

# REGLAMENTACIÓN Y SEGURIDAD EN BUQUES DE PASAJE

---



Facultat de Nàutica de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

07/02/2012

## Autores

**Prof. Santiago Ordás Jiménez.** Licenciado en Marina Civil, sección máquinas

**Prof. Agustí Martín Mallofré.** Capitán de la Marina Mercante y Doctor en Marina Civil

*Con la colaboración de la Capitanía Marítima de Barcelona (DGMM), la Sociedad Estatal de Salvamento Marítimo (SASEMAR), la Sociedad de Clasificación DET NORSKE VERITAS (DNV) y la consultoría marítima GLOBAL MARINE*

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ASPECTOS PRELIMINARES .....</b>	<b>4</b>
<b>3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BUQUE DE PASAJE.....</b>	<b>6</b>
<b>4. INSPECCIONES Y REVISIONES DE LOS BUQUES DE PASAJE.....</b>	<b>9</b>
<b>5. MEDIOS DE SALVAMENTO EN BUQUES DE PASAJE.....</b>	<b>10</b>
<b>6. SEGURIDAD DE LA NAVEGACIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>7. SEGURIDAD OPERACIONAL .....</b>	<b>15</b>
<b>8. FORMACIÓN DE LAS TRIPULACIONES .....</b>	<b>18</b>
<b>9. ORGANIZACIÓN DE LA TRIPULACIÓN Y JERARQUÍA A BORDO.....</b>	<b>19</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

---

La finalidad del presente documento es detallar los aspectos básicos que afectan a la seguridad de los buques de crucero. Este objetivo nace de la necesidad de aclarar determinadas informaciones que ha aparecido en los medios de comunicación a raíz del accidente del buque “Costa Concordia”; no se pretende en ningún caso establecer las causas de dicho accidente, cuestión que es responsabilidad de las administraciones marítimas competentes en este caso. La universidad tiene entre sus objetivos el poner al alcance de la sociedad la información técnica y conocimientos que permitan aclarar de manera totalmente objetiva los aspectos que intervienen en sucesos como el del citado accidente.

Para alcanzar dicho objetivo este documento se ha estructurado en diferentes apartados que van desde el diseño y la construcción de buque, a la situación de emergencia que puede suponer el abandono del barco, pasando por las inspecciones de seguridad a la que son sometidos este tipo de barcos, la seguridad de la navegación, la seguridad operativa, la formación de las tripulaciones y los medios de salvamento.

Para la elaboración de este informe se ha contado con la colaboración de las siguientes personas y entidades:

### **Capitanía Marítima de Barcelona – Dirección General de la Marina Mercante:**

1. Javier Valencia. Capitán Marítimo de Barcelona
2. Antonio Benedicto Rodrigo. Coordinador de seguridad e Inspección de la Capitanía Marítima de Barcelona
3. Ismael Cobos. Inspector de Seguridad Marítima

### **Sociedad Estatal de Salvamento Marítimo**

1. Jaime Zaragoza Junyent
2. Joaquin Nores Valdes

### **Det Norske Veritas**

1. Guilherme Vasconcelos. Principal Surveyor
2. José A. González Trabada. Principal Surveyor – Lead Auditor

### **Consultoría Global Marine**

1. Josep Costa Fàh. Capitán de la Marina Mercante y Doctor en Marina Civil

## 2. ASPECTOS PRELIMINARES

---

### **Organización Marítima Internacional**

La Organización Marítima Internacional (OMI, en inglés IMO) es un organismo especializado de las Naciones Unidas que promueve la cooperación entre Estados y la industria del transporte marítimo para mejorar la seguridad marítima y para prevenir la contaminación marina.

Sus primeras reuniones datan de 1959. Originalmente tenía carácter consultivo, por lo que se conocía como OCMI (Organización Consultiva Marítima Internacional) o IMCO por sus siglas en inglés. La denominación de OCMI pasó a la de OMI en 1982.

Con sede en Londres, la OMI está integrada por 169 Estados Miembros y su principal objetivo es desarrollar y mantener un marco regulatorio para la navegación y el transporte marítimo, que a día de hoy incluye cuestiones como seguridad, medio ambiente, aspectos legales, cooperación técnica, protección marítima y eficiencia del transporte por mar.

La OMI es fuente de aproximadamente 60 instrumentos legales, que incorporados al marco normativo de cada estado miembro, garantizan la seguridad del transporte marítimo, facilitan el comercio entre los países con intereses marítimos y protegen el medio ambiente. El más conocido de estos instrumentos legales es el Convenio Internacional sobre la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (SOLAS por las siglas en inglés de International Convention for the Safety of Life at Sea). También cabe destacar el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en la Mar (COLREG)<sup>1</sup>, o los acuerdos sobre el Control de los Estados Rectores de Puerto (Port State Control, PSC por sus siglas en inglés), en virtud de los cuales, las autoridades nacionales marítimas se comprometen a inspeccionar un mínimo del 25% de buques de pabellón extranjero que hagan escala en puertos de los Estados firmantes.

Las recientes iniciativas de la OMI han incluido enmiendas al Convenio SOLAS, que actualiza diversas normas que afectan a buques de pasaje, el Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (STCW)<sup>2</sup>, que establece los requisitos básicos en materia de formación y titulación de las tripulaciones de los buques mercantes y la Convención sobre la Prevención de la Contaminación Marina (MARPOL 73/78)<sup>3</sup>, que requiere doble casco en los petroleros.

El trabajo técnico de la Organización Marítima Internacional se lleva a cabo por una serie de comités:

- El Comité de Seguridad Marítima (MSC)
- El Comité de Protección del Medio Marino (MEPC)
- El Comité Jurídico
- El Comité de Cooperación Técnica
- El Comité de Facilitación

**El Convenio Internacional para la seguridad de la Vida Humana en el Mar - International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS 74/78)**

---

<sup>1</sup> International Regulations for Preventing Collisions at Sea

<sup>2</sup> The Standards of Training, Certification & Watchkeeping

<sup>3</sup> International Convention for the Prevention of Pollution From Ships

El Convenio Internacional para la seguridad de la Vida Humana en el Mar (**SOLAS**) es un tratado internacional sobre seguridad marítima.

Es sin duda el convenio más importante desde el punto de vista de la seguridad estructural del buque, de la seguridad de la navegación y de la seguridad de las personas que están a bordo. El primer convenio data de 1914 en respuesta al hundimiento del Titanic. No pudo entrar en vigor como consecuencia del conflicto bélico de la Primera Guerra Mundial, aunque es significativo que la constitución de la OMI fuese 40 años después. Se han adoptado desde entonces cuatro convenios más 1929, 1948, 1960 y el actual firmado en 1974, modificado en 1978 y que entró en vigor en 1980.

### **Versión 1974**

Este convenio es fruto del deseo político de agilizar las enmiendas técnicas que se van incorporando al texto. Este último convenio incluye el procedimiento de aceptación tácita que consiste en que las enmiendas entran en vigor al menos que en un periodo de tiempo sean los gobiernos los que se opongan a la ratificación. Para que una enmienda no entre en vigor es necesario que la oposición la realicen varios países que representen un volumen de tonelaje elevado.

### **Capítulos del Convenio**

- Capítulo I – Disposiciones Generales, que incluyen el ámbito de aplicación, definiciones y el régimen de inspecciones a que debe someterse un buque para ser merecedor de los correspondientes certificados que acreditan el cumplimiento del buque con los requisitos del convenio.
- Capítulo II-1 – Construcción, compartimentado y estabilidad, instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas.
- Capítulo II-2 – Construcción-prevención, detección y extinción de incendios.
- Capítulo III – Dispositivos y Medios de Salvamento.
- Capítulo IV – Radiocomunicaciones.
- Capítulo V – Seguridad de la Navegación.
- Capítulo VI – Transporte de Carga.
- Capítulo VII – Transporte de Mercancías Peligrosas.
- Capítulo VIII – Buques Nucleares.
- Capítulo IX – Gestión de la Seguridad Operacional de los Buques.
- Capítulo X – Medidas de Seguridad aplicables a las Naves de Gran Velocidad.
- Capítulo XI – Medidas Especiales para Incrementar la Seguridad Marítima.
- Capítulo XII – Medidas de Seguridad Adicionales para Graneleros.

### **Sociedades de Clasificación**

El propósito de una Sociedad de Clasificación es proporcionar servicios de clasificación e inspección, así como asistencia a la industria marítima y los organismos reguladores en materia de seguridad y prevención de la contaminación.

El objetivo de la clasificación de un buque es verificar la resistencia estructural y la integridad de las partes esenciales del casco del buque y sus apéndices, y la fiabilidad y el funcionamiento seguro de los sistemas de propulsión y maniobra, generación de energía, sistemas auxiliares y aquellas otras características que son esenciales para garantizar la seguridad del buque.

Para alcanzar estos objetivos las Sociedades de Clasificación desarrollan y aplican sus propias reglas, siempre observando y verificando el cumplimiento de las normas internacionales y/o nacionales y disposiciones legales de las de las Administraciones de abanderamiento de los buques.

La Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación (IACS)<sup>4</sup>, con sede en Londres, representa a las diez Sociedades de Clasificación más importantes del mundo. IACS se fundó inicialmente con las siete sociedades líderes en 1968. Actualmente sus miembros son:

- ABS – American Bureau of Shipping
- BV – Bureau Veritas
- CCS – China Classification Society
- DNV – Det Norske Veritas
- GL – Germanischer Lloyd
- KR – Korean Register of Shipping
- LR – Lloyd's Register
- NK – Nippon Kaiji Kyokai
- Rina – Registro Italiano Navale
- RS – Russian Register of Shipping

El Convenio SOLAS y las convenciones internacionales permiten a la Administración de abanderamiento delegar la inspección y el reconocimiento de los buques a una organización reconocida, en este caso las Sociedades de Clasificación. Es un hecho que determinadas administraciones de abanderamiento no tienen la experiencia técnica adecuada, personal o cobertura global para llevar a cabo todas las inspecciones legales que son necesarias. En la mayoría de los casos, estas organizaciones están facultadas para requerir reparaciones o cualquier otra acción correctiva a un buque y poder retirar o invalidar el certificado correspondiente, si no se adoptan las medidas necesarias.

### **3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BUQUE DE PASAJE**

---

#### **Cálculo de estabilidad y resistencia estructural**

La Ingeniería Naval siempre ha aplicado las tecnologías más avanzadas y de vanguardia al diseño y a la construcción de los buques de pasaje.

En la actualidad, los cálculos estructurales y de estabilidad de un barco de pasaje tienen que satisfacer obligatoriamente tanto los requerimientos de las reglamentaciones internacionales en vigor en todo el mundo (Organización Marítima Internacional –OMI–), como los reglamentos desarrollados por las Sociedades de Clasificación (IACS) y las normativas nacionales que les sean aplicables según la zona en que vayan a navegar.

A continuación se hace un resumen de la reglamentación que cumplen los buques en la actualidad, así como de las nuevas normas y reglamentos de aplicación a los barcos de nueva construcción.

---

<sup>4</sup> International Association of Classification Societies

**SOLAS CAP. II-1 REGLAS 4, 5, 6 & 7**

El barco de pasaje tiene que ser seguro desde el punto de vista de una posible inundación. Esto hace necesaria la subdivisión del barco en compartimentos separados por mamparos estancos que garanticen unas determinadas condiciones de seguridad y estabilidad en caso de una avería.

Estos cálculos se basan en las reglas del SOLAS y emplean los siguientes conceptos básicos:

El primero es el de “eslora inundable”, que podría definirse como la longitud máxima de la eslora del buque que puede inundarse sin que la línea de flotación resultante sobrepase un valor límite. Este valor límite se determina basándose en las condiciones físicas reales de ciertos elementos existentes en el buque, (puertas, tuberías, ventanas etc.) y es una línea teórica denominada “línea de margen”.

Otros conceptos relacionados que se utilizan en SOLAS son los de compartimentación y permeabilidad. Ambos están relacionados con las dimensiones de los espacios que pueden sufrir una inundación así como de sus particiones internas, ya que dichos espacios pueden y suelen incluir elementos internos que impiden que todo su volumen sea ocupado por agua.

El factor de subdivisión (F) nos indica el grado de inundación que puede sufrir un compartimento y determinará el nivel de subdivisión del buque. Este factor tiene en cuenta, además de la ubicación del compartimento, otros aspectos como el número de pasajeros, la zona de navegación, la proporción pasaje-carga, la eslora del buque y el tipo de viajes que puede realizar. Un barco con menor valor de F tendrá una mayor subdivisión.

Utilizando los conceptos anteriores, al multiplicar la eslora inundable por el factor de subdivisión F se obtiene la “eslora máxima admisible” que es un parámetro muy importante ya que nos indica de un modo muy básico la eslora teórica máxima admisible para que una avería no resulte en el hundimiento del buque.

Aplicando estos conceptos de forma sistemática se obtienen una serie de curvas llamadas “curvas de esloras inundables” que se utilizan para el cálculo de la estabilidad remanente después de una avería (con averías teóricas de una determinada longitud, altura y profundidad) tras la cual se requiere que el buque tenga una reserva de estabilidad adecuada.

Además de la comprobación de la estabilidad final en el caso de una avería, se calculan también las condiciones intermedias de estabilidad para comprobar que no exista ninguna situación intermedia de inundación que pudiera ser más perjudicial que la situación final. Esto puede requerir acciones automáticas de disminución del ángulo de escora, que no debe sobrepasar nunca los 15 grados. Las acciones automáticas pueden ser de “adrizado” o “inundación”, la primera consiste en el trasiego de agua del costado dañado y la segunda en acabar de rellenar un espacio parcialmente inundado.

En la nueva Resolución MSC.216 (82) anexo II, que entró en vigor en enero del 2009 (SOLAS 2009) se mantienen los principios de la anterior resolución y el SOLAS existente pero se introduce el concepto “probabilístico” en el cálculo de los factores y las averías que no uno “pre-determinado”, con el objetivo de que los cálculos se aproximen más a una situación de mayor probabilidad real de ocurrencia de avería.

Los buques deben disponer de un “plan de estabilidad intacta” y “plan de estabilidad en caso de avería”, que han de estar revisados y aprobados por las Administraciones Marítimas y/o las Sociedades de Clasificación. Estos planes tienen el principal objetivo de proporcionar información a la tripulación para operar de manera segura el buque en condiciones normales, o bien en caso

de que se haya producido, por ejemplo una vía de agua. En este último caso el “plan de estabilidad en caso de avería” (damage stability plan), que con la ayuda de un software diseñado para tal fin, permite conocer la reserva de flotabilidad, las condiciones de estabilidad y el tiempo que el buque puede permanecer a flote con un daño estructural que haya producido la inundación de más de dos compartimentos del buque. La señal de abandono de un buque se deberá tomar en base a los compartimentos inundados y la información proporcionada por los cálculos del “damage stability plan” y “damage control plan”.

A bordo hay información suficiente para la toma de decisiones en caso de accidente (varada, colisión), y además cabe decir que la legislación aplicable a los buques de pasaje, va por delante del resto de buques.

### **Retorno seguro a puerto**

Además, como enmienda al Anexo III de la Resolución MSC 216 (82), se ha introducido otra normativa de gran relevancia para los buques de pasaje que será aplicable a los buques de pasaje que se construyan a partir de Julio de 2012, (SOLAS II-1/8-1, II-2/21.3).

En esta reglamentación se establecen nuevos conceptos básicos para la evaluación de la condición del buque después de un accidente, que no solo se refieren a la resistencia estructural, la estabilidad y las averías. Esta reglamentación exige que se analicen los posibles escenarios de accidente y se evalúe la severidad de los daños en cada caso.

Si la severidad de los daños sobrepasa la capacidad de supervivencia del buque se establecen unas exigencias para su evacuación y abandono, requiriéndose que los equipos y sistemas de soporte necesarios continúen siendo operativos al menos durante 3 horas.

En el caso en el que el buque pueda sobrevivir sin auxilio externo, debe tener la capacidad de volver a puerto seguro por sus propios medios, debe disponer de un área segura para el pasaje y la tripulación, y debe ser capaz de mantener todos sus sistemas esenciales operativos hasta llegar a puerto.

Los 13 sistemas que se han definido como esenciales son los siguientes:

1. Propulsión
2. Gobierno y controles de gobierno
3. Navegación
4. Servicio y transferencia de combustibles
5. Comunicación interna
6. Comunicación externa
7. Combate contra incendios
8. Sistema fijo de extinción de incendios
9. Detección de humo y fuego
10. Lastre y sentinas
11. Puertas estancas/parcialmente-estancas no manuales
12. Sistemas de soporte
13. Sistemas de detección de inundación

Además de cualquier otro sistema existente a bordo y que se considere de vital importancia para el control de averías.

De todo lo expuesto en este apartado, se puede afirmar que “la legislación de los buques de pasaje incorpora en sus preceptos el análisis de riesgos”.

## **4. INSPECCIONES Y REVISIONES DE LOS BUQUES DE PASAJE**

---



Durante la construcción de un buque las Sociedades de Clasificación velan por se cumplan los requisitos de “clase” y garantizan que se cumplen todos los requisitos de seguridad recogidos en sus reglas de clasificación y en las normativas de la OMI. Una vez acabada la construcción del buque y antes de su entrada en servicio, la administración marítima de la bandera que enarbola el barco se encarga de revisar e inspeccionar que cumple con todos los requisitos normativos y expide los certificados correspondientes (determinadas administraciones delegan esta responsabilidad en las Sociedades de Clasificación). Estos certificados son la evidencia documental de que el buque cumple con los estándares de seguridad recogidos en las normativas. Estos certificados tienen un período de validez de cinco años y para su renovación es necesaria una inspección completa del buque. Además se tienen que pasar reconocimientos periódicos e intermedios para garantizar que se mantienen las condiciones de seguridad.

Además de estas inspecciones estatutarias antes comentadas, se realizan inspecciones de seguridad en virtud la aplicación de un sistema armonizado de inspección a través de lo que se conoce como Control por el Estado del Puerto (Port State Control – PSC). Este sistema de inspección se acordó en enero de 1982 a través del instrumento Paris Memorandum of Understanding on PSC en Le Hague. Inicialmente lo firmaron 14 países Europeos y empezó a aplicarse el 1 de julio de 1982, desde entonces ha sufrido diferentes enmiendas para adaptarse a los requerimientos de seguridad y prevención de la contaminación del medio marino, provistos por la OMI. El principal objetivo del Paris Memorandum of Understanding es eliminar la operación de buques sub-estándar.

Actualmente, son 27 los Estados que forman parte del Memorandum, dando cobertura a las aguas de los estados costeros Europeos y al Atlántico Norte desde América del Norte hasta Europa.

### **Factor de riesgo de los buques y periodicidad de inspecciones**

La periodicidad de las inspecciones realizadas por parte del Control por el Estado del Puerto es función del perfil de riesgo del buque en cuestión.

El perfil de riesgo del buque puede ser HRS (High Risk Ship), SRS (Standard Risk Ship) o LRS (Low Risk Ship). Que un buque tenga un perfil de riesgo determinado depende de los siguientes factores:

#### *Factores Genéricos:*

- Tipo de buque
- Edad del buque
- Bandera
- Organización Reconocida
- Compañía

#### *Factores Históricos:*

- Deficiencias previas
- Detenciones previas

El perfil resultante determinará la periodicidad de las inspecciones de la siguiente forma:

- HRS: Inspección obligatoria cada 6 meses

- SRS: Inspección obligatoria cada 12 meses
- LRS: Inspección obligatoria cada 36 meses

Por otro lado hay que tener en cuenta que los buques de crucero con perfil HRS o con perfil SRS/LRS y más de 12 años serán sometidos a una inspección ampliada conforme a la periodicidad indicada. Este tipo de inspección incluye pruebas operativas entre las que se puede incluir un ejercicio de abandono de buque.

En general, los buques de crucero que realizan escalas en el Puerto de Barcelona suelen calificarse con perfiles estándar o de bajo riesgo, debido principalmente a la solvencia de las Compañías que gestionan los buques y a la atención que desde las Administraciones y Organizaciones Reconocidas se presta a lo largo de la vida de los mismos.

En lo que no se debe bajar la guardia ni desde los Controles por el Estado del Puerto, ni en las inspecciones de Bandera, así como tampoco en las políticas de Gestión de la Seguridad de las propias Compañías es en la formación y adiestramiento de las tripulaciones, las cuales son fundamentales para la consecución de los objetivos de Seguridad y de Prevención de la Contaminación planteados desde Organismos Internacionales y Estados de Bandera.

## 5. MEDIOS DE SALVAMENTO EN BUQUES DE PASAJE

---

### Prescripciones generales aplicables a los chalecos salvavidas

- Los chalecos salvavidas llevarán parches de material retrorreflectante que cubran una superficie de 400 cm<sup>2</sup> como mínimo y distribuidos de modo que faciliten las operaciones de búsqueda con aeronaves y embarcaciones de superficie desde cualquier dirección. En el caso de chalecos reversibles deberá cumplirse con la medida sin importar de qué lado se usa el chaleco. Estos materiales se colocarán en la parte más alta posible del chaleco.
- Los chalecos salvavidas no se quemarán ni seguirán fundiéndose tras haber estado totalmente envueltos en llamas durante dos segundos.
- Cada chaleco salvavidas irá provisto de medios para sujetar una luz y llevará un silbato firmemente sujeto con una rabiza.
- El chaleco salvavidas irá provisto de una rabiza u otro medio zafable y flotante para poder engancharse al chaleco salvavidas que lleve puesto otra persona en el agua.
- Los chalecos salvavidas se proporcionarán en tres tallas: Bebé, Niño y Adulto.
- Si los chalecos salvavidas para adultos no están proyectados para que los lleven personas que pesen hasta 140 kg y que tengan un contorno de pecho de hasta 1.750 mm, se dispondrá de accesorios adecuados que permitan ajustarlos a tales personas.
- Los chalecos salvavidas para adultos estarán fabricados de modo que:
  - Al menos un 75% de las personas que no estén familiarizadas en absoluto con ellos puedan ponérselos correctamente en 1 minuto como máximo, sin ayuda, orientación o demostración previa.
  - Después de una demostración, todas las personas puedan ponérselos correctamente en 1 minuto como máximo sin ayuda.

- Sea evidente que solo se pueden poner de una manera o al revés y, si se ponen incorrectamente, no pueden lesionar a las personas que los lleven puestos.
14. Los chalecos salvavidas para niños o para bebés tendrán el mismo comportamiento que el de los de adultos, con la salvedad de que se permitirá ayudar a ponerse el chaleco salvavidas en el caso de los niños pequeños y los bebés. Los chalecos salvavidas para niños o bebés irán marcados con el signo adoptado de "chaleco salvavidas para bebé" o de "chaleco salvavidas para niños".
  15. En todos los buques cada uno de los chalecos salvavidas irá provisto de una luz para chaleco salvavidas.
  16. Para cada una de las personas que vayan a bordo se proveerá un chaleco salvavidas y, además:
    - En los buques de pasaje se proveerán chalecos salvavidas de bebé para todos los bebés que haya a bordo.
    - Un número de chalecos salvavidas apropiados para niños igual por lo menos al 10% del total de pasajeros que vayan a bordo, o un número mayor si es necesario, de modo que haya un chaleco salvavidas para cada niño.
    - Un número suficiente de chalecos salvavidas para las personas encargadas de la guardia y para utilizarlos en los puestos de embarcaciones de supervivencia alejados. Los chalecos salvavidas destinados a las personas encargadas de la guardia se estibarán en el puente, la cámara de control de máquinas y cualquier otro puesto que tenga dotación de guardia.
  17. Además de los chalecos salvavidas prescritos, todo buque de pasaje llevará chalecos salvavidas adicionales para el 5% al menos del número total de personas que vayan a bordo. Estos chalecos irán estibados en cubierta o en los puestos de reunión, en lugares bien visibles.
  18. Cuando los chalecos salvavidas para los pasajeros estén estibados en camarotes que se encuentren alejados de las vías directas que van de los espacios públicos a los puestos de reunión, los chalecos salvavidas adicionales prescritos para dichos pasajeros se estibarán en los espacios públicos, en los puestos de reunión o en las vías directas entre ambos. Los chalecos salvavidas se estibarán de modo que al distribuirlos o ponérselos no se impida el desplazamiento ordenado hacia los puestos de reunión o los puestos de embarco en las embarcaciones de supervivencia.
  19. Se dispondrá de un número suficiente de chalecos salvavidas en las proximidades de los puestos de reunión para que los pasajeros no tengan que regresar a sus camarotes a recoger los chalecos.

### **Embarcaciones de supervivencia**

Cada embarcación de supervivencia irá estibada:

1. De modo que ni la embarcación ni sus medios de estiba entorpezcan el funcionamiento de ninguna de las demás embarcaciones de supervivencia o de los botes de rescate en los otros puestos de puesta a flote.
2. Tan cerca de la superficie del agua como sea prudente y posible y, en el caso de las embarcaciones de supervivencia que no sean balsas salvavidas destinadas a ser puestas a flote lanzándolas por la borda, de modo que la embarcación de supervivencia, en su

posición de embarco, quede como mínimo a 2 m por encima de la flotación correspondiente a la carga máxima del buque, en condiciones desfavorables, con un asiento de hasta 10° y una escora de hasta 20° a una u otra banda, o de los grados necesarios para que el borde de la cubierta de intemperie se sumerja, si este segundo valor es menor.

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

1. Botes salvavidas total o parcialmente cerrados cuya capacidad conjunta en cada banda baste para dar cabida al 50% por lo menos del número total de personas que vayan a bordo. Las balsas salvavidas dispondrán de dispositivos de puesta a flote distribuidos por igual a cada banda del buque.
2. Además, balsas salvavidas cuya capacidad conjunta baste para dar cabida al 25% por lo menos del número total de personas que vayan a bordo. Estas balsas salvavidas dispondrán al menos de un dispositivo de puesta a flote a cada banda.

Los buques de pasaje destinados a viajes internacionales cortos llevarán:

1. Botes salvavidas total o parcialmente cerrados cuya capacidad conjunta baste para dar cabida al 30% por lo menos del número total de personas que vayan a bordo. Los botes salvavidas estarán distribuidos por igual, en la medida de lo posible, a cada banda del buque. Además, llevarán balsas salvavidas inflables o rígidas cuya capacidad conjunta sea tal que, junto con la capacidad de los botes salvavidas, la capacidad total de las embarcaciones de supervivencia baste para dar cabida al número total de personas que vayan a bordo. Las balsas salvavidas dispondrán de dispositivos de puesta a flote distribuidos por igual a cada banda del buque.
2. Además, balsas salvavidas inflables o rígidas cuya capacidad conjunta baste para dar cabida al 25% por lo menos del número total de personas que vayan a bordo. Estas balsas salvavidas dispondrán al menos de un dispositivo de puesta a flote a cada banda.

Todas las embarcaciones de supervivencia prescritas para que todas las personas que vayan a bordo abandonen el buque se podrán poner a flote con su asignación completa de personas y equipo en un periodo máximo de 30 min desde el momento en que se dé la señal de abandono del buque después de que todas las personas se hayan reunido con el chaleco salvavidas puesto.

## 6. SEGURIDAD DE LA NAVEGACIÓN

---

### Plan de navegación<sup>5</sup>

El Plan de navegación es un procedimiento para desarrollar una descripción completa del viaje desde el puerto de origen al de destino, incluyendo el desatraque del muelle, la salida del puerto, toda la navegación, la aproximación, la llegada a puerto y el atraque en el puerto de destino.

La Organización Marítima Internacional en su Resolución A.893 (21), *Directrices para la planificación del viaje*<sup>6</sup>, especifica los tres elementos claves a considerar en la práctica de la planificación del viaje:

---

5 RESOLUTION A.893(21)adopted on 25 November 1999 GUIDELINES FOR VOYAGE PLANNING

6 Guidelines For Voyage Planning

1. el disponer y usar el plan de navegación es "de importancia esencial para la seguridad de la vida en el mar, la seguridad y la eficiencia de la navegación y la protección del medio ambiente marino"
2. la planificación del viaje es necesaria para todo tipo de embarcaciones en todo tipo de viajes
3. el alcance del plan se debe basar en toda la información disponible, de atraque a atraque, incluyendo el practicaje.

Durante la realización del plan de navegación se tendrán en cuenta cuatro etapas: la valoración, la planificación, la ejecución, y la supervisión. En la valoración el oficial encargado de la derrota con la supervisión y aprobación del capitán debe recopilar y contemplar toda la información relevante del viaje (cartas náuticas, publicaciones náuticas, guías de entrada a puerto, publicaciones locales, etc.) y realizando un número de tareas técnicas tales como el pronóstico del tiempo, la predicción de mareas y de corrientes, etc. En la planificación una vez recopilada y considerada la información, comienza el proceso realmente de la preparación del viaje, para el que se tiene en cuenta, dónde efectuaremos los cambios de rumbo, mínimas distancias a pasar de tierra, bajos, zonas de pesca o de otras áreas peligrosas, cambios de velocidad, etc. con el fin de conseguir un viaje seguro y eficiente.

El oficial encargado de la derrota, bajo la supervisión y aprobación del capitán, trazará los rumbos en la carta náutica y también los incorporará a las herramientas de navegación tales como el ECDIS<sup>7</sup>, el cual está integrado al resto de equipos como el ARPA<sup>8</sup>, el AIS<sup>9</sup>, la sonda, la giroscópica, etc. Todos los oficiales de derrota deberán conocer el plan de viaje previsto.

Una vez empieza el viaje, comienza la etapa de ejecución, trasladando a la práctica el plan, y ejecutándose las tareas asignadas. El plan podrá ser modificado con el consentimiento del capitán en caso de cualquier circunstancia especial que pudiera presentarse.

Ya durante la navegación el viaje debe ser supervisado para comprobar que se sigue con la planificación acordada. Para ello los oficiales de derrota utilizarán todos los medios técnicos a su alcance para comprobar la eficacia del viaje.

El plan de navegación debe estar siempre disponible para oficial de derrota en el puente de gobierno, así como las instrucciones del capitán que especifique las desviaciones de dicho plan.

## Equipos de radionavegación

### ECDIS

El ECDIS es un sistema de información para la navegación, aceptado como equivalente a la carta náutica actualizada, según los requerimientos de la regla V/20 de la Convención SOLAS de 1974. Este permite la visualización de la información seleccionada a partir de un Sistema de carta electrónica<sup>10</sup> y de información de posición a partir de ayudas a la navegación, pudiendo preparar el plan de navegación y su control. Si es necesario el sistema deberá permitir presentar la

---

7 Electronic Chart Display and Information System

8 Radar and Automatic Radar Plotting Aids

9 Automatic Identification System

10 SENC System *Electronic Navigation Chart*

información suplementaria relativa a la navegación". En estos términos, el ECDIS es la versión aceptada por la OMI para remplazar las cartas de papel, el mismo que cumple con las reglas de la Convención SOLAS.

El ECDIS posee una serie de funciones que permite al navegante el realizar las tareas habituales de planificar una derrota segura para su barco y controlarla durante la navegación, de una forma más eficiente, aumentando por tanto la seguridad a la navegación y a la vez facilitando su guardia en el puente así como la puesta al día de su colección de cartas.

### **AIS**

El AIS es un sistema de radiocomunicación entre buques que permite poder conocer desde nuestro barco la posición e informaciones relevantes de los otros buques. Actualmente es un sistema obligatorio para todos los barcos de pasaje y es de gran utilidad para evitar colisiones entre buques.

Directamente sobre el RADAR, ARPA, ECDIS o PLOTTER nos aparece una marca superpuesta sobre cada barco mercante que esté al alcance de la radio VHF, indicándonos un vector velocidad y rumbo. Accionando sobre esta marca obtendremos diferente información como: el nombre del barco, procedencia y destino, indicativo, número de registro, Número IMO<sup>11</sup> y más información. También se puede disponer de información sobre sus maniobras, el punto de acercamiento más próximo antes de entrar en rumbo de colisión (CPA)<sup>12</sup>, el tiempo que falta para llegar a dicho punto (time to closest point of approach, TCPA) y alarmas de proximidad.

### **ARPA**

El radar ARPA o radar de punteo automático es un Equipo en el que aparecen en la pantalla los movimientos verdaderos de todos los ecos detectados, incluido el barco propio además de activar alarmas que nos avisan de un posible riesgo de colisión, el sistema puede calcular el rumbo que lleva el blanco, la velocidad y el punto más cercano de aproximación, con lo que es posible saber si existe peligro de colisión con otro buque o de tierra.

### **Convenio Internacional sobre búsqueda y salvamento marítimos, 1979 (SAR 1979)**

Su objetivo principal, es facilitar la cooperación entre los Gobiernos y entre las personas que participan en operaciones de búsqueda y salvamento marítimo, en el mar mediante el establecimiento de un Plan Internacional SAR.

El Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, fomenta este tipo de cooperación, por cuanto las Partes se obligan "a garantizar la adopción de las medidas que exijan la vigilancia costera y el salvamento de personas que se hallen en peligro en el mar. Dichas medidas comprenderán el establecimiento, la utilización y el mantenimiento de las instalaciones de seguridad marítima que se juzguen necesarias y viables".

Se alienta a las partes a que concierten con Estados vecinos acuerdos de búsqueda y salvamento que entrañen el establecimiento de regiones de búsqueda y salvamento, la utilización mancomunada de sus instalaciones, el establecimiento de procedimientos comunes, la formación

---

11 Número asignado por la Organización Marítima Internacional a los buques de más de 100 GT para su identificación

12 *Closest point of approach*

y visitas de enlace. El Convenio dispone que las Partes adopten medidas que hagan posible la rápida entrada en sus aguas territoriales de unidades de salvamento de otras Partes.

El Convenio establece luego las medidas preparatorias que deben adoptarse, incluido el establecimiento de centros y subcentros coordinadores de salvamento, y los procedimientos operacionales que han de seguirse en el caso de emergencias o alertas y durante operaciones de búsqueda y salvamento. Ello incluye la designación de un jefe en el lugar del siniestro y las responsabilidades que asume.

En virtud del Convenio, los océanos se han dividido en regiones de búsqueda y salvamento y en cada región los países han estado tratando de convenir entre ellos la región de búsqueda y salvamento por la cual cada uno de ellos es responsable. Esta red mundial se concluyó provisionalmente tras una Conferencia celebrada en septiembre de 1998 en Fremantle (Australia).

En España la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR)<sup>13</sup>, es el órgano nacional para la coordinación global de los servicios de búsqueda y salvamento de acuerdo con lo estipulado en el Convenio Internacional SAR 79. De esta manera se da cumplimiento a los compromisos internacionales adquiridos por España.

La Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante señala el objeto de esta entidad de este modo: "Corresponde a la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima la prestación de servicios de búsqueda, rescate y salvamento marítimo, de control y ayuda del tráfico marítimo, de prevención y lucha contra la contaminación del medio marino, de remolque y embarcaciones auxiliares, así como la de aquellos complementarios de los anteriores".

La Organización Marítima Internacional (OMI) ha asignado a España dicha responsabilidad en una superficie marina de un millón y medio de kilómetros cuadrados, lo que equivale a tres veces el territorio nacional.

## 7. SEGURIDAD OPERACIONAL

---

### Código ISM

El objetivo del código internacional de gestión de la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación (código ISM, en español IGS) es establecer, en las compañías marítimas, un sistema de gestión de la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación. La aplicación de este código, aprobado por la Organización Marítima Internacional (OMI), es obligatoria para todos los Estados miembros.

El Código ISM estipula que las compañías navieras deben establecer los objetivos de seguridad, destinados a garantizar la seguridad marítima y evitar daños o pérdidas de vidas humanas y los daños al medio ambiente, además de elaborar, implantar y mantener un sistema de gestión de la seguridad, que incluya principios de seguridad y protección del medio marino, instrucciones y procedimientos que garanticen la seguridad operacional de los buques, niveles definidos de autoridad y vías de comunicación entre el personal de tierra y de a bordo, procedimientos para

---

<sup>13</sup> Es una Entidad Pública Empresarial adscrita al Ministerio de Fomento a través de la Dirección General de la Marina Mercante. Creada en 1992 por la Ley 27/92 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, entró en funcionamiento en 1993.

notificar accidentes y casos de incumplimiento de las disposiciones del código, procedimientos para hacer frente a situaciones de emergencia y, procedimientos para efectuar auditorias internas y evaluaciones de la gestión.

El citado código establece, además, que incumbe a la Administración verificar el cumplimiento de las prescripciones del código y expedir documentos de cumplimiento a las compañías y certificados de gestión de la seguridad a los buques.

### **Cuadro obligaciones e instrucciones para casos de emergencia (COICE)**

En los lugares bien visibles de todo el buque, incluidos en el puente de navegación, la cámara de máquinas y los espacios de alojamiento de la tripulación, habrá expuestos cuadros de obligaciones con las misiones de los tripulantes para diferentes situaciones de alarma general de emergencia y de megafonía, así como las medidas que la tripulación y los pasajeros deben tomar cuando suene esa alarma. En el cuadro de obligaciones se especificará asimismo el modo en que se dará la orden de abandono del buque.

En todos los buques de pasaje habrá procedimientos establecidos para localizar y rescatar a los pasajeros atrapados en los camarotes.

En el cuadro de obligaciones se indicarán los cometidos de los diversos tripulantes, incluidos: el cierre de las puertas estancas, las puertas contra incendios, las válvulas, los imbornales, los portillos, las lumbreras, los portillos de luz y otras aberturas análogas del buque. La colocación de equipo en las embarcaciones de supervivencia y en los demás dispositivos de salvamento, la preparación y la puesta a flote de las embarcaciones de supervivencia, la preparación general de los otros dispositivos de salvamento, la reunión de los pasajeros, el empleo del equipo de comunicaciones, la composición de las brigadas de lucha contra incendios y los cometidos especiales asignados en relación con la utilización del equipo y de las instalaciones contra incendios.

En el cuadro de obligaciones se especificará cuáles son los oficiales designados para hacer que los dispositivos de salvamento y de lucha contra incendios se conserven en buen estado y estén listos para su utilización inmediata, se especificarán los sustitutos de las personas clave susceptibles de quedar incapacitadas, teniendo en cuenta que distintas situaciones de emergencia pueden exigir actuaciones distintas, se indicarán los diversos cometidos que se asignen a los tripulantes en relación con los pasajeros en casos de emergencia. Estos cometidos consistirán en: avisar a los pasajeros, comprobar que los pasajeros están adecuadamente abrigados y se han puesto bien el chaleco salvavidas, reunir a los pasajeros en los puestos de reunión, mantener el orden en pasillos y escaleras y, en general, vigilar los movimientos de los pasajeros y comprobar que se lleva una provisión de mantas a las embarcaciones de supervivencia.

El cuadro de obligaciones se preparará antes de que el buque se haga a la mar. El formato del cuadro de obligaciones utilizado en los buques de pasaje deberá estar aprobado.

### **Ejercicios periódicos y simulacros dirigidos a los pasajeros**

Todo tripulante al que se le hayan asignado tareas en caso de emergencia estará familiarizado con dichas tareas antes de iniciar el viaje.

En un buque que realice un viaje en el que esté previsto que los pasajeros permanezcan a bordo más de 24 horas, se efectuará la reunión de los pasajeros en las 24 horas siguientes al embarco.



Se darán instrucciones a los pasajeros acerca de la utilización de los chalecos salvavidas y de cómo deben actuar en caso de emergencia.

Siempre que embarquen nuevos pasajeros, se les dará instrucciones sobre seguridad inmediatamente antes o inmediatamente después de hacerse a la mar.

Dichas instrucciones se darán mediante un anuncio en uno o varios idiomas que puedan ser comprendidos por los pasajeros. El anuncio se hará a través de la megafonía del buque o utilizando otro medio equivalente que pueda ser escuchado al menos por los pasajeros que no lo hayan oído durante el viaje.

Como complemento de tales instrucciones se podrán utilizar tarjetas o carteles informativos o programas de video presentados en las pantallas de video del buque, pero éstos no se podrán utilizar para remplazar el anuncio.

Todo tripulante participará al menos en un ejercicio de abandono del buque y un ejercicio de lucha contra incendios todos los meses. Los ejercicios de la tripulación se realizarán en las 24 horas siguientes a la salida de un puerto si más del 25% de los tripulantes no han participado en ejercicios de abandono del buque y de lucha contra incendios a bordo de ese buque durante el mes anterior.

Durante los ejercicios de abandono de buque se convocarán a los pasajeros y a la tripulación. La tripulación conducirá al pasaje hasta los puntos de reunión, dónde comprobarán que los pasajeros llevan la indumentaria adecuada y que se han colocado correctamente los chalecos salvavidas. Se arriará al menos un bote salvavidas tras los preparativos necesarios para la puesta a flote. Siempre que sea posible, se arriarán botes salvavidas distintos en ejercicios sucesivos.

La Administración podrá permitir que los buques que realicen viajes internacionales cortos<sup>14</sup> no pongan a flote los botes salvavidas por una de sus bandas si los medios de atraque en puerto y las modalidades de tráfico del buque impiden poner a flote los botes salvavidas por esa banda. No obstante, todos los botes salvavidas se arriarán por lo menos una vez cada tres meses y se pondrán a flote por lo menos una vez al año.

Cada uno de los botes salvavidas se pondrá a flote con la dotación que tenga que llevar a bordo para su manejo y se maniobrará en el agua por lo menos una vez cada tres meses durante un ejercicio de abandono del buque.

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

Se anotarán en el diario de navegación que prescriba la Administración las fechas en que se efectúe la reunión y los pormenores de los ejercicios de abandono del buque y de lucha contra incendios, de los ejercicios realizados con otros dispositivos de salvamento y de la formación impartida a bordo.

## **8. FORMACIÓN DE LAS TRIPULACIONES**

---

---

<sup>14</sup> Viaje internacional en el curso del cual un buque no se aleja más de 200 millas de un puerto o lugar de pueda servir de refugio a los pasajeros y a la tripulación. Ni la distancia del último puerto de escala del país en que comienza el viaje al puerto final de destino ni el viaje de regreso excederán de 600 millas.

Entre los muchos convenios y regulaciones de la OMI, el Convenio STCW (reformado en el año 2010) o Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia de la Gente de Mar, tiene el objetivo de armonizar la formación de las tripulaciones de los buques mercantes.

El convenio STCW es de aplicación exclusiva a los tripulantes de los buques mercantes sin excepción de ningún puesto de trabajo a bordo, y en lo que se refiere a la parte de formación, la estructura es la siguiente:

1. El Capítulo I trata de las disposiciones generales.
2. El Capítulo II trata del Capitán y la sección de puente, en el mismo se determinan los requisitos mínimos que deben tener los Capitanes, Oficiales de Puente y Marineros.
3. El Capítulo III trata sobre la sección de Máquinas, y establece los requisitos mínimos de los Jefes y Oficiales de máquinas y marineros que forman parte de la guardia de máquinas.
4. El Capítulo IV trata sobre el servicio y personal de Radiocomunicaciones.
5. El Capítulo V establece los requisitos especiales de formación para los distintos tipos de buque, como buques tanques, petroleros, gaseros y quimiqueros, además de los buques de pasaje y de carga rodada ro-ro.
6. El Capítulo VI establece las funciones de emergencia, seguridad en el trabajo, atención médica y supervivencia, para todos los tripulantes, especialmente para aquellos que tienen responsabilidades en lucha contra incendios, manejo de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate no rápidos y rápidos, así como los primeros auxilios y cuidados médicos a bordo. **En este capítulo, también se establece la formación básica que deben poseer todos los tripulantes de los buques, sin excepción alguna, en materia de seguridad marítima.**
7. El Capítulo VII establece la titulación alternativa en las que se da la posibilidad a las partes para expedir títulos distintos a los que se mencionaron en las reglas de los capítulos II y III.
8. El Capítulo VIII establece la aptitud para el servicio y el régimen de guardia.

Hay que destacar que en el estado español, para poder acceder a los títulos profesionales de Capitán de la Marina Mercante y Jefe de Máquinas de la Marina Mercante es necesario estar en posesión de un título universitario de segundo ciclo, que en breve se transformará en máster universitario (máster en ingeniería náutica y transporte marítimo para acceder a las atribuciones de Capitán y máster en ingeniería marina para el caso del Ingeniero Jefe); y para obtener los títulos de Piloto u Oficial de Máquinas es necesario haber obtenido el título de graduado en ingeniería náutica y transporte marítimo en el primer caso y el de graduado en ingeniería marina en el segundo.

## 9. ORGANIZACIÓN DE LA TRIPULACIÓN Y JERARQUÍA A BORDO

---

La tripulación de un buque de pasaje, como estructura jerárquica que es, tiene perfectamente definidas las funciones de todo el personal de a bordo. La denominación de los cargos de la tripulación varía de un país a otro, en España se habla de capitán, jefe de máquinas, oficiales, maestranza y subalternos.

El capitán es la máxima autoridad en un barco, siendo el responsable de todo el funcionamiento del barco, dirige, coordina y controla todas las actividades que se realizan a bordo, siendo responsable de la seguridad del buque, tripulación, cargamento, navegación y organización del trabajo. El capitán es además el representante del armador frente a terceros. En el departamento de máquinas el Jefe de Máquinas es el máximo responsable de su funcionamiento y organización, respondiendo de su actuación únicamente ante el capitán.

El capitán es el máximo responsable de la planificación de la navegación y de su puesta en práctica. Asimismo está presente en el puente de gobierno en todas las maniobras que se realizan, desde la aproximación a puerto o la navegación por zonas peligrosas, hasta las maniobras propias del atraque, desatraque o fondeo.

Para cubrir las guardias del puente de gobierno suelen tener tres o más oficiales. Los oficiales de la marina mercante son profesionales debidamente titulados según los estándares marcados en el Convenio de Formación, Entrenamiento y Guardias de Mar STCW'95.

El primer oficial tiene a su cargo las labores de la organización del trabajo a bordo, la elaboración de los horarios de trabajo del departamento de cubierta, la planificación y supervisión de los cálculos de estiba o carga y la supervisión de la misma, la planificación y supervisión de los trabajos de mantenimiento de cubierta, la supervisión de los equipos de seguridad y contra incendios, cuya labor puede o suele ser asignada a otro oficial que le asista en esta materia, la elaboración de los pedidos que sean necesarios para el mantenimiento y la correcta operación del buque, así como la guardia de navegación a la cual estuviera asignado.

El segundo oficial, es el encargado de elaborar la derrota, según los criterios marcados por el capitán, la corrección de las cartas y publicaciones náuticas y de la guardia de navegación a la cual estuviera asignado.

El tercer oficial, aparte de su guardia de navegación, suele realizar tareas administrativas y tareas relacionadas con el mantenimiento y supervisión de la seguridad que le asigne el primer oficial.

A bordo debe haber una dotación mínima que debe tripular el buque para hacerlo en condiciones seguras de acuerdo con lo establecido internacionalmente por el convenio SOLAS. El número de tripulantes varía en cuanto a cantidad y jerarquía de los tripulantes, en función del tipo de navegación y servicio que presta el buque. La dotación mínima viene establecida en el cuadro de obligaciones e instrucciones para el caso de emergencia (COICE).

En caso de peligro del buque, el capitán debe permanecer a bordo, hasta perder la última esperanza de salvarlo, organizando y coordinando la evacuación del pasaje y tripulación.