o una masa equivalente para determinar la velocidad de arriado. La sobrecarga del 10% deberá ser igual al 10% del conjunto de la masa de la balsa salvavidas, su equipo y su asignación completa de personas, a razón de 75 kg por persona. Se someterá ese conjunto a sacudidas para comprobar que el dispositivo de puesta a flote, los elementos de sujeción y las estructuras sustentadoras pueden resistir las cargas correspondientes.

### *Registro de los resultados de la prueba de arriado*

**6.2.6** Se registrará el tiempo invertido en las sucesivas operaciones de preparación, carga y puesta a flote de tres balsas salvavidas. Si se desea, se pueden utilizar sólo personas en las operaciones de preparación y embarco y lastre en el arriado y puesta a flote. No es necesario realizar esta serie de pruebas con todos los dispositivos de puesta a flote del buque. No obstante, en todo buque se someterá a prueba por lo menos uno de los dispositivos de puesta a flote que haya de cada tipo y disposición.

### *Prueba de tensión en la operación de remolque*

**6.2.7** Estando la balsa salvavidas a flote, se la someterá a una tensión moderada de remolque para comprobar que los medios de suelta funcionan bien en esa situación.