

TESIS DOCTORAL

INCIDENCIA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA SEGURIDAD DE LOS BUQUES

**Autor : Ricardo González Blanco.
Director : Dr. Enrique González Pino**

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Facultad de Nàutica de Barcelona
Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques**

Buque	Año construcción	Tonelaje	Fecha del accidente	Vidas pérdidas
Charlie	1975	16.673	20.01.1990	27 ⁷⁵⁴
Alexandre P	1967	54.566	04.03.1990	25
Azalea	1996	44.276	27.03.1990	4
Corazon	1972	15.892	02.08.1990	6
Pasithea	1971	80.225	04.08.1990	31
Algarrobo	1973	89.178	18.09.1990	32
Protector	1967	43.218	11.01.1991	33
Continental Lotus	1967	29.966	21.01.1991	38
C.Evegli	1974	9.271	10.02.1991	1
Mineral Diamond	1973	36.330	17.04.1991	26
Free Power	1968	15.809	05.06.1991	1
Swan Point	1973	16.072	21.07.1991	1
Petchomphoo	1969	9.730	18.08.1991	24 ⁷⁵⁵
Melete	1975	35.489	24.08.1991	25
Erato	1968	16.616	21.10.1991	6
Daeyand Honey	1970	64.955	22.10.1992	28 ⁷⁵⁶
Pegasus	1972	15.798	09.11.1992	2
Gold Bond Conveyor	1974	14.941	15.03.1993	33
Nagos	1969	36.981	26.05.1993	17
Anderson	1975	6.623	17.09.1993	24
Marika	1973	81.623	01.01.1994	36
Cristinaki	1973	16.401	03.02.1994	27
Shipbroker	1980	14.826	13.03.1994	25
Apollo Sea	1973	67.914	20.06.1994	36
Iron Antonis	1968	48.756	03.09.1994	24

C.7.2 Accidentes en período 1990/94

Fuente: Revista IMO NEWS, 2/1995.

7.5. La tecnología actual y la seguridad.

La mejora de la seguridad del buque minimiza el impacto ambiental del transporte marítimo. La tecnología introducida en el desarrollo de nuevos tipos de buques y equipos va encaminada a lograr una mayor rentabilidad de la inversión efectuada. Las tendencias actuales van encaminadas a lograr por lo menos los siguientes objetivos:

- minimizar el impacto sobre el entorno,

⁷⁵⁴ Otras fuentes indican número diferentes.

⁷⁵⁵ Otras fuentes indican número diferentes.

⁷⁵⁶ Otras fuentes indican número diferentes.

- reducir las pérdidas económicas,
- mejorar los sistemas operativos,
- prolongar el ciclo de vida del buque,
- reducir los costes de entrenamiento de las tripulaciones.

La tecnología influye en los tipos de medidas adoptadas tanto en las internas, como las externas, modificando su eficacia en todas las áreas en las que se introducen avances. Actualmente el componente físico es el que está recibiendo la atención de la tecnología. El armador ha sido convencido que se deben reducir las tripulaciones y aumentar los sistemas automáticos a bordo, ya que estos le causan muchos menos problemas que el componente humano.

En el capítulo segundo se han estudiado los diferentes componentes de la formación de las tripulaciones por lo que ahondado en los conocimientos que deben recibir, se puede afirmar que si sólo introducimos la tecnología en el buque y no la usamos para ayudar al tripulante, estamos concibiendo un sistema que no funcionara.

Las medidas de seguridad que acompañan a la introducción de nuevos equipos o sistemas operativos, deben ser cuidadas, para que no se reduzca el nivel alcanzado y el buque, la tripulación o el entorno sufran las consecuencias. La normativa utilizada para la adopción de nuevos avances estará estandarizada pudiendo de esta forma ser adoptada de la misma forma en todos los buques.

La utilización de un método lento de comprobaciones sistemáticas, podría ser el más eficaz, pero adolece en ocasiones de una falta de homogeneización para poder ser utilizado en todas las operaciones del buque. Es obvio, que aunque un dispositivo sea sometido a las pruebas necesarias para verificar su seguridad y fiabilidad, no se podrá alcanzar el cien por cien, ya que puede fallar cuando menos lo esperemos. La cuestión es delimitar los parámetros que puedan afectar al avance que tratamos de implementar, y comprobar la relación con otros procedentes de la misma área o a otras a las que puede afectar.

La aplicación de tecnologías avanzadas a buques ya construidos puede en algunos casos y en aspectos puntuales del buque prologar su vida activa manteniendo los niveles de seguridad requeridos por los Organismos Internacionales. En otros casos cuando se trata de buques de nueva construcción la relación tecnología / seguridad está mucho mas equilibrada, ya que los

estudios de mutua influencia son los que dan las pautas para delimitar las funciones de cada aspecto contemplado individualmente y en el conjunto del buque.

7.5.1. El coste de la seguridad marítima.

El establecimiento de un análisis comparativo entre los medios de seguridad y el coste de un accidente es el que determinará el valor de la seguridad marítima. Es necesario contemplar varios parámetros dentro de las diferentes áreas sobre las que repercuten las consecuencias del accidente, para poder calcular su coste.

La división de los efectos del accidente en tres áreas proporciona una manera sencilla para determinar los datos numéricos. Según los criterios que se establezcan para cada área ayuda a detectar las anomalías. Las áreas son: una correspondiente al componente humano del accidente; una segunda área sería la referente al sector constructivo: astilleros y fabricantes de equipos; y la tercera área que se debe contemplar es la del entorno geográfico: mar abierto y línea costera.

Area humana.

Si en un accidente hay disminuciones físicas o muertes, cuantificar económicamente estas pérdidas no es de recibo, ya que aunque desde el punto de vista de los organismo dedicados a hacer seguros y valorar las vidas humanas, se da valor a la pérdida de una pierna o a una muerte. Son cálculos fríos que se realizan según unas escalas construidas mediante fórmulas matemáticas. ¿Tienen en cuenta los prejuicios que causan a una familia?, realmente se debe contestar negativamente, ya que cada caso debería ser estudiado por separado, comprobando su incidencia en la familia afectada, lo cual puede resultar totalmente diferente de unas a otras.

Area constructiva.

Los costes relativos a las anomalías producidas en la estructura del buque, cuando sufre un accidente, son los más fáciles de cuantificar. Tienen valores asignados cuando son incorporados al buque, por lo cual, el problema solamente consiste en sumar los valores de los elementos dañados. Lo mismo sucede con todos los equipos que se vean involucrados en el accidente.

Area geográfica.

La zona de mar o de costa afectada por el accidente de un buque es junto al elemento humano de difícil valoración. Son muchos los parámetros que deben contemplarse, ya que dependen no solamente de los valores económicos que directamente se pueda asignar, sino del valor indirecto del área afectada por el accidente.

Realizada una estimación lo mas objetiva posible del valor de los desperfectos causados por el accidente, se puede concluir que económicamente todas las inversiones en seguridad son rentables. Los armadores suelen hablar de gastos, lo cual es una forma negativa de evaluar el concepto de seguridad, no se puede considerar así. Desde el punto de vista de los efectos que produce y las secuelas que deja el accidente los dineros invertidos en seguridad, pueden producir rentabilidad a muy corto plazo.

7.5.2. Las inspecciones en los buques.

7.5.2.1.Introducción.

Los buques para mantener su condición de operatividad deben pasar por una serie de inspecciones a bordo o en tierra, que se realizan normalmente dos fases: una primera está basada en la revisión de los certificados acreditativos de las características de todos los elementos y equipos del buque, en la mayoría de los casos se comprueba la fecha de su expedición y el tiempo de duración; y la segunda fase que consiste en verificar el estado de los elementos y equipos, de acuerdo con los datos que figuran en los certificados. Esta fase da lugar a informes, realizados en base a las pruebas de las características y rendimientos, para justificar modificaciones si ello fuera necesario.

La meticulosidad de la inspección revelará los detalles y el estado en que se encuentran los equipos o elementos estructurales, descubriendo las anomalías que pueden degenerar en accidentes. La ejecución de la inspección tiene mayor efectividad si se utiliza una guía, que puede consistir en una aplicación informática, capaz de identificar los aspectos negativos y las circunstancias anómalas en las cuales se encuentra un elemento o esté trabajando un equipo.

Los procedimientos utilizados deben contener los datos necesarios para poder realizar una comprobación de las condiciones operativas, en el caso de los equipos, o estado de conservación en el caso de los elementos estructurales.

7.5.2.2. Correlación entre accidente e inspección.

La segunda fase en las inspecciones obliga a realizar varios tipos, para comprobar la objetividad de las primas de seguros. Las pólizas establecidas por las compañías aseguradoras se asignan en función de las condiciones de seguridad en la que se encuentra y opera el buque. Las Sociedades de Clasificación garantizan con una clasificación del buque la conservación y mantenimiento del buque, así como la vigencia de los certificados de los equipos y conocimientos de la tripulación. En ocasiones las aseguradoras solicitan informes a Empresas Consultoras, las cuales realizan una revisión del estado general del buque, proporcionando a las aseguradoras más datos para establecer unas primas justas y disminuir el riesgo que comporta el asegurar un buque en mal estado.

Las inspecciones tienen por objeto incrementar las condiciones de seguridad del buque y los métodos de trabajo, con lo cual se intenta disminuir el número de accidentes. Existe una correlación entre el accidente y la inspección que se pone de manifiesto cada vez que sucede. Se contemplan tres factores que inciden directamente en todas las inspecciones realizadas para determinar el estado del buque y sus componentes:

- la reglamentación,
- el procedimiento,
- la inspección.

La reglamentación la constituyen toda la normativa preparada por la Organización Marítima Internacional, las Administraciones Marítimas de los Estados y la que contemplan en sus manuales las Sociedades de Clasificación. Es una normativa de reglas que en su mayoría son para cumplir en el diseño y construcción de equipos.

Los procedimientos se reflejan en las guías que principalmente las Sociedades de Clasificación elaboran para ser utilizadas en los trabajos por sus inspectores. Los ejemplos utilizados, se apoyan en los datos procedentes de las inspecciones que cada día se realizan

en astilleros y puertos de todo el mundo. Los datos son clasificados en las oficinas centrales y de todo ello salen los manuales y procedimientos.

Finalmente el método de inspección seguido, incluye una metodología, pero hay aspectos que se salen de lo puramente técnico, que son propios de cada persona que realiza la inspección. La estructura particular debería contemplar varios formatos, con elementos comunes en todos los tipos de inspecciones, dejando a la elección de cada persona la aplicación de un método u otro.

La correlación entre el accidente y la inspección se observa de forma más clara en los diferentes tipos de inspecciones, por ejemplo, en la inspecciones de la carga. Los buques están acondicionados para llevar un determinado tipo de carga⁷⁵⁷, las inspecciones sobre ellas ayudan a que sean transportadas en unas condiciones de seguridad óptima. Las condiciones de estiba y trincaje de la carga son observadas meticulosamente durante la inspección para poder abordar los problemas que representan su seguridad y la incidencia sobre el entorno⁷⁵⁸.

El gran problema de las cargas sólidas es el corrimiento que se puede producir por efecto de una mala estiba. Las inspecciones realizadas con posterioridad a finalizar las operaciones de carga, están dirigidas a intentar conocer, por ejemplo en el caso de un buque portacontenedores si hay problemas de trincaje y distribución de los contenedores⁷⁵⁹ o si en un buque de graneles sólidos se han llenado las bodegas sin dejar espacios vacíos. Una carga distribuida de forma racional y uniformemente, contribuye a que no existan desperfectos durante el viaje, se pierda carga⁷⁶⁰ o cuando se descargue en el puerto de destino, la carga esté en perfectas condiciones.⁷⁶¹

El problema que se plantea es que una inspección sobre una operación concreta no responde a la seguridad exigida. La inspección continuada de todas las áreas del buque, facilitará datos suficientes para justificar la introducción de nuevos medios tecnológicos o realizar la modificación de los existentes asegurando la integridad física de la tripulación y

⁷⁵⁷ La capacidad de transporte del buque esta limitada por los niveles de seguridad, ya que si los sobrepasamos, ponemos en peligro la reserva de flotabilidad.

⁷⁵⁸ Las condiciones del entorno son cambiantes en cuanto al estado de la mar o el perfil de la costa.

⁷⁵⁹ Se supone que la estiba en el interior de los contenedores es la adecuada, por ello sólo se inspecciona las trincas exteriores.

⁷⁶⁰ Contenedores.

⁷⁶¹ Por ejemplo, que no haya entrado agua o humedad en las bodegas de un buque de graneles sólidos.

carga del buque, que es en definitiva lo que se pretende cuando las circunstancias en las que se encuentran han llegado al límite.

La utilización de los medios y métodos de inspección deben eliminar los fallos en seguridad y las operaciones con los equipos. Es necesario recordar que la inspección se realiza en condiciones normales y que verse afectado por condicionantes exteriores. Por ello algunas pruebas deberían ser realizadas en condiciones extremas, involucrando los sistemas que tienen relación con la seguridad del buque, carga y tripulación. También se deben incluir en la metodología de inspección las funciones habituales de los miembros de la tripulación.

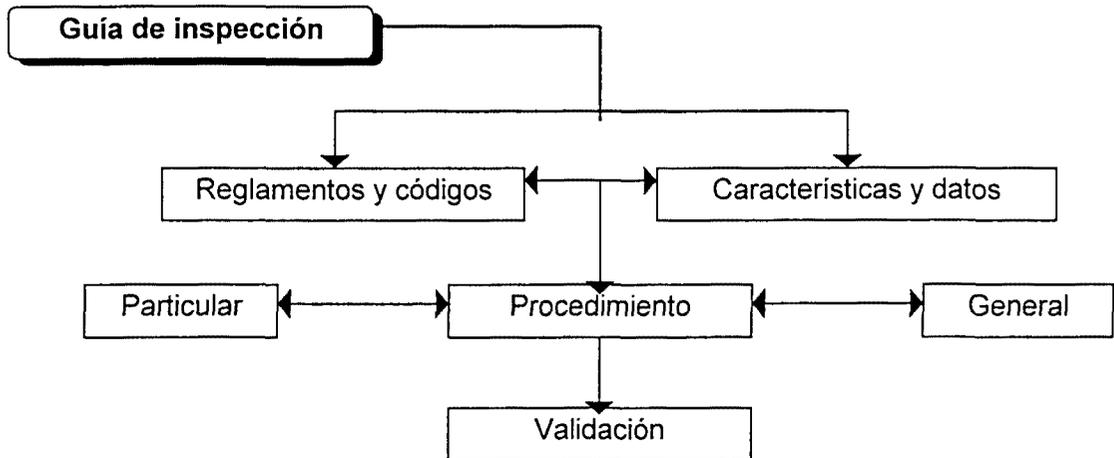
El refuerzo de las medidas de control por parte del MOU, las normas comunes de seguridad para los equipos, junto a la normativa de las resoluciones existentes debe hacerse converger sobre el inspector proporcionándole una mayor capacidad sancionadora, para inmovilizar en puerto a los buques inseguros.

7.5.2.3. Guías para las inspecciones.

Los problemas causados por los accidentes marítimos han impactado con fuerza en la opinión pública y en los organismos de dirección de las navieras. El resultado positivo es buscar medidas que puedan paliar los efectos directos e indirectos causados sobre el medio ambiente y eliminar la pérdida de vidas humanas. El conocimiento del estado de conservación del buque es fundamental para la aplicación de medidas correctoras de los accidentes. Se realiza de diversas formas, una empleada en la actualidad es la utilización programas o aplicaciones informáticas, con los datos necesarios para realizar las inspecciones. Estas guías o listas de comprobaciones facilitan el trabajo, simplificando las operaciones. Pueden incluir varios conceptos, pero de forma general incluirán:

- Referencias de los instrumentos legales de Organismos Internacionales y Administraciones Nacionales, aplicables en cada caso.
- Las características y datos técnicos del equipo o elemento estructural del buque, objeto de la inspección.
- Los condicionantes operativos del trabajo a realizar.
- Un procedimiento de verificación de los aspectos generales y particulares.

Los criterios aplicados para confeccionar la aplicación informática, deben relacionar los elementos o equipos inspeccionados con otros del entorno operativo para conocer la influencia que sobre los diferentes subsistemas puedan ejercer la pérdida de eficacia que en el equipo o elemento inspeccionado haya podido suceder, es decir, se cruzan datos y respuestas, para averiguar si las condiciones son óptimas o puede ocurrir algún fallo.



C.7.3 Desarrollo de una guía.

La inspección se realiza según la filosofía marcada por los objetivos que se hayan planteado al efectuar la comprobación de las fechas de los certificados. En función de las hora de funcionamiento, en el caso de los equipos o del tiempo transcurrido desde su construcción en el caso de los elementos estructurales, se establecen las líneas de investigación que se va a seguir.

El trabajo del análisis físico de los equipos y componentes, nos proporciona los parámetros, que debemos introducir en la aplicación con el fin de realizar una comprobación entre los resultados del procedimiento de verificación y los obtenidos sobre el propio buque y sus equipos.

Es necesario resaltar que muchas de las guías de inspección existentes sólo contemplan las condiciones estáticas de los equipos y elementos investigados, por lo cual no proporcionan una visión real des estado de los mismos, y no pueden predecir cual va a ser su comportamiento durante el próximo período de vigencia del Certificado acreditativo de sus condiciones. En el apartado relativo a las Sociedades de Clasificación se ha puesto de relieve como la mayoría de ellas han introducido aplicaciones informáticas en las cuales se tiene en cuenta las condiciones estáticas y dinámicas para realizar las inspecciones. La información

aportada mediante éste sistema proporciona una fiabilidad capaz de decirnos cual será el comportamiento real, ya que con el procedimiento se verifica el estado de deterioro actual y la capacidad de resistencia futura.

Los avances tecnológicos introducidos en los buques han supuesto nuevos procesos para la manipulación de los equipos. Algunos fabricantes incluyen con sus equipos una lista para la puesta en marcha y funcionamiento, que sirve de base para el desarrollo de las operaciones y confección de una lista de comprobación⁷⁶². Por ejemplo, las listas se pueden usar para: operaciones de atraque/desatraque, fondeo o manipulación de la carga.

Una vez hechas todas las comprobaciones de una operación, podremos tener un conocimiento de lo que vamos a hacer, como se puede hacer y los medios operativos con los que contamos. El análisis previo ayuda a evitar muchos errores que se producen en las operaciones, dando lugar en ocasiones a los accidentes marítimos.

Un ejemplo de lo que puede ser una guía⁷⁶³ para la inspección del buque antes de zarpar de puerto debe incluir una comprobación rutinaria sobre las condiciones en que se encuentra el buque y elementos de su estructura.

- estado de tanques:
 - de lastre,
 - combustible,
 - servicios,
- condiciones de:
 - paños de pinturas,
 - paños de repuestos,
 - espacios vacíos,
 - puertas estancas,
 - tapas de escotillas,
- estiba y trincaje de:
 - botes,
 - balsas,
 - grúas,
- funcionamiento de equipos de:

⁷⁶² El problema es que en ocasiones son manuales demasiados extensos.

⁷⁶³ Las guías están construidas sobre la base inicial de las operaciones que realiza el buque.

- propulsión,
- navegación,
- seguridad,
- comunicaciones,
- información y plan de viaje:
 - meteorológica,
 - cartas, derroteros,
 - derrota del buque con todos los puntos de alteración de rumbo fijados y comprobados, con las horas de estima colocadas,
 - posibles modificaciones del viaje.

La enumeración de los conceptos que deben integrara la lista serían los de orden general debiendo completarse con otros apartados en las cuales se contemplen por áreas o sistemas todas las operaciones del buque, pudiendo de esta manera tener una referencia del estado del buque y sus componentes. Ayudados por la tecnología, en éste caso representada por la informática, se consigue aumentar el nivel de seguridad, que es en definitiva lo que se pretende para terminar con el accidente.

7.6. Los accidentes marítimos.

7.6.1. Introducción.

El análisis de los accidentes marítimos se plantea como una investigación sobre las causas de los mismos y posteriormente descubrir las medidas correctoras basadas en tecnología que pueden paliar su frecuencia. Las técnicas de investigación de los accidentes se basan en la mayoría de los casos en los relatos de los tripulantes, y los informes realizados por la tripulación en el momento del suceso. Las técnicas empleadas son investigación de campo en el lugar de los hechos y la realizada en la oficina basada en datos comparativos. En ambas se pueden distinguir tres fases: selección y clasificación de pruebas; análisis y comparación de datos; estudio y conclusiones o recomendaciones.

¿Cual es el misterio que envuelve a la mayoría de los accidentes marítimos para que gran parte de ellos queden sin resolver?. La contestación es fácil, la falta de seguridad, pero dentro del concepto se encuentra un amplio espectro de matices difíciles de resumir, es tan amplio que por eso hay y seguirá habiendo accidentes⁷⁶⁴. La acotación de los parámetros involucrados en la seguridad deberá ayudar. El factor seguridad en equipamiento, un entrenamiento y formación adecuados de la tripulación, son otras de las posibles claves para reducir los accidentes marítimos. Si tenemos en cuenta que la tecnología puede ayudarnos, aumentando las características del buque referentes a capacidad, resistencia, estabilidad, reducción de peso, protección, medios de acceso, control y carga, tendremos parte de la solución.

En mayo de 1994 se publicó el informe Donaldson, en el cual partiendo del accidente del petrolero *Braer*, se realiza una revisión de los aspectos de la seguridad marítima, analizando desde los sistemas de construcción a los efectos de las contaminaciones sobre la mar y la costa.

7.6.2. Estudio de las causas.

El hecho de que se produzca un accidente conlleva una serie de circunstancias algunas de las cuales son de difícil solución, pero no imposible de resolver, si se ponen los remedios adecuados a cada problema, estudiando las causas primarias del accidente. El primer problema con el cual nos encontramos es que las clasificaciones que se hacen de las causas que producen los accidentes son realizadas según los principios aplicados por cada investigador.

- ¿qué hacer?,
- ¿cómo se hace?,
- ¿porqué se hace?.

Son los principios fundamentales para investigar un accidente y son seguidos por el investigador.

El estudio de los accidentes marítimos parte de unos hechos consumados y de ellos se sacan las conclusiones, estableciendo las causas que a juicio del investigador y son las que

⁷⁶⁴ Nadie quiere el accidente.

produjeron el accidente. Por ejemplo: mal estado de la mar, imprudencias o errores cometidos por la tripulación, carencia de algún elemento de seguridad. El resumen final del informe, en la mayoría de los casos establece una culpabilidad⁷⁶⁵, en vez de razonar los hechos de forma que se presenten las soluciones que eviten que el accidente vuelva a producirse.

Los informes presentados por las compañías aseguradoras confirman que las indemnizaciones motivadas por el seguro marítimo aumentan cada año. El año 1994⁷⁶⁶ ha sido uno de los peores para las compañías de seguro⁷⁶⁷, se estima en 1.400.000 grt hundidas. Si esos informes incluyeran algunas soluciones, podrían aplicarse y evitar que sucedieran hechos parecidos.

Las causas que se relacionan a continuación pueden ser el origen de un accidente marítimo y de forma resumidas son reunidas en tres tipos:

◆ Las debidas a los errores humanos, que pueden clasificarse en:

- Falta de decisión.
- Percepción de sensaciones.
- Atención inadecuada a los datos recibidos.
- Presión ambiental del entorno.
- Diseño de controles o equipos.
- Entrenamiento inadecuado.
- Fallo de memoria.
- Interpretación de procesos.

◆ Las ocurridas por fallos de equipos:

- Diseño y construcción.
- Componentes defectuosos.
- Mal funcionamiento del equipo.
- Inducido por otro fallo.
- Sobrecargas eléctricas.

◆ Las que tienen como origen elementos externos imprevistos:

- Inclemencias del entorno marino:

⁷⁶⁵ Conocer el culpable, ayuda poco o nada a evitar el siguiente.

⁷⁶⁶ Ha sido considerado el peor desde 1980.

⁷⁶⁷ El *Estonia* representa 60.000.000 \$ en casco y máquina, y un 55% estaba reasegurado en Londres. El *Achille Lauro* representó 17.500.000 \$.

- mar
- viento
- corrientes
- falta de visibilidad: nieblas, intensas lluvias, tormenta eléctrica.
- Obstáculos en la derrota:
 - Otros buques, plataformas, restos: colisiones
 - Falta de fondo: varada

Los aspectos técnicos del conocimiento del accidente propician la búsqueda de soluciones y la introducción de medidas capaces de eliminar las causas. La información que se deriva de un cuadro que contenga datos estadísticos, por ejemplo en C.7.4, es poco reveladora sobre lo que ha sucedido en un accidente, ya que las causas que los motivan pueden ser varias.

Causa	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Meteorológicas	44	59	35	46	28	29
Embarrancada	15	17	12	-	1	-
Colisiones	23	15	16	7	10	8
Fuego/explosión	32	39	37	28	22	15
Perdidos		2	-	-	2	2
Otras	33	51	34	37	45	39
TOTALES	147	183	134	118	108	93

C.7.4 Accidente en buques mayores de 500 TRB

Elaboración propia

Fuente: ISL.

Las estadísticas con los datos nos informan de que el número de accidentes aumenta o disminuye de un año para otro, o que hay más accidentes por causas meteorológicas que por colisión. No tenemos respuestas para reducir el número de accidentes. Tampoco tenemos respuesta para adoptar medidas y evitar los sucesos. Es necesario el conocimiento de las causas primarias que concurren en el accidente marítimo, éste pueden ser el punto de partida que posibilite las acciones correctoras para poner remedio y evitar que ocurra nuevamente.

La causa general del accidente sirve de base para preparar nuevos manuales de investigación o para corregir las líneas maestras de las investigaciones, pero son los detalles los que nos servirán para determinar el número y grado de incumplimiento de las normas o reglas internacionales.

Apoyados por la tecnología, bien en forma de procedimientos o métodos de prueba, tendremos en cada accidente las causas que lo motivaron. ¿Pero realmente podríamos firmarlo?. Con rotundidad se debe contestar que no, una profundización sobre el desarrollo de los hechos llevará a encontrar que en más del 90% de los casos, hay otros factores y causas primarias, que son el punto de arranque del desarrollo de hechos posteriores. El estudio de esos factores permite desglosar el accidente, obteniendo datos para ir determinando cuales son causas primarias y cuales son resultantes o secundarias.

La contestación a cada uno de los interrogantes que plantea la investigación, proporciona información para adoptar medidas y evitar un nuevo accidente. Todos los indicios que puedan ser aportados durante la investigación proporcionaran datos para poder presentar conclusiones. Resumiendo las causas son determinantes para establecer la culpabilidad, pero los detalles son los que se utilizan para emprender acciones correctoras.

7.6.3. Casos particulares.

La casuística de los accidentes marítimos proporciona los datos que analizados permiten establecer algunas conclusiones positivas. Se describen y estudian dos accidentes uno sobre buques de pasajeros y otro de petroleros, por ello se incluye en primer término una estadísticas, sobre los accidentes de cada uno de los tipos.

En la estadística de accidentes de petroleros contenida en C.7.5, se enumeran casos en los que el vertido ha sido superior a 10 millones de galones, lo cual es una degradación significativa del medio marino

Fecha accidente	Petrolero	Zona	Vertido en galones
06.08.1983	Castillo de Bellver	El Cabo, Sudafrica.	78.500.000
16.03.1978	Amoco Cadiz	Canal de la Mancha	66.668.000
10.11.1988	Odyssey	Terranova.	43.100.000
19.07.1979	Atlantic Empress	Caribe, Trinidad	42.704.000
02.08.1979	Atlantic Empress	Caribe, Barbados	41.484.000
18.03.1967	Torrey Canyon	Land's End. U.K.	38.178.000
19.12.1972	Sea Star	Golfo de Oman	37.894.000
23.02.1980	Irenes Serenade	Mar Egeo, Grecia	36.600.000
07.12.1971	Texaco Denmark	Bélgica	31.500.000
23.02.1975	Hawaiian Patriot	Pacífico, Hawai	31.185.000
15.11.1979	Independentza	Estrecho Bósforo	28.887.000
11.02.1969	Julius Schinder	Azores.	28.350.000
05.01.1993	Braer	Shetland I. U.K.	25.000.000
29.01.1975	Jakob Maersk	Leixoes, Portugal	24.256.000
03.12.1992	Aegean Sea	La Coruña	21.900.000
06.12.1985	Nova	G.Persico Kharg I.	21.352.000
27.02.1971	Wafra	Atlántico Sudáfrica	20.160.000
19.12.1989	Kahrk 5	Marruecos	20.000.000
20.03.1970	Othello	Suecia	18.000.000
13.05.1975	Epic Colocotronis	Puerto Rico	17.995.000
06.12.1960	Sinclair Petrole	Brasil	17.640.000
17.04.1992	Katina P.	Maputo, Mozanb.	16.000.000
07.01.1983	Assimi	Golfo de Oman	15.800.000
09.11.1974	Yuyo Maru N.10	Bahia Tokio, Japón	15.750.000

C.7.5 Accidentes de petroleros, 1960-1995.

Fuente: Cutter Information Corp.

Buque	Fecha accidente	Causas
<i>Doña Josefina</i>	Abril 1986	Corrimiento de la carga con buen tiempo. Zozobró.
<i>Doña Paz</i>	20 diciembre 1987	Colisión ⁷⁶⁸ . Ambos buques filipinos.
<i>European Gateway</i>	Diciembre 1982	Tuvo un abordaje y zozobró
<i>Heraklio</i>	Enero 1966	Con mal tiempo, tuvo una inundación y zozobró.
<i>Herald of Free</i> ⁷⁶⁹	Marzo 1987	Zarpó con la proa abierta y zozobró.
<i>Hero</i>	Noviembre 1977	Se le abrió una vía de agua y se hundió.
<i>Jan Heweliusz</i> ⁷⁷⁰	Marzo 1993	Con mal tiempo, tuvo una inundación y zozobró.
<i>Jolly Azurro</i>	Marzo 1978	Tuvo un abordaje y zozobró.
<i>Mekhavik Tarasov</i>	Febrero 1982	Corrimiento de la carga por mal tiempo. Zozobró.
<i>Mount Laurier</i>	Enero 1953	Corrimiento de la carga por mal tiempo. Zozobró
<i>Moby Prince</i>	11 abril 1991	Colisión. ⁷⁷¹
<i>Princess Victoria</i>	Enero 1953	Movimiento de camiones debido al mal tiempo.
<i>Saespeed Dora</i>	Junio 1977	Corrimiento de la carga al descargar. Zozobró.
<i>Siboney</i>	Junio 1891	Zozobró en puerto.
<i>Sophia</i>	Mayo 1976	Zozobró en puerto.
<i>Straitsman</i>	Junio 1975	Corrimiento de la carga al descargar. Zozobró.
<i>Sudancer</i>	Marzo 1984	Tuvo una varada, se inundó y zozobró.
<i>Tollan</i>	Junio 1980	Tuvo un abordaje y zozobró
<i>Salem Express</i>	15 diciembre 1991	Naufraza ⁷⁷²
<i>Skagerat</i>	Marzo 1966	Inundación por mal tiempo. Zozobró.
<i>Sloman Ranger</i>	Marzo 1981	Tuvo un abordaje y zozobró.
<i>Wahine</i>	Marzo 1968	Embarrancó siendo reflotado, pero se hundió.
<i>Zenobia</i>	Junio 1980	Zozobró. ⁷⁷³
<i>Scandinavian Star</i>	7 abril 1990	Incendio. ⁷⁷⁴
<i>Tuvia</i>	22 diciembre 1990	Naufraza ⁷⁷⁵
<i>Ocean Princess</i>	1 marzo 1993	Buque de pasaje que colisionó/ embarrancó. ⁷⁷⁶

C.7.6 Accidentes en buques de pasaje.

La mayoría de los casos del cuadro C.7.6 han tenido especial relevancia por las circunstancias que los han rodeado. Son accidentes de buques de pasaje en alguno de los cuales se han producido grandes cifras de víctimas. Sus condiciones de navegabilidad no eran las adecuadas. A pesar de ello sigue habiendo buques de éste tipo en condiciones potenciales de

⁷⁶⁸ El ferry *Doña Paz* y el petrolero *Victor*, colisionaron en el mar de Tablas, más de 3000 muertos.

⁷⁶⁹ A la salida de Zeebrugge, 193 muertos. La consecuencia fue la publicación de una resolución de la OMI. Fue la primera vez que una enmienda entró en vigor en un período inferior a dos años desde su adopción.

⁷⁷⁰ El transbordador polaco naufraga en el Báltico, 30' al norte de la isla alemana de Rügen, en ruta desde el puerto polaco de Swinoujscie al de Ystad. La causa fue la tormenta, con vientos de 160 Km y olas de 3 m, lo cual dificultó el rescate, se recogieron 24 personas en bastante mal estado algunas de ellas, con bajadas de la temperatura corporal de hasta 24°. Este buque transportaba vagones y automóviles con 68 personas.

⁷⁷¹ Colisión entre *Moby Prince* y el petrolero *Agip Abruzzo* en el puerto de Livorno (Italia), 21 muertos.

⁷⁷² Naufraga en el Mar Rojo frente a las costas de Safaga (Egipto), 476 muertos.

⁷⁷³ Adquirió una gran escora debido al mal tiempo, siendo remolcado a Larnaka.

⁷⁷⁴ El incendio del ferry danés produjo 158 muertos.

⁷⁷⁵ Ferry israelí que transportaba soldados americanos, naufragó en la Bª de Haifa, 21 muertos.

producir una catástrofe en cualquier momento. Se dictan normas y resoluciones, pero su cumplimiento no se realiza.

7.6.3.1.Estonia.

7.6.3.1.1.Características y generalidades.

Los temas tratados anteriormente han puesto de manifiesto que la construcción de un buque así como su estado de conservación, pueden en algunos casos condicionar el desarrollo de sucesos posteriores. El *Estonia*⁷⁷⁷ fue construido en los astilleros alemanes de Meyer Werst de Papenburg en 1980. El buque perteneció a varios armadores, realizando el tráfico entre diferentes puertos, Rostock-Trelleborg, Estocolmo-Turk, Vasa-Umea, y finalmente Estocolmo - Tallín.

Tenía las siguientes características:

- 15.566 tpm, 21.794 gt,
- eslora 155 m, manga 24 m, calado 5.56 m,
- potencia 4 motores de 4400 cv,
- una capacidad para unos 2000 pasajeros y 200 tripulantes,

El análisis del accidente pretende estudiar como mejorar los niveles de seguridad en éste tipo de buques. Considerar las posibilidades de aumentar los controles en puerto, inmovilizando el buque si es necesario, facilitando a los inspectores una normativa precisa y exigente, que no sea vulnerada. El armador en muchas ocasiones sólo se preocupa de no interrumpir el horario o de los problemas que le pueden causar los pasajeros si los dejan en tierra, por ello es necesario que exista alguien que le obligue a parar su buque cuando se tenga la mínima sospecha de una deficiencia.

7.6.3.1.2.Accidente y posibles causas.

⁷⁷⁶ El buque de 8.469 gt, construido en 1967, llevando a bordo un práctico, chocó contra un objeto bajo su línea de flotación produciendo una abertura que inundó la sala de máquinas y dos cubiertas de pasaje.

⁷⁷⁷ Anteriormente se llamó *Viking Sally*, *Wasa King* y *Silja Star*.

El relato de los acontecimientos que tuvieron lugar en la madrugada del 28 de Septiembre de 1994, en que se produjo la considerada mayor catástrofe marítima ocurrida en Europa, ayuda a confirmar la necesidad de realizar inspecciones más profundas basadas en listas o guías de comprobaciones para evitar los accidentes, y después de que suceden la investigación se debe poner en marcha rápidamente, para no desvirtuar los hechos.

El transbordador *Estonia*, emitió un MAYDAY sobre las 0130 horas⁷⁷⁸ naufragando a 45 millas de la ciudad de Turku, y cerca de la isla Utoe al SE de Finlandia. El buque se encontraba en ruta desde Tallin⁷⁷⁹ a Estocolmo. Los canales de comunicaciones del Centro de Control de Navegación y Salvamento de Turku recibieron el mensaje que pedía auxilio e informaba de que los motores del buque no funcionaban y el agua estaba entrando rápidamente. Fue la última señal enviada por ferry *Estonia*. Los relatos y sucesos posteriores confirmaron que sobre las 0355 horas, los motores fallaron y el portón de proa cedió al oleaje.

Los servicios de socorro y salvamento se movilizaron inmediatamente pero la tragedia ya se había consumado, sólo 137 personas salvaron la vida, se recuperaron 42 cadáveres y más de 900 personas se dieron por desaparecidas. Los buques mercantes que navegaban en la zona pusieron proa al lugar, 15 helicópteros fueron movilizados rápidamente, pero las frías aguas del Báltico, entre 7 y 10 °C ya habían hecho su trabajo sobre pasaje y tripulantes, solamente los que lograron subirse a balsas o botes pudieron ser rescatados con vida. Las condiciones meteorológicas no ayudaron en las operaciones de rescate, los vientos de 60 Km/h dificultaron los vuelos de los helicópteros y la recuperación de supervivientes.

Informes⁷⁸⁰ iniciales de expertos y testigos presenciales.

Las notas recogidas en los momentos siguientes al accidente se resumen en testigos presenciales que fueron entrevistados por los investigadores y los medios de comunicación, así como datos de informes visuales distribuidos por la televisión.

- la carga rodada estaba constituida por 28 camiones con remolques, 2 autobuses, 3 caravanas de acampada, numerosos automóviles particulares; la carga tuvo un corrimiento

⁷⁷⁸ 23.30 GMT.

⁷⁷⁹ Capital de Estonia.

⁷⁸⁰ Posibles causas del accidente.

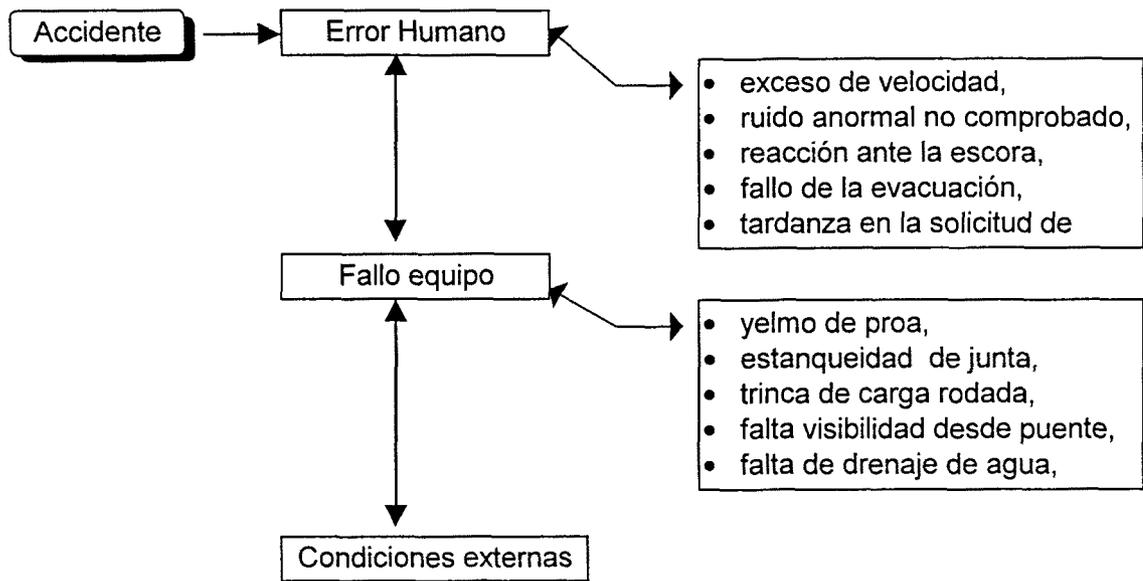
que pudo ser provocado por un golpe de mar, lo cual hizo zozobrar al buque en unos minutos,⁷⁸¹

- condiciones meteorológicas adversas, olas de 8 a 10 m, viento y lluvias fuertes,
- un portavoz de la naviera indicó que la fuerte tormenta que había pudo haber cegado la emisión de alarmas que avisan electrónicamente a la tripulación de la entrada de agua a bordo,
- la alarma fue recibida en la capitanía del puerto finlandés de Turku y el aeropuerto sueco de Arlanda; se intentó establecer comunicación con el buque, pero éste no contestó,
- los barcos *Isabelle* y *Marielle* se dirigieron al lugar del siniestro y encontraron varios botes salvavidas con personas muertas y cuerpos flotando sobre las aguas,
- el *Estonia*, había sido revisado el día anterior por inspectores suecos que indicaron algunas críticas sobre el sistema de cierre de las compuertas y señalaron defectos del sistema de trincaje de la carga,

Las investigaciones iniciales establecieron que el naufragio se debió al encadenamiento de varias causas, que por sí solas no hubieran producido la tragedia, pero al darse al mismo tiempo, hicieron que el buque naufragara:

- grandes olas y fuertes vientos, producidos por la confluencia de altas y bajas presiones,
- hora en sobreviene el hundimiento,
- temperatura del agua del mar,
- un golpe de mar rompió el cierre del acceso de proa,
- la masa de agua que entró golpeó la carga rompiendo las trincas y ésta se desplazó haciendo escorar al buque,
- resumiendo los datos, se tiene la certeza de el accidente del *Estonia* se debió a deficiencias en los sistemas de seguridad.

⁷⁸¹ Según testigos supervivientes de la tragedia, la bodega donde se transportaban los vehículos se llenó de agua rápidamente poco antes del siniestro.



Los expertos en seguridad marítima aseguran que el accidente se hubiera podido evitar si las medidas de seguridad fueran más estrictas y el buque dispusiese de medios de contención del agua. En el transcurso de las primeras investigaciones sobre el *Estonia* se conocieron hechos similares, por ejemplo, que el transbordador *Diana II*, de la empresa Estline, perdió uno de los portones durante la travesía entre Trelleborg y Rostock (Alemania). En enero de 1.986, el *Mariella* de la naviera Viking Line y en 1.980 el *Finlandia* de la naviera Silja Line, sufrieron averías similares y ninguna de ellas fue dada a conocer a la Inspección Marítima de sus países, incumpliendo los reglamentos.

7.6.3.1.3. Consecuencias legislativas.

Los tristes sucesos del hundimiento del *Estonia*, tuvieron repercusiones sobre la legislación siendo revisada en profundidad. Curiosamente días después del accidente, las autoridades marítimas, anunciaron que se realizarían inspecciones exhaustivas de todos los transbordadores suecos y finlandesas. El *Estonia* fue localizado⁷⁸² sobre el lecho del mar, a unos 75 metros de profundidad, la proa estaba sin el portón de cierre, lo cual confirmó las teorías iniciales que el agua había barrido la cubierta de carga rodada haciendo zozobrar al buque.

⁷⁸² Por el buque finlandés *Suunta*, equipado con sonar y cámaras submarinas de TV.

La Organización Marítima Internacional teniendo en cuenta los especiales problemas causados por los buques dedicados al transporte de pasajeros y cargas sobre ruedas ha propuesto medidas para mejorar su seguridad y ha estudiado las necesidades preventivas. Los grupos de Expertos elaboran sus recomendaciones para el Comité de Seguridad Marítima y sean convertidas en enmiendas a los Códigos y Convenios, en especial al Convenio SOLAS, con el fin de su aplicación sea exigida obligatoriamente en el ámbito internacional.

Las múltiples normas que el CSM estableció después del grave accidente del *Herald of Free Enterprise*, ocurrido en 1987, cuando el buque zozobró con graves pérdidas de vidas humanas, no fueron aplicadas correctamente, por lo cual se deduce que existe una necesidad de realizar una nueva revisión y examinar la seguridad de estos buques con detenimiento como cuestión prioritaria.

Los códigos y convenios existentes deben en primer lugar aplicarse correctamente y cumplirse en todos sus apartados, y después solicitar de la OMI, que sean revisadas sin demora, las conclusiones y recomendaciones a las que lleguen los grupos de trabajo, pertenecientes a todos los Comités involucrados. Por ejemplo:

- SOLAS,
- Convenio Internacional sobre Líneas de Carga,
- Convenio internacional sobre seguridad de los contenedores,
- Código de prácticas de seguridad para la estiba y sujeción de la carga,

Independientemente de las conclusiones de la investigación relativas a la pérdida del *Estonia*, es necesario no solamente revisar las normas, sino hacerlas cumplir, un exámen de los sucesos ocurridos en el accidente de otros transbordadores permite afirmar que, en especial la normativa relacionada con la construcción tarda en cumplirse.

La OMI realizará una revisión con detalle no sólo de los temas de construcción, sino de los relacionados con las operaciones del buque y formación de las tripulaciones. Algunos ya han sido tratados en las enmiendas realizadas como resultado de las conclusiones sobre la investigación del *Estonia*, otras están en estudio y previsiblemente serán adoptadas más adelante.

Los temas afectan a la construcción de buques nuevos, inspecciones de buques existentes y a los procedimientos operativos. Por ejemplo se reglamentarán con mayor profundidad o se introducirán algunos de los siguientes puntos:

- resistencia y estanqueidad de las aberturas de la cubierta para vehículos, en proa y popa,
- posibilidad de hacer más estrictas las normas de aptitud para conservar la flotabilidad instalando mamparos de contención para la entrada de agua,
- evaluación de los dispositivos y procedimientos de evacuación de a bordo, introduciendo métodos más rápidos y sencillos de utilizar,
- elaborar directrices operacionales para condiciones meteorológicas adversas,
- proponer cuestiones relativas a las comunicaciones de a bordo, en especial cuando los buques llevan tripulaciones multinacionales y transportan pasajeros de varias nacionalidades, para evitar las confusiones y problemas derivados de ello,
- notificación de incidentes relativos a cuestiones de seguridad de los buques transbordadores a las autoridades pertinentes y las medidas que las autoridades deben adoptar al recibir estos informes.

Legislación y normativa previa al accidente del *Estonia*.

El resultado del accidente del transbordador *Herald of Free Enterprise*, inició la revisión y elaboración de enmiendas al SOLAS, basadas en propuestas que fueron realizadas por el gobierno del Reino Unido. Respondían a la necesidad de adoptar una serie de medidas urgentes tendentes a incrementar la seguridad en los buques y estaban basadas en investigaciones que se habían hecho sobre el siniestro. Fueron aprobadas en varias enmiendas:

Enmiendas de abril de 1988, resolución MSC.11(55)⁷⁸³, fueron aprobadas por el Comité de Seguridad Marítima y entraron en vigor el 22 de octubre de 1989, después de que fueran consideradas como aceptadas el 21 de abril de 1989 al cumplirse lo dispuesto en el procedimiento aceptación tácita de enmiendas. Era la primera ocasión en que una enmienda entraba en vigor en un periodo menor de dos años desde su adopción.

Enmiendas que sólo afectan a los buques de pasaje con espacios de carga rodada o de categoría especial⁷⁸⁴, tanto a los nuevos como a los existentes, salvo algunos párrafos concretos que se aplicarán a los existentes con una demora de uno a tres años. Está afectado el Capítulo II-1 y en concreto las reglas 23 y 42 al añadirse nuevas reglas 23-2 y 42-1.

En la 23, "*Integridad del casco y la superestructura, prevención de avería y lucha contra éstas*", se pide:

⁷⁸³ BOE de 25 de noviembre de 1989.

⁷⁸⁴ Según se define en la regla II-2/3

- Indicadores en el puente de navegación para todas las puertas o aberturas del forro exterior que puedan originar inundaciones graves.
- Medios en el puente de navegación (sistema de vigilancia por televisión o sistema de detección de escapes de agua) que indiquen cualquier escape a través de puertas que puedan dar origen a una inundación grave.
- Sistema de vigilancia por televisión en los espacios de categoría especial y a los de carga rodada para observar el movimiento de vehículos y el acceso no autorizado de pasajeros.⁷⁸⁵

En la regla 42-1, "Alumbrado de emergencia suplementario en los buques de pasaje de transbordo rodado",⁷⁸⁶ se dan normas para los buques de pasaje con espacios de carga rodada o de categoría especial⁷⁸⁷ para la instalación de un alumbrado de emergencia suplementario además del exigido en la regla 42.

Enmiendas de octubre de 1988⁷⁸⁸, constituyen la segunda serie de enmiendas propuestas a partir del desastre del *Herald of Free Enterprise* y afectan a la estabilidad residual en averías exigida a los buques nuevos de pasaje. Las enmiendas al SOLAS de 1992 sobre estabilidad con avería están relacionadas con estas, pues su intención es mejorar la estabilidad residual después de averías en los buques de pasaje existentes aplicándoles unos criterios muy próximos a los exigidos para los nuevos. La normativa entró en vigor el 29 de abril de 1990, después de que fueran consideradas como aceptadas el 28 de octubre de 1989 al cumplirse lo dispuesto en el procedimiento aceptación tácita de enmiendas. Estas enmiendas, que únicamente afectan a las reglas 8, 20 y 22 del Capítulo II-1, presentan dos grupos de prescripciones aplicables exclusivamente a buques de pasaje:

- Uno que aplica solamente a los buques de pasaje nuevos, construidos después del 29 de abril de 1990, referente a la estabilidad residual en la condición final después de avería.
- Otro que aplica a todos los buques de pasaje, nuevos y existentes, y que incluye varias disposiciones.

La regla 8, e introducen unos criterios para evaluar la estabilidad residual después de averías, que antes no existían. Se obliga a la curva de brazos adrizantes residuales positivos a cumplir tres requisitos:

⁷⁸⁵ Examen de resistencia y estanqueidad de las aberturas de la cubierta para vehículos.

⁷⁸⁶ Normativa que deben cumplir todos los buques salvo los construidos antes del 22 de octubre de 1989, se aplicará a más tardar el 22 de octubre de 1990.

⁷⁸⁷ Según se define en la regla II-2/3.

- cubrir una gama mínima de 15 grados,
- Cubrir un área mínima dentro de unos límites especificados,
- presentar un brazo adrizante mínimo dentro de una gama de ángulos también especificada,
- solicitar requisitos para la curva de brazos adrizantes en las fases medias de inundación,
- fijar la escora máxima alcanzable después de una inundación asimétrica.

Estos criterios sobre estabilidad residual después de avería sólo se aplican a los buques nuevos construidos a partir del 29 de abril de 1990, pero estudios posteriores realizados por el Reino Unido han aconsejado su aplicación a buques existentes, lo que ha dado origen a una de las enmiendas del 92 a SOLAS.

- se introducen unos pequeños cambios sobre la información de estabilidad a suministrar al capitán, sobre la obligación del marcado de escalas de calados y sobre el cálculo por el capitán del asiento y la estabilidad del buque después de las operaciones de carga.

La nueva regla 20-1, "*Cierre de las puertas de embarque de carga*", se debe aplicar a todos los buques de pasaje, y que prescribe el cierre obligatorio de todas las puertas de embarque de carga durante la navegación, implantando para ello un adecuado sistema eficaz de vigilancia y notificación.

Por último se prescribe que todos los buques de pasaje deben ser sometidos a un reconocimiento cada cinco años para comprobar si se han producido cambios en el desplazamiento en rosca, obligando a una nueva prueba de estabilidad en caso de que se considere necesario.

Enmiendas de abril de 1992, resolución MSC.26(60). La tercera serie de enmiendas viene como consecuencia de la realización por parte del Reino Unido de un detallado programa de investigación destinado a seguir mejorando la seguridad de los transbordadores de pasajeros y más concretamente, su aptitud para conservar la flotabilidad.

7.6.3.2.Exxon Valdez.

7.6.3.2.1.Introducción.

⁷⁸⁸ Resolución MSC.12(56).

La puesta en explotación de los recursos petrolíferos de Alaska estuvo precedida de polémicas desde que la Administración de los EE.UU. estudió las posibilidades y opciones que se presentaban. La presión de la opinión pública indicando que era un atentado contra el entorno ecológico fue grande, pero no pudo evitar la explotación de los campos petrolíferos. Las compañías petroleras pusieron en marcha medidas excepcionales para evitar que sucediera un accidente. Fueron estudiadas e implementadas medidas de seguridad en la terminal⁷⁸⁹, en las vías de acceso⁷⁹⁰, en los buques⁷⁹¹ y se elaboran normas⁷⁹² y dispuso de un plan para combatir un posible emergencia.

El 24 de mayo de 1988, ExxonValdez⁷⁹³, con 1.264.155 barriles de crudo que había cargado en Alaska⁷⁹⁴, encalló en un arrecife⁷⁹⁵ del paso Prince William⁷⁹⁶. El oficial de guardia observó que había gran cantidad de trozos de hielo⁷⁹⁷ y para no chocar con ellos salió⁷⁹⁸ del canal e intentó navegar por otro un poco más a babor dedicado al tráfico general, pero tres millas después regresó al canal principal realizando 3 metidas de timón a estribor⁷⁹⁹.

Las primeras investigaciones mostraron indicios de negligencia por parte del capitán, y EXXON le comunicó su baja en la compañía. El Coast Guard con capacidad para retirar la licencia al capitán le abrió una investigación.

⁷⁸⁹ Situada en latitud 61° 08' N y longitud 146° 21' W

⁷⁹⁰ Se estudió la zona y se preparó un canal para la navegación de los petroleros, siendo controlada la navegación en todo momento por una estación de control de tráfico.

⁷⁹¹ Sólo buques avanzados y escogidos podrían cargar en la terminal. Buques equipados con modernos medios de navegación y tripulados por personal que previamente había sido reciclado y sometido a formación previa mediante simuladores capaces de recrear imágenes de navegación de la zona y mostrar averías simuladas que el personal debía controlar y resolver.

⁷⁹² Por ejemplo, sólo el capitán está autorizado a ejercer el mando mientras el buque navega por el canal.

⁷⁹³ El buque de 214.861 tpm había sido construido en los astilleros de San Diego en 1986 con avanzadas técnicas y equipado con los últimos adelantos.

⁷⁹⁴ El buque zarpó de Puerto Valdez el día 23 a la 2100 horas, con destino a Oakland, California.

⁷⁹⁵ Bligh Reef, a 22 millas del puerto, aproximadamente a las 0020 horas.

⁷⁹⁶ El lugar estaba bien señalado en la carta y fuera del área de navegación por la cual deben navegar los petroleros.

⁷⁹⁷ Con un tamaño aproximado de 2 m² no representan peligro para el buque, pero sí una incomodidad para la navegación.

⁷⁹⁸ Comunicó su maniobra a la Torre de control de tráfico, cuyos operadores no pusieron inconvenientes a que se realizara.

⁷⁹⁹ Esto indica falta de seguridad, indecisión y conocimientos sobre maniobra.

7.6.3.2.2. Consecuencias.

Los estudios y consideraciones que se han hecho sobre éste accidente han sido innumerables, y las enseñanzas que se extraen de ellos son de varios tipos. En otros párrafos se presentan algunas de ellas. El accidente del *Exxon Valdez* es caso típico en el cual un error desencadena toda una serie de fallos que conducen a una catástrofe. La enumeración de los errores que se produjeron ayuda a la prevención de que no sucedan en casos similares. Se transvasaron 60.000 toneladas a tres barcos. El mal tiempo complicó y dificultó las operaciones.

Económicas.

La bahía Prince William, amplia aunque con muchos islotes, es rica en vida animal⁸⁰⁰ y además cuenta con abundantes pesquerías de arenques, salmón, camarones y cangrejos. El derrame de crudo afectó a la riqueza de la zona produciendo gran quebranto económico a las empresas y pescadores.

El accidente fue considerado muy grave por el Coast Guard que cerró la terminal al tráfico dejando 4 buques en los muelles; cuando se abrió nuevamente al tráfico había 10 buques fondeados esperando, lo que llevó consigo indemnizaciones. La producción fue reducida poco a poco de 2 millones de barriles diarios a 800.000 barriles el día 1 de abril. Las refinerías⁸⁰¹ que tenían contrato con la terminal en previsión de una falta de crudo acudieron a suministrarse al mercado libre, lo cual hizo subir el precio⁸⁰² del barril.

Transcurridos dos años del accidente, en que se consideraron terminadas las operaciones, se calcula que los gastos ascienden a 2.500 millones de dólares, habiéndose involucrado 1.400 embarcaciones, 260 squimers, 11.000 personas, 60.000 pares de guantes, 30.000 cascos, 750.000 pies de cadena, 500.000 pies de barreras de contención, 80 aviones y helicópteros. En total 650.000 barriles de combustible y 30.000 toneladas de equipo.

Legislativas.

La Trans-Alaska Pipeline Act, establece que las responsabilidades por limpieza están limitadas a 100 millones de dólares, los 14 primeros millones son pagados por el armador y el resto por

⁸⁰⁰ En estas aguas se hace suelta de alevines de salmón. Se esperaba hacer la suelta de 250 millones de ejemplares, unos días después del accidente

⁸⁰¹ Presentaron reclamaciones por incumplimiento de contrato.

⁸⁰² El mercado de Londres cotizó el barril el día 1 de abril a 19.60 \$, es decir 40 centavos más que el día anterior al accidente.

un fondo común, fruto de las contribuciones de armadores y operadores desde la puesta en marcha de la terminal.

Errores⁸⁰³ que provocan el accidente.

El Capitán dejó el puente antes de estar el buque libre del pasaje de salida⁸⁰⁴.

El Oficial de Guardia ejecutó una maniobra inadecuada para librarse de los hielos flotantes dentro del DST⁸⁰⁵.

La Torre de control recibió la notificación de la maniobra por VHF y no la anuló.

Los tripulantes fueron sometidos a la pruebas de contenido de alcohol en el organismo, por el Coast Guard de forma incorrecta.

El puerto y la terminal tenían planes para actuar en casos de emergencia⁸⁰⁶, no obstante se produjeron retrasos injustificables en la protección del medio ambiente.

Un día después del accidente aún no se habían tendido las barreras. Dos días después la mancha tenía 100' en la bahía y sólo se habían tendido 10' de barreras.

Los responsables del plan de emergencia se dedicaron a proteger las zonas sensibles y olvidaron la bahía.

Se autorizó la utilización de dispersantes sobre la mancha⁸⁰⁷.

Se derramaron 250.000 barriles de crudo, es decir los efectos fueron desastrosos en proporción a la cantidad derramada.

La enumeración de los hechos muestra como los accidentes marítimos se complican y lo que en principio se hace para evitar un obstáculo se convierte en una catástrofe. Las condiciones exteriores influyeron también en que la contaminación se agravara, y los resultados fueran sobrepasando todas las previsiones.

⁸⁰³ Es uno de los accidentes mas desorganizados de los ocurridos hasta el momento.

⁸⁰⁴ Al desembarcar el práctico el capitán se fue a descansar y el tercer oficial tomó el mando.

⁸⁰⁵ Dispositivo de Separación de Tráfico.

⁸⁰⁶ Los recursos humanos y materiales para cumplir el plan no estaban listos para actuar inmediatamente. Una de las embarcaciones para tender barreras estaba varada en tierra y la otra a 200' realizando operaciones.

⁸⁰⁷ El dispersante no debe utilizarse transcurridas mas de 6 horas, y cuando se usó habían pasado 24 horas. Para que el crudo se mezcle con el dispersante es necesario que haya una mar correspondiente a un viento de fuerza 3-4. Cuando se usó había mar en calma y la temperatura era muy baja.

7.7. Aspectos de las emergencias a bordo de los buques con un oficial de guardia.

7.7.1. Introducción.

Las diferentes emergencias que se pueden producir a bordo de un buque deben ser tratadas en relación a las consecuencias que de ellas se pueden derivar. La OMI consciente de que los resultados de un pequeño incidente pueden ser un gran desastre introdujo la obligatoriedad de los certificados de Contraincendios y Supervivencia en la mar, estableciendo una normativa.

Los conocimientos teóricos y las prácticas realizadas dan una capacitación para que el tripulante resuelva los problemas que se le puedan plantear. El programa de los temas teóricos abarca las materias necesarias para comprender la génesis de un incendio. Los ejercicios prácticos son a base de simular incendios y preparar el equipo humano y material para sofocar y controlar

Tipos de emergencias.

Los problemas que pueden ocurrir a bordo de un buque tienen unas características especiales⁸⁰⁸ debido al entorno y lugar que rodea al buque. Las actividades de los buques propician varias situaciones en las cuales las emergencias deben ser enfocadas de forma diferente. El buque puede encontrarse:

- navegando
- en puerto
- fondeado
- reparando

Los tipos de emergencias que se pueden producir a bordo que pueden derivar en un siniestro quedan reducidos a dos: colisión o varada, e incendio o explosión. Directa o indirectamente las demás causas de accidentes, pueden llegar a producir estos dos desastres.

⁸⁰⁸ Rouse, W.B., "The role of Mental Models in Team Performance in Complex Systems", IEEE Transactions on systems, man and cybernetics, vol.22, 1992 NY

7.7.2. Particularidades del incendio.

La problemática creada por un incendio puede derivar en un siniestro cuyo resultado será la pérdida del buque, bien sea por extensión del foco ignífugo o por una explosión. En un incendio se ven involucrados varios elementos, que hacen de él uno de los peores enemigos del marino, y en su análisis se pone más énfasis para estudiar todas las connotaciones que de él se derivan y realizar una prevención lo mas completa posible. La reducción del personal hace necesario un estudio pormenorizado de la capacidad de respuesta que puede ofrecer la tripulación en el momento de producirse el incendio y el control que se ejercerá hasta eliminar los riesgos.

Las particularidades del incendio a bordo de los buques han merecido la atención de la U.E. y uno de sus proyectos actualmente en estudio lo trata en amplitud. La finalidad del Proyecto PHOENIX es la determinación del riesgo de incendios en los buques, lo que conllevará una mayor seguridad y eficacia en el transporte marítimo. Los objetivos son:

- Establecer e identificar las condiciones originales del buque y su relación con el riesgo de incendio.
- Diseñar un método analítico para el análisis del riesgo de incendio a bordo.
- Analizar los contenidos de los informes de accidentes según el tipo de buques.
- Conseguir datos para la definición de la propagación de los incendios en condiciones simuladas.

El método fijará niveles de riesgo basándose en el estudio de los parámetros físicos relacionados con el fuego, las condiciones del buque según su edad o estado de mantenimiento, el factor humano derivado de las características de las tripulaciones, su organización, formación y la situación general del buque y su cargamento. Las investigaciones de los accidentes marítimos no siempre se han llevado a cabo siguiendo un análisis científico, con frecuencia se usan los criterios obtenidos en otras inspecciones que no abarcan todos los parámetros y variables que podrían ayudar a la determinación de las causas reales del accidente.

La adaptación de la metodología utilizada en otras ramas de la industria puede ser positiva, aunque hay que tener en cuenta las peculiaridades del medio marino que es el que nos

afecta. La gran importancia del factor humano es tal que no siempre se adapta a los adelantos técnicos que se usan a bordo, por lo que hay que determinar unas variables que los relacionen. El problema no consiste en saber que existen los accidente, sino la determinación de las causas mediante inspecciones acordes.

En el proceso de evaluación ha participación humana es primordial, no sólo la inspección visual sino también otras actuaciones como las entrevistas con el personal involucrado y la comunicación con el buque, prácticas que no siempre se siguen. Sabemos por experiencia que no es posible dictar unos medios categóricos de prevención, ya que siempre hay un factor dominante, el factor humano que altera la evolución de las acciones adoptadas, con lo que hay que tener un mayor control en aspectos que se habían considerados secundarios. Por ello, en todo momento, se debe incluir el factor humano como un parámetro primordial.

7.7.3. Influencias en el desencadenamiento de un incendio.

El proceso para determinar el riesgo de incendio incluye, entre otros, principios de prevención asociados con la evaluación y la consideración sobre un determinado número de variables que hay que tener en cuenta, por ejemplo:

- Carga térmica, Resistencia al fuego, Combustión de los materiales, Generación, extracción y velocidad de disipación de los humos, Gases tóxicos y corrosivos producidos por las materias que arden, Velocidad de expansión de la llama,
- Geometría de los locales, Medios para la evacuación del personal, Contenido y utilización de los espacios afectados, Características del buque,
- Medidas y equipos de seguridad, Características de las bombas de C.I., Planes de C.I. y preparación de la tripulación, Disponibilidad de agua u otros agentes extintores,
- Peligros inherentes al incendio: explosiones, derrames, vertidos.
- Los errores humanos. Las causas que pueden desencadenar un error humano que propicie un accidente podrían ser de dos clases⁸⁰⁹:
 - Primarias, actos incontrolados
 - Básicas, clasificadas por factores personales o trabajos, en las cuales influye el inadecuado diseño de algunos equipos o sus elementos.

⁸⁰⁹ Clasificación aportada por DnV, "Safety and Quality Management Guidelines", 1992.

- La corrección del error humano necesita de una normativa reguladora de la actividad de las personas a bordo del buque, lo cual obliga a las Administraciones marítimas y las organizaciones implicadas en la seguridad marítima⁸¹⁰ a:
 - preparar manuales, guías y planes de actuación
 - disponer de equipos para realizar las operaciones
 - tener unas buenas comunicaciones entre buque y tierra
- edad y estado de conservación del buque
- Capacidad de los sistemas de C.I. Los avances en los medios de detección han propiciado un aumento de la capacidad y eficacia de los sistemas C.I. Los datos obtenidos de las diferentes áreas mediante sensores son presentados al usuario en forma monitorizada o bien por avisos audibles u ópticos, el cual toma las medidas necesarias para poner en marcha el sistema para combatir el incendio. Los detectores más usados son de humo (intensidad luminosa), temperatura (calor) y de presencia humana.
- Preparación de la tripulación. Los conocimientos necesarios deben ser adquiridos en los cursos de tierra y en las practicas simuladas a bordo. Todo ello llevará a adquirir hábitos que reducirán los errores humanos. Por ejemplo
 - Incendios en camarotes producidos por cigarrillos mal apagados o sobretensión en un equipo eléctrico. Problema muy extendido en los buques de pasaje. Para evitarlo la formación o avisos al personal debe ser complementado con sistemas fijos de detección.
 - Incendio en la sala de máquinas. Un lugar donde los equipos eléctricos están junto a motores de combustión o donde puede haber perdidas de líneas de combustible, las medidas preventivas de seguridad deben ser incrementadas.
 - Precauciones en espacios de carga.

Una de las grandes dificultades que se puede presentar en un incendio es la posibilidad de asistencia sanitaria. El Plan de Emergencia debe contemplar si las víctimas que puede ocasionar el incendio a bordo necesitan asistencia y las posibilidades de evacuación exterior.

- La asistencia esta garantizada por la legislación internacional que determina la composición y cantidad de medicamentos que deben tener a bordo.
- La evacuación exterior está limitada, primero por la pérdida de superficie útil, debido a la extensión del incendio, lo cual dificultará las operaciones. En segundo lugar hay que tener en cuenta que si los equipos no han sido distribuidos adecuadamente, se perderá posibilidades para facilitar la evacuación. Por último las condiciones de mar y viento serán

⁸¹⁰ Resolución A.647(16) y A.680(17)

otros factores de riesgo añadidos a las dificultades de una evacuación de tripulantes afectados por el incendio.

Otros sucesos como la colisión o la varada, no son tan conflictivos ya que no tienen tantos componentes que puedan modificar las condiciones iniciales. El incendio puede originar una contaminación en el caso de hundimiento del buque, o también por rotura o fallo estructural de tanques de combustible en cualquier tipo de buque y en el caso de verse afectados los tanques de carga de petroleros, gaseros y quimiqueros.

Factores correctivos para ser estudiados.

- Estabilidad. La inundación de una o varias áreas da lugar a una pérdida de estabilidad, lo cual puede dar lugar a la pérdida del buque. Conocimiento de los posibles fallos estructurales.
- Progresión del fuego. La detección de un incendio en su fase inicial es básico para evitar su progresión, además permitirá controlar las áreas incendiadas y contribuir a la extinción del mismo. La respuesta dada a la emergencia en los momentos que siguen al conocimiento de un hecho son de gran importancia para poder activar todos los dispositivos utilizados en la detección del fuego.
- Detección de fugas. La prevención de una emergencia lleva a disponer de un buen sistema de detección de fugas. Los líquidos combustibles que circulan por infinidad de metros de tuberías de todos los tamaños. Los gases combustibles. Gases tóxicos. Pérdidas en los tanques de lastre, combustible o carga.
- Control del incendio. Los sistemas utilizados a bordo, fijos o portátiles, son a base de agua, CO₂, vapor, halón o espuma.
- El protocolo de Montreal ha desestimado la continuidad en el uso de halones y explicitado que los componentes hidroclorofluorcarbonados⁸¹¹, deben estar fuera de uso en el año 2015, por los daños que causan a la capa de ozono. Las normas exigidas para los productos usados en la sofocación de incendios que sustituyan al Halón, son entre otras:
 - que no causen daños en el entorno medio ambiental
 - que las modificaciones necesarias para introducirlo no precisen de cambios profundos en la estructura existente
 - que tenga por lo menos la misma efectividad

⁸¹¹ HCFC

- Sistema de espuma. El uso de la espuma permite atacar un incendio combinando dos propiedades. Por un lado la espuma enfría la zona⁸¹² y por otro sofoca el incendio por eliminación del aire⁸¹³.
- Un sistema de espuma consta de una unidad central, cuyos componentes son el tanque de almacenamiento, la bomba de alimentación y el equipo de mezcla. El sistema de tuberías debe ser seco, es decir sólo estarán llenas⁸¹⁴ cuando se realiza el proceso de sofocación
- Prevención C.I. Uso de materiales incombustibles. A.472 (XII). Detección del incendio en su fase inicial.

Consecuencias legislativas.

Los convenios y reglamentos de seguridad contemplan una serie de normas y reglas que hacen referencia directa o indirecta a las medidas que deben tomarse a bordo de los buques para combatir los incendios. Por ejemplo:

- Convenio Internacional sobre Líneas de Carga. Concretamente las reglas 17, “Aberturas de los espacios de máquinas. Evacuación de humos, gases y calor; refrigeración desde niveles superiores...” y regla 22, “Imbornales, aspiraciones y descargas”. El agua utilizada para combatir un incendio es necesario evacuarla de alguna forma por lo que son necesarios aberturas que lo permitan.
- SOLAS, por ejemplo, los capítulos 2-I, 2-II y 3, contienen reglas que hacen referencia a botes protegidos, sistemas de contraincendios de CO₂; hidrocarburos halogenados, de espuma de baja expansión, prevención de incendios en espacios de carga, equipos portátiles y todo el equipamiento necesario para combatir y prevenir las emergencias e incendios.
- Reglamentación de la OIT. Por ejemplo, la normativa 134, en sus artículos 3, 4.1, 6.1; o la 147, regla 2, normas sobre capacitación de la tripulación; horas de trabajo; dotación del buque; capaz de garantizar la seguridad de la vida humana a bordo de los buques.
- Resoluciones del OMI, por ejemplo, MSC, circular 234 “Classification system for fire casualty records”; circular 388 “Fire casualty records”

Obtención de datos.

⁸¹² El agua la vaporizarse absorbe energía calorífica.

⁸¹³ La espuma llena el recinto impidiendo la combustión, por eliminación de uno de los lados del triángulo del fuego.

⁸¹⁴ Con la mezcla espuma/agua.

- Sucesos acaecidos. La investigación de los accidentes marítimos nos proporciona datos y elementos de juicio que una vez analizados nos dan las claves para poner remedio a los desastres. El estudio de la prevención del incendio es una tarea compleja y en la que es necesario invertir los mayores esfuerzos, ya que en los buques avanzados, con tripulaciones reducidas, el combatir un incendio por pequeño que sea nos desborda, pues no contamos con el elemento humano necesario para ello, por lo cual es primordial hacer énfasis en la prevención, para mantener los márgenes de seguridad.
- Conocimiento de los fallos de coordinación en los planes de emergencia, durante el desarrollo del incendio.
- Conocimiento de las deficiencias observadas después del incendio, en el funcionamiento de los equipos y elementos de prevención y extinción.
- Inspecciones. Los datos proporcionados por las inspecciones relativos al estado del equipo. Por ejemplo, el MOU publica anualmente el resultado de las diferentes inspecciones realizadas en todos los puertos por sus inspectores, que referidas al material contraincendios nos indica:
 - Operatividad de las bombas y válvulas.
 - Estado de funcionamiento de monitores y extintores.
 - Mantenimiento de la red de tuberías, rociadores y detectores.
 - Equipo móvil: mangueras, lanzas, boquillas, distribuidores, conexiones, eyectores.
 - Equipo personal: mascarar, trajes de aproximación, botellas de oxígeno.
 - Equipo de salvamento: arneses, camillas, cables, poleas, linternas.

El conjunto de información obtenida nos ayuda a establecer las normas y elementos de prevención capaces de reducir las posibilidades de que ocurra un incendio. Los fallos encontrados durante las inspecciones también son utilizados para modificar los planes de seguridad y las características de los ejercicios y prácticas que deben realizar los tripulantes para mantener el equipo en condiciones operativas.

La tecnología de prevención es la que forma el pilar básico de la eliminación de los riesgos de incendio. Los programas informáticos de mantenimiento, detección y control, nos facilitan las herramientas necesarias para compensar la falta de elemento humano en la lucha contra incendios.

7.7.3.1. Métodos de intervención.

Las condiciones en que se producen los incendios ayudan a preparar métodos de intervención efectivos a base de equipos y agentes extintores, que limitan la acción del foco del incendio. La disponibilidad de todos los elementos para combatir el incendio es una de las condiciones esenciales para prevenir la acción destructora.

Los métodos de intervención están basados en los Planes para combatir las emergencias que todos los buques deben tener a bordo y las pruebas que deben realizar durante las navegaciones, cuando el buque esté en puerto o fondeado. Los buques cada día disponen de menos efectivos para combatir un incendio a bordo, por ello los métodos de intervención y prevención deben ser muy precisos. La tripulación estará familiarizada con el método de intervención preparado para el buque, ya que de su conocimiento y capacidad de reacción dependerá su integridad física y la del buque. La automatización de los medios para intervenir en la sofocación de un incendio son actualmente la base que configura el método elegido por los técnicos de la naviera para implementar en sus buques.

La particularización de un método de intervención llevaría a entrar en detalles que no creo sean el objeto de la presente Tesis, por lo cual una relación de los datos y factores necesarios para configurar el método puede ser más conveniente para descubrir si la tecnología ayuda a la eficacia y seguridad. Por ejemplo:

- El tipo de buque será el primer dato que debemos considerar. Las características y complejidad de su estructura son necesarias para los sistemas de evacuación y ataque del incendio.
- Los materiales empleados determinan la forma de intervención, ya que si tienen recubrimientos incombustibles tendrán mayor resistencia al fuego y permitirán un margen de tiempo en la intervención. Por ejemplo, la debilidad de una puerta puede ser la causa de la propagación de un incendio.
- La carga que transporte el buque será otro dato a considerar. Por ejemplo un buque de carga general puede llevar diferentes tipos cuya peligrosidad determinará la prioridad en las diferentes fases que componen la intervención.
- El mantenimiento de los equipos en un medio cuya agresividad se pone de manifiesto en las acciones corrosivas que limitan la efectividad en el momento de ser utilizados. Por ejemplo, si no conocemos el estado de mantenimiento de un circuito de agua, no podremos someterlo a presión pues podría sufrir una rotura.

Los cuatro apartados expuestos dejen entrever que la aplicación de avances tecnológicos incrementará la eficacia del método empleado para la intervención de un incendio. Es evidente que cuanto más eficaz sea el método mayor será la seguridad con la que cuentan el buque, la carga y su tripulación.

7.7.3.2. Planes de contingencia.

Los buques construidos a partir de 1993 deben tener a bordo un Plan de Contingencia para luchar contra la contaminación de hidrocarburos⁸¹⁵, en él se contemplan las medidas necesarias para poder combatir una emergencia en la cual se produzca una contaminación. Con objeto de minimizar el aspecto negativo del accidente, es necesario contar con un Plan de respuesta basado en la rapidez y eficiencia de las acciones. Los buques existentes también deben cumplir con la norma internacional desde el 4 de Abril de 1995, afectando la norma a todos los buques petroleros mayores de 150 trb y el resto de buques mayores de 400 trb.

Los planes de contingencia existentes en los buques deben ser modificados substancialmente ya que la regla 26 del Anexo I de MARPOL indica que los Planes deben hacerse con las directrices desarrolladas por la OMI e introducir en ellos las nuevas tecnologías utilizadas en el manejo del buque. Los avances tecnológicos han sido introducidos en las acciones tradicionales de seguridad:

- Areas de prevención y detección.
 - Procedimientos y sistemas de actuación.
 - Equipos para combatir incendios y reducir otros riesgos.
-
- Plan de seguridad basado en la prevención. Directrices que debemos seguir para su realización.
 - organizar un sistema de prevención
 - asignación de recursos humanos y económicos
 - definición de los estándares de trabajo, limitando los máximos y mínimos.
 - analizar los riesgos
 - elaborar los procedimientos necesarios para la introducción de las medidas preventivas y las correctores

⁸¹⁵ También conocido por las siglas SOPED.

- preparar un plan de general que de respuesta a las posibles emergencias que puedan ocurrir navegando, fondeado o atracado.
- la globalización de las medidas proporciona mayor eficacia al mantenimiento
- el incremento de la disponibilidad, produce un aumento en la rentabilidad 5 ó 6 veces mayor

7.7.4. Parámetros claves del comportamiento humano en las emergencias.

Las características social y económicas de los tripulantes han cambiado en los últimos años e incidido sobre la vida a bordo de los buques modificando substancialmente, todos los aspectos y mejorando gracias a la introducción de los avances tecnológicos. Las modificaciones introducidas han determinado que el comportamiento humano en las emergencias se vea afectado de forma directa, constituyendo una parte negativa ya que los tripulantes permanecen menos tiempo a bordo. La Identificación de parámetros que aporten datos para conocer la manera de responder cada tripulante en particular y como integrado en la tripulación en general, es clave para realizar una valoración de las condiciones de seguridad del buque.

Los oficiales y tripulantes deben acreditar una formación y capacidad contrastada previamente al embarque por pruebas y test de entrenamiento.

- el conocimiento de la emergencia
- la capacidad de respuesta
- la rapidez de movimientos y desplazamiento
- la decisión y autoridad en la ejecución de los planes
- el establecimiento de las comunicaciones

Conocimiento de la emergencia.

La formación del tripulante requiere cada día más conocimientos y entrenamiento, siendo en seguridad una rama de la formación del tripulante sobre la que se ha escrito y discutido mucho, pero en la cual el personal de los buques no esta suficientemente preparado. El conocimiento de las emergencias da un sentido de anticipación al oficial que puede conocer con antelación las sucesivas derivaciones de un incidente, con lo cual puede establecer las medidas tendentes a evitar el desarrollo de hechos desastrosos.

Las sucesivas acciones que se desencadenarán por parte de la tripulación, dependen de una buena aplicación de los medios disponibles o los que puedan llegar en su ayuda, para ello es necesario el conocimiento de la emergencia, ya que su control no significa una acumulación de medios para combatirla, sino la puesta en acción de los necesarios. Los programas para instruir a las tripulaciones consideran dos aspectos formativos el teórico y práctico, y además los lugares donde se podían realizar, bien sea a bordo o en tierra.

Los programas tienen una amplia gama de actividades prácticas y temas teóricos en los cuales se ponen de manifiesto las diferentes técnicas de combatir los incendios y sobrevivir en condiciones extremas en los casos de hundimiento del buque. El contenido tiene en cuenta las normas establecidas en los convenios internacionales, especialmente, SOLAS, MARPOL, ISM y STCW.

Capacidad de respuesta.

La capacidad de respuesta del tripulante ante una emergencia viene dada por el conocimiento de los hechos que se producen, un análisis de los mismos y una respuesta inmediata para controlar la situación. La reacción ante una situación de emergencia es valorar el peligro al cual nos enfrentamos, evaluando sus consecuencias y actuando en consecuencia requiriendo medios exteriores, si lo consideramos oportuno.

La capacitación y preparación del personal en determinados casos, por ejemplo en la lucha contra los incendios es fundamental para la propia seguridad de las personas y del buque y su carga. Consciente de esta importancia las organizaciones internacionales y nacionales han preparado programas para la instrucción de las tripulaciones. La OMI obliga a los tripulantes a tener los certificados de los niveles I y II de contraincendios y supervivencia en la mar.

Decisión.

Las decisiones ante las emergencias deben ser objetivas y contundentes, no podemos esperar en poner en practica un procedimiento, porque "podría" mejorar la situación. La casuística de accidentes marítimos esta llena de desastres que se producían mientras esperaban que mejorarán las condiciones de mar o viento. Los medios de ayuda en forma de aplicaciones informáticas, que tengan en cuenta todos los factores que inciden en la emergencia y los parámetros modificativos de los sucesos, proporcionan un abanico de posibilidades, algunas de las cuales pueden ejecutarse automáticamente, pero dejan en manos del tripulante la decisión final que se debe adoptar.

Rapidez.

Las emergencias deben ser combatidas con la máxima rapidez que permita un cumplimiento de los anteriores apartados. En este apartado de rapidez confluyen dos aspectos cuya evaluación tienen detractores y defensores, la cuestión se presenta de la siguiente forma:

- El tiempo de actuación frente a la emergencia es fundamental, por ello debe actuarse con la mayor rapidez posible.
- ¿Es mejor perder unos segundos antes de actuar?, para reflexionar y evaluar la panorámica que tenemos ante nosotros.

Las técnicas de supervivencia incluyen el conocimiento teórico de todos los dispositivos que equipan al buque para poder actuar contra la emergencia o abandonar un buque cuando las condiciones de mantenerse a flote han llegado al límite, pueden ser decisivas para delimitar la cuestión. Por ejemplo:

- Conocimiento del contenido⁸¹⁶ de botes y balsas⁸¹⁷ es incluido en los programas de adiestramiento para la obtención de los certificados. A bordo son obligatorias las prácticas de procedimientos de arriado de los botes empleando el mínimo tiempo para su realización; cuidados y sistemas para embarcar a personal herido en los botes para abandonar un buque en peligro; técnicas de separación de las embarcaciones de supervivencia cuando están en el agua y acciones prioritarias⁸¹⁸. Todo ello constituye una parte favorable para actuar con rapidez, sin demoras ni esperas.

Autoridad y comunicación.

Especialmente en buques de pasaje es necesario actuar como máxima autoridad para evitar el pánico de los pasajeros, lo cual requiere además dotes de persuasión para convencer al pasaje de que la situación está controlada. La actuación en una emergencia con autoridad no sólo significa "mandar", sino que es necesario controlar previamente la situación y después ir comunicando las sucesivas acciones para conocimiento general de la tripulación.

⁸¹⁶ Pastillas contra el mareo, agua o alimentos.

⁸¹⁷ Botes abiertos, cerrados o de caída libre y rampas inflables de escape.

⁸¹⁸ Como mantenerse secos y preservarse de los riesgos de hipotermia.

7.8. Conclusiones.

- El accidente marítimo sigue produciéndose, es necesario aumentar las mejoras en seguridad marítima, incorporando nuevas tecnologías que cierren la sangría que supone la pérdida de vidas humanas y buques.
- Profundizar en la estandarización del informe de accidentes marítimos para conocer sus causas y planificar las correcciones, reportará un beneficio para todas las partes implicadas en él. El formato debe contener datos suficientes para rehacer un accidente, pudiendo el investigador determinar las causas y proponer medidas correctoras.
- Crear una base de datos con datos relativos a los accidentes marítimos, estandarizando su estructura y adoptando los parámetros de los informes. La base de datos debe estar controlada por la OMI, pudiendo tener acceso los investigadores para contrastar datos relativos a los accidentes marítimos y cualquier persona u organismo. El acceso será controlado y sólo se podrán consultar datos.
- La cadena de causalidad determinada por el informe técnico del accidente, nos dice las medidas que deben ser introducidas para limitarlo. Debe estar normalizada, para poder realizar las conclusiones con los mismos fundamentos.
- La tecnología debe actuar sobre el factor humano para enmendar los errores producidos en las operaciones del buque:
 - Disminuyendo la carga de trabajo.
 - Facilitando sistemas interactivos para el manejo de equipos.
- La inspección y el mantenimiento preventivo mejoran la operatividad y evitan el accidente, por ello debe ser potenciado para todo el buque, poniendo especial atención a los espacios cerrados que deben ser objeto de protección aplicando técnicas que sean eficaces.
- Los riesgos de derrame deben ser cubiertos con los planes de emergencia dotando al buque del equipamiento necesario para prevenir los reboses de tanques y roturas de tuberías de combustible. El buque debe contar con medios de contención de las cargas que transporta en el interior de los tanques y que además sean capaces de contrarrestar los efectos dinámicos de los movimientos del propio buque.

CAPÍTULO 8

8. PLANES I+D EN LA UNION EUROPEA.

8.1. Introducción.

El nacimiento de la Unión Europea como organización supranacional ha permitido que los esfuerzos de investigación que se llevaban a cabo por separado en cada Estado europeo se hayan concentrado, evitando investigaciones duplicadas o paralelas, con el consiguiente despilfarro de dinero.

La descripción del funcionamiento de los diferentes organismos que componen la U.E. no es tema de la Tesis, pero si las nuevas tecnologías, por ello se hace una pequeña relación de los Proyectos de I+D, que complementan de alguna forma la investigación desarrollada y muestran las directrices de la UE sobre la política común de seguridad marítima.

Los proyectos de investigación auspiciados por la UE, siguen las mismas directrices que se pueden marcar a un trabajo de una empresa, con el particular matiz, de que en el área del transporte marítimo y en todo lo referente al sector, la filosofía mantenida es la de cumplir la máxima de la Organización Marítima Internacional: lograr mantener los mares limpios y seguros. Los proyectos van encaminados a recuperar el liderazgo en tecnología marítima que se había perdido.

En todos los proyectos es necesario hacer una investigación de los costes que nos permitirá comprobar la viabilidad del mismo, para lo cual es muy importante el análisis de los usuarios potenciales, que son los que determinarán las posibilidades que tiene un proyecto para su implantación comercial. El estudio de costes y viabilidad de los sistemas físicos que los proyectos intentan desarrollar, es el primer planteamiento realizado en cada proyecto, se hace en una tarea, al igual que las necesidades de los potenciales usuarios.

Un factor a tener en cuenta en los proyectos es que deben permitir dar una mayor seguridad a las operaciones relacionadas con el mundo marítimo, incidiendo directamente en las

operaciones. Actualmente la mayoría de Gobiernos están interesados en programas para mejorar la calidad de la seguridad marítima en las cercanías de sus costas, debido a que cada vez que se produce un desastre marítimo la opinión pública ejerce una presión que a veces resulta insoportable. La prensa y los medios de comunicación se encargan de divulgar el desastre, insistiendo sobre medidas de seguridad que debían cumplirse o que no hubo coordinación por fallar los canales de comunicación.

8.2. Plan Magistral para la investigación y desarrollo del sector marítimo.

La importancia de las líneas de actuación de la industria marítima se ha puesto de manifiesto en los documentos preparados por la UE y organizaciones, los datos que se aportan fueron preparados por un grupo de expertos y enviados a todos los miembros del MIF⁸¹⁹.

Introducción general.

Las inversiones en I+D son incrementadas por la UE, ya que los beneficios que está obteniendo son importantes. Importancia de la investigación y desarrollo en el sector marítimo:

- El sector marítimo está en una encrucijada para el siglo XXI:
- Un crecimiento de la población mundial, especialmente en zonas menos desarrolladas.
- El rápido crecimiento de las economías en vías de desarrollo.
- Las necesidades del transporte para afrontar las necesidades de los nuevos mercados mundiales y la movilidad de los ciudadanos.
- La necesidad de una explotación responsable de los mares en función del espacio, alimentación energía y recursos minerales.

El sector marítimo es vital para Europa, cerca del 90% de su comercio exterior se lleva a cabo por vía marítima y se estiman solamente en la Unión Europea, unos 2 millones de empleos directos, especialmente en las zonas costeras y regiones periféricas.

⁸¹⁹ Mritime Industries Forum.

Desde hace siglos, Europa ha tenido una importancia capital en todas las actividades del sector marítimo. Para poder seguir manteniendo este liderazgo en el siglo XXI, el sector marítimo europeo se enfrenta con muchos retos:

- Garantizar un control estratégico sobre las necesidades del transporte europeo, no sólo sus importaciones y exportaciones, sino también entre terceros países.
- Para aumentar la coherencia e integración del sistema de transporte Europeo.
- Para fijar unas directrices hacia una explotación más responsable de los recursos marinos, la pesca, la energía y los minerales.

La necesidad e importancia de inversiones tangibles tales como la I+D para garantizar el liderazgo tecnológico entre Europa y sus competidores está reconocido y apoyado por la Comisión Europea en su Comunicación "Definiendo la Futura Europa Marítima" (COM(96)84/4). No obstante, las inversiones en I+D en el sector marítimo no solamente beneficia a la industria del sector, sino que también tendrá su impacto en otros sectores tales como el Siderúrgico, Electrónico, Fabricantes de maquinaria y accesorios.

Necesidad de una coordinación en la investigación y desarrollo.

Las ventajas que se pueden obtener de una mejora en la coordinación de las actividades de I+D no sólo para la Industria en general, sino también para la Comunidad Europea tal como se resaltaba en una Comunicación de la Comisión en 1994 "Mejorar la Coordinación mediante la cooperación en el campo de la Investigación y Desarrollo Tecnológico" (COM(94)438).

Es en este contexto que el Foro de Industrias Marítimas (FIM) decide establecer en diciembre de 1994 un Grupo de Coordinación de Investigación y Desarrollo (GCID), que consiste básicamente en miembros del FIM: Sociedades de Clasificación, Constructores de Buques, Armadores, Autoridades Portuarias, Recursos Humanos, Recursos Marinos, profesionales todos ellos ampliamente ligados al sector marítimo europeo.

La finalidad de GCID es el de actuar como enlace con la Comisión en sus esfuerzos hacia una mejor coordinación en I+D en el sector marítimo. Los objetivos aprobados en la Sesión Plenaria del FIM celebrada en Bremen en junio 1995 son:

- Desarrollar un plan magistral de I+D en el que se resalten las necesidades del sector marítimo y sus prioridades y que se use como herramienta para la coordinación en I & D.
- Dialogar con la Comisión en los Grupos de Trabajo que afectan a "Los Sistemas Marítimos del Futuro".

- Cooperar con la Comisión para evitar el desperdicio de esfuerzos en programas de I + D similares y garantizar la continuidad de los proyectos elaborados bajo el IV Programa Marco y colaborar con la Comisión en la preparación del V Programa Marco.

La función del GCID resultó más ensalzada al pasar a ser el centro del Grupo de Trabajo de "Sistemas Marítimos del Futuro" en octubre de 1995.

El Plan Magistral de I+D del Sector Marítimo consiste en una revisión de las necesidades en I+D (denominado a partir de ahora 'plan magistral detallado') y la definición de las prioridades a corto plazo ante la posible revisión del IV Programa Marco. El plan magistral representa no sólo el alcanzar los objetivos del CGID, sino también la base para un enfoque industrial de I+D y una referencia para la preparación del V Programa Marco.

Sumario.

El Plan Magistral representa una revisión de las necesidades de I+D en todo el sector marítimo y presenta las prioridades previstas por el sector marítimo europeo. Está enfocado hacia sectores que tienen una importancia industrial y comercial en toda la Unión Europea y se han desarrollado mediante un proceso consultivo que abarca las Asociaciones Marítimas europeas que forman parte del FIM. Este Plan magistral tiene una dinámica porque:

- Se basa en puntos de vista del fabricante y usuario.
- Refleja las necesidades de I+D en el sector marítimo de la Unión Europea.
- Todas las industrias, incluso aquellas que no llevan a cabo programas de I+D contribuyen a su elaboración.
- Se pretende con ello un intercambio de experiencias, mejorando adelantos posteriores.

La metodología utilizada para el desarrollo del plan ha seguido varios pasos, mediante un proceso de consultas con miembros importantes del FIM, cada uno con sus propuestas, necesidades y prioridades a cumplir:

- Elaboración de una matriz organizativa de las necesidades en I+D.
- Definición de las necesidades en I+D.
- Clasificación y revisión de las necesidades
- Selección de las áreas prioritarias.

Para la elaboración del Plan, se han tenido en cuenta dos sectores importantes:

- Sector 1 que abarca el Buque en la cadena del transporte (La cadena del Transporte Marítimo a partir del 2000).
- Sector 2 que abarca la explotación de los Recursos Marinos.

Las prioridades.

El Plan magistral consiste en una visión global de las necesidades en I+D a medio y largo plazo. Al estar enfocado hacia la industria, no se han tenido en cuenta los detalles de los aspectos básicos de investigación.

Aparte del Plan, se han evaluado prioridades técnicas clave, al objeto de que puedan servir de guía a la industria europea a la hora de centrar sus esfuerzos a corto y medio plazo. Se basa en la evaluación de cuatro conceptos:

- Impacto en la Seguridad y en Medio Ambiente
- Posibilidad de explotar Tecnologías de la Información: TI
- Recursos Humanos: RH
- Mejora de la competitividad y creación de bienestar: CB.

Hay que resaltar que las necesidades del sector fueron fijadas en base a diversos procesos para determinar la viabilidad técnica y económica de nuevas soluciones, reduciendo los periodos de experimentación.

Tecnología de la información.

Tecnología informática (TI) representa un campo con grandes posibilidades en el mundo marítimo: primero, porque todas las actividades en el sector marítimo se beneficiarán mucho de la eficiencia de un buen sistema de intercambio de información tal como el EDI (Electronic Data Interchange) y también porque un mercado mundial para los sistemas de información marítima está en auge así que el término de Tecnología de la Información Marítima es el apropiado

La importancia de este apartado ha sido ampliamente reconocida: El Grupo de los 7 ha decidido en febrero de 1997 fomentar las nuevas tecnologías incluyendo especialmente el desarrollo de la infraestructura de una red de información a nivel mundial. Especialmente en lo que respecta al sector marítimo se ha dedicado un proyecto piloto (de los 11 previstos) al MARITIME INFORMATION SOCIETY - MARIS.

Se prevé que la tecnología de la Información aumente la eficacia de la logística, mejorando los procesos de producción mediante sistemas de fabricación inteligentes con el intercambio de la información.

La Cadena del Transporte Marítimo

Las prioridades en este sector (diseño, construcción y operación), se pueden enfocar según tres objetivos, así:

a) Tecnología competitiva y capacidad de producción en Europa. La construcción naval es un sector de alta capacidad tecnológica que construyen buques muy complejos y que necesitan de un conglomerado de expertos en muchos campos y que, para reducir el tiempo total de la construcción deben coordinarse entre ellos.

La mejora de la competitividad, producción y eficiencia de la construcción de buques y estructuras marítimas está muy interrelacionado con los servicios marítimos y por ello hay que estudiarlos conjuntamente. El diseño y la construcción deben ser para alcanzar unos buques seguros, operativos y que protejan el medio ambiente:

- Simple
- Efectivo
- Fácil de mantener
- Con pocas necesidades de personal

Tradicionalmente, la I & D en este campo se centraba en la mejora del diseño. Aunque aún ello tiene mucha importancia, la experiencia profesional del diseñador, constructor y usuario son el mejor sistema para mejorar la construcción naval al conseguir mejor producto final.

Se pueden conseguir mejores beneficios con la concentración de esfuerzos con la mejora de los procesos básicos tales como el proceso de Soldadura. Con ello se mejora drásticamente el coste reduciendo distorsiones y la necesidad de intervenciones durante el proceso de producción. Sin embargo, la mejora de la información y un correcto movimiento de materiales en el astillero pueden mejorar la competitividad de los Astilleros europeos.

Como complemento a estas acciones, se considera la necesidad de modular las funciones del buque. Ello nos lleva aun cambio completo del proceso de construcción en el Astillero. Este paso es considerado como clave para una cooperación entre los Astilleros europeos y sus proveedores.

b) Desarrollo de Sistemas de Transporte Marítimo Seguros y protectores del medio Ambiente.

Se han dedicado grandes esfuerzos en I & D para mejorar la seguridad y protección medioambiental de los sistemas marítimos de transporte. En cuanto a la seguridad, tenemos dos vertientes: Por un lado la eliminación o reducción de la posibilidad de accidentes y por el otro lado el control del riesgo y las consecuencias de los accidentes cuando ocurran. El medio ambiente está directamente relacionado con la seguridad.

Hay que hacer especial hincapié en la evaluación de los riesgos, como la seguridad en aguas costeras, mediante VTMS, seguridad de diseño, como la estabilidad en averías, inspecciones y reconocimientos. Con relación a la protección medioambiental, hay que analizar la contaminación, el uso de materiales no contaminantes, gestión de la contaminación y de los desperdicios.

c) La mejora de la Eficacia de la Cadena del Transporte Marítimo. El Transporte marítimo, sea el sector de graneles, tramp o línea regular, no se pueden considerar independientes. Forman parte de las necesidades de los sistemas logísticos internacionales y dependen grandemente de:

- La gestión logística
- Equipos y sistemas de a bordo
- Puertos y terminales y sus servicios
- Intermodalidad
- Recursos Humanos

Merece especial atención la formación del marino: Uno de los principales retos a los que se enfrenta el armador del buque en la actualidad es la contratación de personal cualificado. Esto está amparado en la necesidad de cumplir con las condiciones del nuevo código ISM y con la complejidad de las nuevas tecnologías. Por ello, la I & D debe analizar las tecnologías modernas en la formación del personal a distancia.

d) Recursos Marinos. Tenemos cinco áreas a analizar:

- Prospecciones de Petróleo y Gas en la costa.
- Energías Marítimas Renovables.
- Pesca y Acuicultura.
- Extracción de agua potable y recursos minerales.

- Utilización de la Zona Marítimo-Terrestre.

Utilización del plan magistral.

Con este Plan, el sector está comprometida en un plan a largo plazo para superar la natural apatía vigente, y desarrollar las necesidades de I & D para más allá del año 2000. No obstante, hay que resaltar que la finalidad del GCID al desarrollar el Plan es el alcanzarla cooperación de la EC en la I & D para satisfacer las necesidades del sector y no la elaboración de un conjunto de propuestas. El sector por si mismo, representado por el GCID no lo puede llevar a término: necesita la cooperación de la EC, sin olvidar los lazos dentro del mismo sector. La primera función del Plan corresponde a:

- Como referencia para la preparación del V PM. Para ello, hay que llevar a cabo un análisis de la eficacia del IV PM (en sus programas específicos y con los proyectos presentados).
- La base para una mejor coordinación entre los programas específicos.
- La base para determinar nuevos programas si fueran necesarios
- Una herramienta para que los especialistas en I & D estén al tanto de las necesidades del sector. El Plan puede usarse como referencia para la evaluación de las propuestas de I & D.
- Como herramienta para evitar el solape de proyectos individuales al dar una visión global del sector.

Para ello, se debe cumplir:

- El Plan debe mantenerse en base a un sector que esté al día en sus necesidades y prioridades.
- Hay que organizar un sistema de información procedente de otros proyectos bien de la UE o de fuera de ella, para sacar el máximo provecho de ellos y no repetir los trabajos.
- Hay que fijar un Foro común de Información para todos los interesados en el sector marítimo (Comisión, Estados Miembros, Industriales).

Recomendaciones.

Tal como se apunta en el Libro Blanco sobre crecimiento económico, competencia y empleo, elaborado por la Comisión Europea en 1993, se deben cumplir ciertos requisitos para alcanzar el máximo potencial en I+D. Debe haber fondos suficientes, el trabajo de I+D debe estar perfectamente enfocado para su uso en el mercado y por último debe haber mecanismos eficaces para garantizar que los resultados de I+D tengan una aplicación real.

Detalles de la cadena del transporte marítimo mas allá del 2000.

Dentro de la cadena del Transporte Marítimo Europeo, los retos a los que se enfrenta el sector marítimo se pueden subdividir en tres áreas industriales:

- Constructores de buques, industrias afines y auxiliares. (Fabricantes de equipo, así como las Sociedades de Clasificación).
- Buques (Armadores, fletadores y marinos)
- Puertos (Estibadores, agentes, transitarios).

El reto para el sector marítimo europeo es el aplicar nuevas tecnologías para mejorar la competitividad frente a otros países. El sector concentra sus esfuerzos a corto y medio plazo en:

- *La mejora de las herramientas y técnicas de construcción, ya que más de la mitad de los costes del total de la vida del buque se invierten en la construcción.*
- *La Mejora de la operación del buque y más concretamente de la eficacia de la cadena del transporte marítimo.*
- *La preocupación por la Seguridad y la protección medioambiental.*

Esto es, que hay que centrarse en dos grandes áreas: la primera en el diseño y construcción y la otra en la operación. Se pueden identificar cuatro conceptos:

- La mejora del factor coste a efectos de la competencia y eficacia
- La preocupación por la seguridad
- La contribución a la conservación del medio ambiente
- El factor novedad

Área de diseño, construcción y mantenimiento. El diseño y la construcción deben cumplir los requisitos siguientes:

- Simplicidad.
- Calidad.
- Fácil mantenimiento.
- Poco personal.

a) Mejora de la competitividad y productividad. Mejora de los procesos de diseño de la calidad del producto, de los costes de construcción y de operación.

- Nuevas herramientas para perfeccionar el diseño del buque.
- Mejora de las herramientas para el diseño de las formas del casco.
- Mejora de las herramientas para el diseño de los propulsores.

- Mejora de las herramientas para estudios estructurales.
 - Mejora de la calidad de la construcción.
 - Mejora de la automatización y robotización.
 - Tratamiento de las superficies.
 - Corte.
 - Montaje de bloques del casco.
 - Soldadura.
 - Armamento.
 - Movimiento de materiales en el astillero.
 - Mejora de los procesos de soldadura.
 - Mejora de la fabricación de componentes.
 - Métodos de control de calidad.
 - Estandarización y módulos.
 - Estandarización de componentes.
 - Estandarización de áreas operativas.
 - Modularización.
 - Utilización de nuevos materiales
 - Reducción de costes de fabricación
 - Reducción de costes de mantenimiento y reparación
 - Reducción del peso del buque, mejorando su coste operativo
 - Mejora de la calidad del buque mejorando su calidad.
 - Mejora de la integración; interacción de los interesados.
 - Aplicación de las Tecnologías de Información/Comunicación.
 - Implementación de tecnologías de comunicación de alto nivel (multimedia).
 - Desarrollo de herramientas de realidad virtual para simulación de situaciones normales y de emergencia, tales como incendio, varada.
 - Desarrollo de sistemas para ayuda a la toma de decisiones.
 - Estandarización de los EDI.
 - Mejora del entorno.
 - Procesos de formación y entrenamiento.
 - Gestión de los procesos de diseño.
 - Organización.
- b) Mejora de la seguridad. Diseño más seguro.
- Resistencia estructural del buque

- Estabilidad en averías
- Equipo de salvamento
- Equipo de protección y lucha C.I.
- Implementación de los procesos de Análisis de Riesgos.
 - Desarrollo de los métodos de evaluación de riesgos.
 - Análisis de accidentes y fallos
 - Demostración de lucha contra riesgos.
- La seguridad en los procesos de producción.

Protección del medio ambiente. Limitación de la contaminación operativa.

- Emisión de gases
- Componentes volátiles y tratamiento de residuos.
- Materiales que protegen el medio ambiente
- Pinturas
- Desarrollo de buques ecológicos.
 - Mejora del sistema de doble casco
 - Desarrollo de nuevos diseños que reduzcan las consecuencias de accidente
 - Investigar un propulsor que mejore las condiciones de maniobra
 - Investigar posibles soluciones para el ahorro energético.
 - Desarrollar nuevas técnicas de reconocimiento para grandes buques
- Nuevos buques para nuevas rutas. La velocidad de los buques:
 - Diseño del casco
 - Diseño de la máquina y propulsor
 - Mejora de las condiciones marineras en mal tiempo
 - Sistemas de control para una navegación segura
 - Equipos especiales y auxiliares
- Un nuevo concepto del cabotaje.
- Buques para navegación fluvial.- Canales navegables interiores.
 - Cascos de formas perfeccionadas.
 - Nuevos tipos de buque para el transporte intermodal.
 - Gabarras especiales para tráficos especiales.
- Nuevas rutas: Navegación por el Norte.

Tecnologías de rompehielos

Técnicas de Información para Navegación en zonas de hielos

Sistemas de protección medioambiental en zonas de hielo.

Área de operación.

a) Logística marítima. Gestión de logística. Vehículo.

- Buque de Control Integrado
- Sensores resistentes y eficaces
- Antenas de Radar no giratorias
- Nuevos materiales.
- Sistemas de amarre
- Propulsión Diesel Eléctrica
- Mejora del buque
- Puertos y terminales
 - Puertos y sus servicios
 - Accesos a los puertos
 - Conexiones terrestres
 - Accesos marítimos
 - Prospecciones hidrográficas
 - VTS y enlaces EDI
 - Mantenimiento y dragado
- Educación, formación y entrenamiento.
 - Estudio de las necesidades de formación
 - Desarrollo de programas de formación a distancia
 - Programas de formación aceptables por las Autoridades
 - Desarrollo de sistemas de familiarización de nuevos tripulantes
 - Desarrollo de técnicas de formación con realidad virtual.
 - Desarrollo de simuladores a bordo para formación en la mar.
 - Analizar los programas de formación de los Inspectores del PSC-MOU para la lucha contra buques subestandar.
- Transporte Intermodal
 - Análisis y previsiones de los movimiento de mercancías en Europa.
 - Identificación de los cuellos de botella en los diferentes sistemas de transporte
 - Desarrollo de mensajes standard vía EDI
 - Desarrollo de un sistema de identificación para el seguimiento de las cargas
 - Revisión de los standard de las unidades de carga:
 - Necesidades comerciales
 - Innovaciones tecnológicas

- Limitaciones y oportunidades tecnológicas/operativas
- Relaciones internacionales
- Análisis del coste/beneficio.

b) Mejora de la seguridad. Evaluación formal de la Seguridad.

- Desarrollo de métodos.
- El factor humano y organizativo.
- El uso de Técnicas de Información.
- La seguridad de los buques en zonas costeras.
 - Definición de los modelos de análisis.
 - Evaluación de las medidas correctoras.
 - Escenarios.
- Unificación de las inspecciones y sistemas de comprobación.
 - Nuevos procedimientos de Inspección.
 - Utilización de Técnicas de Información.

c) Mantenimiento del medio ambiente.

- Gestión de una contaminación accidental.
 - Estudio de la cooperación entre los organismos afectados para mitigar el riesgo de contaminación.
 - Estudio de las medidas existentes.
- Gestión de residuos.
 - Tratamiento de residuos a bordo.
 - Recogida de residuos en los puertos.
 - Problemas ambientales ocasionados por los dragados.

8.3. Relación de Proyectos del IV Programa Marco.

El IV Programa Marco para la investigación y el desarrollo para el cuatrienio 1994 - 1998, nos muestra cual es la contribución de Europa. El cuadro nos presenta los datos completos publicados por la UE.⁸²⁰

Programa	Acrónimos	Inversión en ECU
Telematics Applications Programme	TELEMATICS 2C	843
Advances Communication Technologies and Services	ACTS	630
Information Technologies	ESPRIT 4	1911
Industrial Materials and Technologies	BRITE/EURAM 3	1617
Standards, Measurements and Testing	SMT	173
Environment and Climate	ENV 2C	532
Marine Sciences and Technologies	MAST 3	228
Biomedicine an Health	BIOMED 2	336
Biotechnology	BIOTECH 2	552
Agriculture and Fisheries	FAIR	607
Non-Nuclear Energy	JOULE/THERMIE	967
Transport	TRANSPORT	240
Targeted Socio-Economic Research	TSER	105
Cooperation with Third Countries	INCO	540
Dissemination and Optimization of Results	INNOVATION	293
Training and Mobolity of Researchers	TMR	744
Nuclear Fission Dafety	NFS 2	127
TOTAL		

Por sus especiales connotaciones con los buques avanzados y las nuevas tecnologías se referencia algunos de los proyectos describiendo algunas de las investigaciones dentro del IV programa Marco.

8.3.1. ATOMOS.

Las investigaciones del Proyecto ATOMOS II se encuentran dentro del área 6.3.3 del Cuarto Programa Marco, cubriendo las tareas 24 y 25 unidas en una sola propuesta debido la relación que existe entre un Centro de Control del buque, la persona que lo debe manejar y las tecnologías que se deben aplicar.

⁸²⁰ Publicación CORDIS, 15 Septiembre 1995.

El primer objetivo es elaborar un estándar para el entorno de trabajo representado por un puente con un centro de control, que mejorará la seguridad y la eficiencia a través del interface del hombre con el equipo. Otras mejoras son la disminución de la carga de trabajo, la presentación de la información y en general todas las características que ayudan al oficial de guardia desempeñar su trabajo con seguridad.

El diseño del centro de control del buque ATOMOS tendrá en cuenta la capacidad y limitaciones humanas, así como el rendimiento de los equipos. La información será procesada con métodos avanzados para proporcionar mayor seguridad y disminuir el tiempo necesario para presentar los resultados.

El segundo objetivo es mejorar la seguridad y eficiencia operacional a través de un sistema de información con alarmas que rentabilice el trabajo a bordo. Se conseguirá mediante un diseño adecuado y su validación para que sea operativo.

La estructura del trabajo ha sido realizada mediante la asignación de tareas a los componentes del Consorcio, en función de las características de cada empresa. A continuación se exponen las tareas y trabajos que se están realizando en el Proyecto:

- Estudio de la situación actual, con especial consideración de otros proyectos europeos y los resultados obtenidos en los mismos.
- Estándares actuales aplicables en el Proyecto.
- Estudio de los errores humanos frecuentes y típicos, para proporcionar una orientación en el diseño de un puente.
- Estudio de los Centros de control en otros modos de transporte, para evaluar una distribución armonizada de los instrumentos.
- Realizar una distribución física del Centro de Control normalizado, partiendo de la tecnología comprobada y de los procedimientos actuales de guardia. Para mejorar la eficiencia y la seguridad de las operaciones, se pretende la integración de la navegación, comunicaciones, control de la maquinaria y la manipulación de la carga.
- Análisis de las funciones y trabajos, escenarios para las diferentes condiciones de trabajo y determinación de criterios de funcionamiento, que servirán de base para análisis futuros.
- Diseño y valoración del espacio de trabajo, consistente en:
 - Estudio de datos antropométricos.
 - Estudio de consideraciones perceptivas y cognitivas para la presentación y el procesamiento de la información.

- Estudio de la luz, vibración y color.
- Valoración de la vista externa por medio de técnicas de realidad virtual.
- Valoración de la disposición física por medio de simulación y grupos de usuarios.
- Previsiones de ocio.
- Instrumentación en el Centro de control del buque.
- Gestión de la información, evaluando el impacto de las nuevas tecnologías en la gestión de la información.
- Arquitectura del modelo del ISC. El objetivo es la integración de las señales procedentes de sensores de las áreas de aplicación de los procesos.
- Sistemas de distribución de datos a bordo de los buques.
- Sistema de control de la carga. Desde la perspectiva de la eficiencia el sistema aumentará la capacidad del buque y ayudará a reducir el tiempo de carga y descarga.
- Monitorización del esfuerzo del Casco. El estudio tendrá como objetivo controlar todos los parámetros pertinentes a las funciones que desarrolla el buque.

8.3.2. MASIS.

El objetivo del proyecto MASIS II, representa una continuidad del anterior MASIS I cuyas investigaciones demostraron que el elemento humano es una figura clave en los accidentes marítimos. En resumen el proyecto MASIS tiene las siguientes particularidades:

- Comportamiento y actuación de la tripulación en las situaciones de emergencia.
- Desarrollo de los nuevos conceptos de administración a bordo y su impacto socio-económico.
- Valoración del impacto socio-económico de las nuevas tecnologías.

Objetivos.

El estudio de la valoración del impacto producido en el transporte marítimo, por la introducción, de los nuevos conceptos tecnológicos en la economía será desarrollado considerado:

- Un análisis pormenorizado de la interrelación existente entre el buque y el tripulante (interfaz hombre/máquina).
- El estudio de la influencia del coste económico de las nuevas tecnologías y su incidencia sobre la explotación del buque.

- Comportamiento Humano en Situaciones de Emergencia y Operaciones con tripulaciones reducidas o multi- raciales.
 - Contribuir a clarificar y mejorar el papel del factor humano, en especial en situaciones de emergencia tanto a bordo como en tierra.
 - Análisis de problemas específicos de tripulaciones multi- raciales y reducidas.
 - Obtener conclusiones con relación a la mejora de la seguridad marítima a través del desarrollo de herramientas correctivas.

Ambos objetivos nos proporcionarán unas conclusiones que podrán ser cuantificadas de forma práctica y que afectan a:

- coste social resultante,
- necesidades en materia de entrenamiento,
- cambios que son necesarios introducir en los métodos de trabajo.

El propósito de los estudios y análisis desarrollados por los trabajos será adquirir un mejor conocimiento de las consecuencias que están teniendo y tendrán la introducción de nuevas tecnologías sobre el transporte marítimo, considerado de forma global, es decir, sobre buque/ carga/ tripulante/ entorno marítimo, que son los que directamente se ven afectados por los nuevos avances.

Resumen de los sumarios de las investigaciones a realizar.

- Analizar el estado actual del empleo de nuevas tecnologías, a través del estudio de algunos tipos de buques seleccionados entre los de construcción más avanzada.
- Valorar las consecuencias de los cambios introducidos en forma de avances tecnológicos y su repercusión sobre el elemento humano de los buques.
- Valorar el impacto del factor humano en la optimización del coste durante el ciclo de vida del buque.
- Desarrollar herramientas para valorar las consecuencias sociales y económicas al introducir las nuevas tecnologías en el transporte marítimo.
- Valorar los efectos de las nuevas estructuras tecnológicas en diferentes áreas marítimas, proporcionando herramientas que cuantifiquen el trabajo en diferentes fases.
- Desarrollar criterios para establecer una evaluación de las necesidades que en materia de formación y entrenamiento surgen como resultado de la introducción de las nuevas tecnologías.

- Identificar parámetros relevantes del factor humano en situaciones de emergencia. Ejemplos típicos de tales parámetros incluirán: comunicaciones, congestión. Se hará uso de los datos registrados de los desastres como la pérdida del *Herald of Free Enterprise* o *Estonia*, y el fuego a bordo del *Scandinavian Star*.
- Revisar los métodos existentes adoptados en Europa para tratar con emergencias antes de evaluar varias técnicas para estudiar el comportamiento de pasajeros y tripulación: se utilizará simulación informatizada usando Realidad Virtual, así como ejercicios a plena escala del personal.

Trabajos de los participantes.

La distribución de las acciones se realiza en función de las características de las empresa y organizaciones participante en cada tarea, así por ejemplo en una aproximación que servirá para discutir en la primera reunión conjunta, donde se confirmará el reparto, consolidando o modificando a los participantes sus trabajos.

La coordinación de los trabajos será a cargo de un participante que tendrá como objetivo evaluar todos los datos aportados e informes preparados y desarrollados por los participantes. Además configurará el modelo sobre el cual se presentarán los datos comparativos, conclusiones y sugerencias que deben adoptarse ante la introducción de nuevos conceptos tecnológicos y su impacto socio-económico en el transporte marítimo. Los participantes deberán asumir el desarrollo de los siguientes trabajos:

- Análisis de la relación de Coste/Beneficio resultante de la introducción de los nuevos conceptos tecnológicos y la influencia del factor humano durante el ciclo de vida del buque.
- Estudio de los aspectos de la tarea relacionados con las materias de formación y educación que son necesario reformar para la introducción y adaptación de las nuevas tecnologías en el transporte marítimo.
- Valorar los nuevos conceptos e instrumentos legales (STWC, ISM) introducidos en el manejo de las flotas, poniendo especial atención sobre las modernas flotas Comunitarias. Investigaciones y estudios llevado a cabo por psicólogos, sociólogos y antropólogos sobre el comportamiento de la tripulación reducida o multi-racial serán revisados para entrosarlos con los instrumentos legales, y tener en cuenta posibles conflictos que pueden surgir a nivel comunitario (ITF, ILO).
- Valorar los riesgos surgidos de la introducción de los conceptos tecnológicamente avanzados en la industria del transporte marítimo, teniendo en cuenta la seguridad, y los riesgos de los nuevos tipos de buques.

- Aportará la datos sobre la relación entre Armador y buque, poniendo especial atención sobre las operaciones del buque, y la incidencia de las ayudas prestadas desde tierra a dichas operaciones.
- Recoger y proporcionar los datos de los últimos cinco años, sobre los diferentes buques construidos y la implicación que las nuevas tecnologías que han tenido sobre ellos durante éste periodo.

Metodología.

La Metodología empleada tiene por objeto estructurar todos los trabajos de forma que puedan apoyarse unos en otros cuando el desarrollo de las acciones lo necesiten. El trabajo será desarrollado de acuerdo con los siguientes pasos:

- Identificación de los conceptos y avances tecnológicos empleados.
 - El conocimiento de estos datos permitirá establecer una primera evaluación del impacto que están teniendo sobre el transporte marítimo.
 - El estado actual del panorama internacional en materia de nuevas construcciones es otro dato que facilita la valoración de los actuales equipos que la industria marítima introduce en los modernos buques.
 - Por último estos primeros trabajos proporcionarán los datos suficientes para poder valorar si los avances existentes en otras industrias pueden ser adaptados al transporte marítimo proporcionando mejoras efectivas.
- Valorar los costes sociales resultantes de la introducción de avances tecnológicos.
 - Actualizar el valor del impacto que se ha producido en los buques al adoptar los nuevos procesos, principalmente informáticos, para el control y manejo de los mismos.
 - Delimitar la incidencia del coste resultante de la introducción de los avances tecnológicos en la explotación del buque.
- Pormenorizar las necesidades en materia de formación y entrenamiento.
 - Estudio y análisis de la incidencia de las últimas novedades introducidas en los buques: oficial dual, supresión del oficial radio, subalternos polivalentes.
 - Presentar nuevos planes de entrenamiento y formación, capaces reducir las tripulaciones y hacer que estas apoyadas por las últimas tecnologías mantengan un alto estándar de seguridad.
 - Valorar las planes y procesos propuestos desde el punto de vista del cumplimiento de la normativa nacional e internacional y su influencia en el grado de cumplimiento de los estándares de seguridad.

- Crear un modelo para evaluar.
- Presentar una demostración.

Siguiendo la Metodología expuesta todos los trabajos se desarrollarán en tres fases, cuya descripción es la siguiente:

① La primera fase tendrá por objeto la recogida de datos sobre el estado actual de la introducción de nuevos conceptos tecnológicos en el transporte marítimo y la evaluación de los resultados.

- Realizar una revisión efectiva sobre la vigencia de algunas tecnologías empleadas actualmente en el manejo y construcción de los buques.
- El estudio y clasificación de las tecnologías y medios disponibles en el presente, justificará la aplicación de cambios en los sectores relacionados con el transporte marítimo.
- La valoración de la eficacia de los nuevos conceptos y su aplicación en el buque deberá ser relacionada con la legislación existente, para efectuar un estudio comparado de los resultados.

② La segunda fase tendrá como objetivo verificar el grado de innovación tecnológica que puede ser introducido o adaptado al buque.

- Selección de los sistemas, equipos y procesos necesarios para adoptar las nuevas tecnologías.
- Seleccionar los datos necesarios para la creación de un modelo que permita evaluar y efectuar una verificación de los resultados de la implementación de los nuevos avances y su influencia en el entorno marítimo.

③ La tercera y última fase servirá para realizar un modelo con el resumen de las conclusiones obtenidas, su finalidad será sugerir los cambios necesarios para conocer el impacto de todas las nuevas tecnologías y cuales serán los conceptos que incidirán directamente sobre la explotación del buque.

- Presentación y visualización de los beneficios de resultantes de las nuevas tecnologías y su influencia sobre el coste económico-social del transporte marítimo.

Informes y conclusiones.

Los trabajos que son necesarios efectuar y los estudios e investigación llevados a cabo durante el desarrollo del proyecto tendrán como objetivo final la producción de:

- En primer lugar de una serie de documentos cuyo contenido reflejará el estado actual del impacto de las nuevas tecnologías. La secuencia en la producción de los informes vendrá dada por las fases en que se divide el desarrollo de la tarea.
 - Cambios en la tripulación de los buques: composición, número, características, tipos de trabajos realizados.
 - Estudio y valoración del impacto socio-económico.
 - Análisis y valoración de los criterios para la automatización e integración de las operaciones de realizadas en los buques.
- En segundo lugar se realizará un modelo que permita evaluar los estudios teóricos efectuados y obtener parámetros concretos y cuantificables.
 - Herramienta para estudiar las tripulaciones mínimas.
 - Herramienta para estudiar las necesidades de entrenamiento y formación de las tripulaciones.
 - Herramienta para evaluar el impacto de los nuevos conceptos tecnológicos sobre el transporte marítimo.
- En tercer lugar se realizará una demostración.
 - Presentación de valores y parámetros que cuantifiquen los diferentes procesos.
 - Simulación de los efectos de las nuevas tecnologías sobre:
 - coste social,
 - necesidades de entrenamiento,
 - cambios en los métodos de trabajo
 - Comparación de los métodos y operaciones.

Además de los puntos contemplados el proyecto está formado por otras tareas cuyo fin se puede globalizar diciendo que van encaminadas a lograr desarrolla las funciones necesarias para que la relación hombre / máquina sea optimizada al máximo. Los beneficios que producirá serán conseguir buques más seguros y de manejo más fácil, descargando de trabajo a los tripulantes.

El MASSIS contempla la posibilidad de realizar un esfuerzo para mantenerse en contacto estrecho con el trabajo de otras tareas dentro del Programa de Transporte Marítimo y, especialmente con las Acciones Concertadas del Análisis de Accidentes y sobre MET, tanto como SAFECO referente a la Seguridad en Aguas Litorales. Valoración del impacto sobre los nuevos sistemas de MET será llevada a cabo sobre la base de los resultados obtenidos en las anteriores acciones.

8.3.3. DISC.

El Consorcio DISC considera que la creación de una Normativa Europea para el ISC está en la línea y sigue la política de Transporte de la Unión Europea. La necesidad de una normativa al respecto causará un gran impacto positivo en el sector de las industrias marítimas. Con ello se pretende mejorar las posibilidades del transporte marítimo, como una alternativa a otros medios, como el transporte aéreo o terrestre, descongestionando el tráfico aéreo, rodado y ferroviario.

El Consorcio DISC se ha formado como un joint venture entre diversos especialistas los cuales cooperan en otros proyectos de investigación en el ámbito Europeo y supone una de las mayores concentraciones de investigación actualmente en el mundo.

- ATOMOS II
- MITS
- COMFORT
- MBB II

Estos Consorcios representan:

- Los dos consorcios europeos más importantes en Investigación del Control Integrado de Buques (ATOMOS III y MiTS).
- El consorcio europeo más importante en la investigación de VTMS (COMFORT).
- El único Consorcio europeo dedicado a la investigación de la tecnología de la llamada "caja negra marítima" (MBB II).
- La mayoría de los fabricantes de sistemas de automatismos y equipos de navegación, centros de investigación y Sociedades de Clasificación, con una gran participación en el mercado mundial y suficiente en Europa para instaurar la Normativa en la Unión Europea.
- La participación de 30 entidades de 13 países europeos (la mayoría de los Estados Miembros de la Unión Europea junto con Noruega), que luchan para la instauración del Consorcio DISC.

El Consorcio DISC es el único Consorcio europeo que integra todas las tecnologías mencionadas en un solo sistema, coherente y compacto. Es un consorcio sin precedentes en

la investigación en el Sector Marítimo de la Unión Europea. Por ello, es de esperar que un proyecto basado en estos cuatro consorcios, obtengan buenos resultados no sólo a escala teórica sino en la demostración práctica del ISC.

La finalidad directa de la investigación es el objetivo a corto plazo ya definido, lo que incluye:

- Demostración de la viabilidad comercial del concepto DISC
- Demostración de las ventajas industriales del concepto DISC
- Demostración de la posibilidad técnica del concepto DISC.

La puesta en servicio de los Buques de Control Integrado en la flota mercante mundial es cada vez mayor ya que los beneficios del sistema permiten aumentar la competitividad y realizar una reducción significativa de personal.

Los BC⁸²¹ actualmente en servicio son realmente, una concentración más o menos afortunada de sistemas que operan separadamente desde diferentes estaciones de trabajo. Ciertamente hay una parte de información compartida entre los sistemas y las aplicaciones, pero esta "integración" es limitada.

La metodología adoptada en el proyecto DISC consiste en lograr Centro de Control de Buque que permita una demostración. Las características del modelo son:

- La definición del interfase hombre/máquina que permita la prioridad de las funciones operativas y con lo cual se puede prever una reducción significativa de los errores a nivel del operador.
- La integración de sistemas electrónicos marinos corrientemente en el mercado con los sistemas y prototipos en estudio.
- Pruebas en simulador, evaluación del sistema, del comportamiento de la tripulación, verificando y validando los diferentes niveles y condiciones estándar sugeridos por las Normas Europeas.

Los objetivos del Proyecto DISC tienen dos metas comunes:

Objetivos a largo plazo.

⁸²¹ Buques de Control Integrado.

Lograr que el proyecto DISC sea un standar Europeo e internacional para los sistemas de arquitectura de los ISCS⁸²² , con lo cual se puede, establecer una normativa para la industria europea a nivel mundial, que sea competitiva en el sector marítimo.

Objetivo a corto plazo.

Demostrar la posibilidad, validez, seguridad y las ventajas económicas de la normativa Europea / Internacional para el ISC que se ha desarrollado en el proyecto DISC mediante un equipo real y tangible.

Introducción

El proyecto DISC II, es un estudio preparado bajo los auspicios de la VII Directiva de la Comunidad Europea, dentro del 4º Programa Marco del Transporte Marítimo.

En los últimos años los automatismos han ganado gran protagonismo en todas las aplicaciones técnicas del buque, especialmente en el área denominada Control Integrado del Buque.⁸²³

El concepto de Control Integrado del Buque, aunque aparentemente está definido con estas palabras, no está del todo claro, ya que muchas instalaciones que ostentan este nombre no lo son en el verdadero y estricto sentido de la palabra, ya que son sistemas de control centralizado pero con diferentes centros o estaciones de control, creando problemas de intercomunicación entre las diferentes estaciones de control, especialmente para la respuesta en situaciones anormales.

La finalidad de los sistemas automáticos es, no sólo la reducción de personal operativo sino el incremento de la seguridad global, al reducir el efecto del elemento humano en la operación global del buque, aumentando no sólo las aplicaciones técnicas, sino necesitando de un personal cada vez más preparado para la operación de los sistemas, con lo que si bien se reduce el personal necesario para la operación, debe estar mucho más y mejor preparado para controlar la complejidad del sistema.

La condición ideal es el fijar una normativa para la integración total de todos los sistemas que confluyen en un buque, de manera que queden todos ellos centralizados en una única estación de mando. Con ello, se unificarían todos los sistemas en una sola consola,

⁸²² Integrated Ship Control System

mejorando la seguridad general al estar todos los sistemas intercomunicados en un sola central procesadora. El proyecto objeto del estudio no sólo se enfoca en el diseño del Sistema de Control Integrado, sino que además debe fijar los principios y las normas para una validación del mismo a nivel global para que pueda tener una garantía de utilización, y además, la formación necesaria del operador que va a trabajar con el sistema.

Una característica especial del proyecto es que el sistema que se instala en un buque debe durar toda la vida útil del buque, con la flexibilidad suficiente de poder adaptarse a los nuevos adelantos del sector. Un proyecto técnico no tiene razón de ser si no se pasa a la acción, esto es, la construcción real de un simulador de un Centro de Control del Buque (CCB), llamado también "Puente Integrado", para poder llevar a cabo las demostraciones y pruebas necesarias. En términos generales, las características de este CCB son:

- Una interfase hombre-máquina (IHM) que permite la selección prioritaria de las funciones operativas con lo que se reduce el error del operador.
- Incluye la incorporación de los sistemas y equipos electrónicos aplicados al sector marítimo.
- Admite un sistema de comprobación no sólo del equipo sino del comportamiento del operador, con la consecuente comprobación y validación en función de las diversas normativas dictadas por la ISC Europea.
- Proporciona un instrumento básico a los expertos para una mejor investigación de las diversas cuestiones que pueda requerir la Normativa Europea, incluida la aplicación de nuevas tecnologías.
- Ofrece suficiente información sobre el concepto de ISC para que personal sin gran experiencia en buques pueda ser capaz de asimilarlo.
- Presenta al público en general un ejemplo práctico y simple de los resultados obtenidos en el campo de la Investigación de la Unión Europea.

Orígenes.

El proyecto DISC tiene su origen en las propuestas de investigación de la Comunidad Europea así como en las asociaciones de proveedores de instrumental electrónico para el sector marítimo.

⁸²³ Integrated Ship Control, ISC.

La investigación que se lleva en el proyecto DISC II es la consecuencia necesaria de la aglutinación de esfuerzos llevada a cabo en los últimos diez años, tales como:

- KBS-SHIP (EU DG XII)
- "Projekt Skib (Dinamarca)"
- "Schiff der Zukunft (Alemania)"
- Proyecto ATOMOS (EU DG VII)
- MiTS (Noruega)
- SHOPPSY (Alemania).
- MITD (Noruega)
- SCC-BI (Alemania)
- ATOMOS II (EU DG VII)
- CONFOORTABLE (EU DG VII).

Cada uno de estos proyectos ha contribuido de alguna manera en el proyecto DISC, y con ello a la demostración práctica del DISC II.

Resultados previstos.

En cuanto a los resultados, está previsto que ante los resultados, el sistema Normalizado de Control Integrado del Buque anime a los armadores de buques y fabricantes de equipos de las ventajas deseadas.

Ventajas del proyecto.

El término **Integración** significa que se puede incorporar una mayor y mejor funcionalidad dentro del sistema, mientras que **Standard** significa que se aplica al sistema un concepto normativo. Generalmente se dice que son necesarios nuevos conceptos funcionales en los sistemas de control para conseguir nuevos beneficios. Pero en la actualidad, y con los sistemas de ISC aún en fase de gestación, son tan complejos que los nuevos métodos de interface, comprobación, verificación y validación son de todo imprescindibles. Por ello, la integración y la estandarización son de una importancia capital para alcanzar un sistema con control eficaz.

La demostración de la integración junto con la determinación de una normativa para el ISC conducirá a:

- Disminución de los costes de transporte mediante la optimización del tiempo y reducción del consumo.

- Aumento de la seguridad en el transporte al perfeccionarse la fiabilidad de los sistemas ya que:
 - mejora la supervisión de los sistemas
 - aumenta las posibilidades de comprobación y análisis
 - mejora la fiabilidad de los sensores mediante sistemas de control incorporados
 - sistema de autocomprobación amplio, incorporado, con diagnóstico de fallos y aviso de errores.
 - Sistemas de evaluación de la seguridad y fiabilidad de la validación, que no siempre se pueden aplicar a los sistemas que no están normalizados ni sistemas integrados uniformados.

La demostración de la integración seguida de la instauración de una normativa para el ISC tiene a ventaja de:

- Aumenta la seguridad del transporte al disminuir la carga de trabajo del operador y con ello el error como consecuencia del esfuerzo, cansancio y/o falta de conocimiento del sistema.
- Aumento de la competitividad al disminuir el periodo de adaptación del operador al sistema, al incorporarse el operador al buque.
- Aumento de la competitividad al reducirse los costes de construcción del buque por:
 - 1) disminución de los costes de los equipos de automatización,
 - 2) por el uso de componentes normalizados,
 - 3) al incorporar los componentes de una manera más racional y con unos interfaces estandarizados.
- Aumento de la competitividad y eficacia operativa con el mayor uso de los componentes standard y el incremento de fabricación de equipos de automatización. En la actualidad, ante la gran diversidad de componentes, con poca o ninguna normalización, la producción es muy dispersa y por ello limitada. La normalización de los componentes, llevará consigo una fabricación más uniforme y mayor, mejorando la calidad de los sistemas y mejorando precio y calidad.
- Una iniciativa de normalización como el DISC significa un gran apoyo a la política Comunitaria del Transporte.
- En cuanto a las ventajas para los cuatro consorcios mencionados, el proyecto DISC representa una unificación de criterios de los partícipes, con lo que se incrementan los resultados de la investigación de cada miembro por separado.

Arquitectura del sistema de prueba.

La realización de las pruebas exige una metodología referente a la aplicación del diseño centralizado, su verificación y validación, de los principales componentes que integran el conjunto de sistemas y subsistemas necesarios para presentar la prueba del conjunto.

En la simulación, se incluye suficiente información al objeto de presentarlo lo más real y exacto con la realidad. Para adaptarse al DISC, el simulador consiste en dos redes, una red que procesa en tiempo real y otra que no opera en tiempo real, ambas interconectando los centros de control con las diferentes partes del equipo que son suministrados por diferentes proveedores.

Se ha seleccionado un buque para la prueba, un buque quimiquero de medio porte, en el que se pueden utilizar todos los sistemas y equipos necesarios.

Red de datos.

Parece improbable que cualquier nuevo sistema de ISC utilizará solo una red. Esto está aceptado por el proyecto DISC y así se sugiere en el diseño del simulador DISC II en la que se prevén dos redes principales: una administrativa, que no trabaja en tiempo real, y otra que procesa en tiempo real. Estas dos redes dan soporte a otras redes, tales como la NMEA 0183 que está incluida en el simulador DISC II.

La solución escogida en el DISC y que acepta muchas aplicaciones de redes, es dividir el OSI de siete niveles en dos partes, consistentes en perfiles de Aplicación (A-profiles) y perfiles Tecnológicos (T-profiles). En este esquema, los A-profiles abarcan los niveles 4.5.6.7 y 7+ en el modelo OSI, mientras que los T-profile abarcan los niveles 1, 2 y 3. Así, se pueden adoptar otros adelantos tecnológicos aún no previstos, pudiéndose adaptar a un coste mínimo cambiando el soporte del T-profile el cual a su vez puede hacerse sin afectar ningún sistema básico utilizando el A-profile, más estable.

Sistema de navegación.

Al objeto de demostrar las funciones básicas de navegación y la integración de los instrumentos mediante las correspondientes redes, se incluyen el ARPA, el EDCIS, información del VTS y "transponder" en la demostración. Para llevar a cabo las diferentes funciones hay que integrarlas en el simulador, cuyos requisitos deben incluir cumplir con ser flexible y reconfigurable. Tendrá una conexión con otros módulos o simuladores para operaciones de navegación, propulsión, planta generadora y auxiliar, y la manipulación y control de la carga.

Sus subfunciones deben estar intercomunicadas de manera que todas las subtarear se complementen.

- Debe incluir un escenario de módulo de gestión (consola para el instructor o funcional), al objeto de controlar el escenario.
- Debe ser capaz de generar condiciones de error para las subtarear, al objeto de crear situaciones críticas simuladas para el operador.
- Debe intercomunicarse con el instrumental real a través de un proceso de red en el ISC y por un número limitado de canales analógicos y on-off I/O.
- Debe permitir la integración de PCs así como de estaciones de trabajo (UNIX).
- Debe ser de fácil instalación y ajuste en los diferentes lugares de demostración.
- Debe ser económico y usar el hardware estandar en lo posible.

8.4. Directrices del V Programa Marco.

Los programas europeos de investigación tienen una continuidad en el tiempo, y algunas directrices generales para el V Programa Marco de actividades de I & D tecnológico, se van enumerar y comentar.

Resumen.

El objeto de este documento⁸²⁴ es la apertura de un debate con la participación del Parlamento, el Consejo y de todos aquellos interesados en la investigación europea. El resumen del contenido se recoge en los siguientes apartados:

a) Las necesidades de la investigación europea para el inicio del siglo XXI.

- Parámetros generales.
- Retos y oportunidades.
- Objetivos principales

b) El paso del IV al V Programa Marco.

- Avances con el IV Programa Marco.
- Alterando el equilibrio para mejorar el impacto en la sociedad y la economía.

Investigación básica

Acercamiento de la investigación hacia las necesidades reales del mercado.

⁸²⁴ La investigación europea al servicio de sus ciudadanos.

Mejorando los resultados finales.

c) Propuesta inicial para la estructura del V Programa Marco.

- Contenido.
 - Prioridades (la investigación al servicio de sus ciudadanos).
 - Separación de los recursos de la vida normal y del ecosistema.
 - La formación de un intercambio de información a nivel general.
 - Fomento de un crecimiento competitivo y constante.
- Actividades horizontales.
 - El mejoramiento del potencial humano.
 - Innovación y participación de los SME.
 - Afianzamiento internacional de la investigación europea.
- Implementación.
 - Aumento de la flexibilidad de en los procesos de investigación y toma de decisiones.
 - Una mayor garantía en eficacia de la gestión.
 - Aumentando el alcance de los instrumentos y sistemas de coordinación.

Introducción.

Actualmente todo parece posible. Hoy en día la economía es funciona a nivel mundial. Las ideas, igual que los capitales, se mueven con gran rapidez a través de redes de fibra óptica y satélites. El comercio mundial mueve al día aproximadamente el equivalente a 2 billones de dólares. En la sociedad europea, cada individuo es a la vez un ciudadano, un consumidor y usuario de productos y a la vez el creador de ideas, necesidades y formas de comportamiento. El progreso y la investigación se mueven entre el impacto del progreso y el sistema de vida. La propuesta de la investigación europea, no es en sí el fin, sino el medio para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. La investigación se basa en la mejora de las aplicaciones técnicas, para aumentar el bienestar particular y general.

A) Necesidades de I+D para el próximo siglo.

Europa necesita la investigación y la investigación necesita de Europa. Con la economía y comercio a escala mundial, la única posibilidad que tenemos de solucionar nuestros problemas es la unificación continental de recursos y conocimientos. El art. 130 F del Tratado de la Unión establece un instrumento original, el Programa Marco, que fija los objetivos para la investigación europea.

- 1.- Reforzar las bases científicas y técnicas de la Comunidad industrial.
- 2.- Promocionarla para alcanzar una competitividad internacional.
- 3.- Apoyar otras políticas Comunitarias.

El Programa Marco prevé. Para su desarrollo:

- 1.- Programas de investigación, desarrollo técnico y demostraciones prácticas.
- 2.- Cooperación científica internacional
- 3.- Publicación y mejora de los resultados.
- 4.- Programas de formación y movilidad de los investigadores.

Una vez definido el programa de investigación europeo, se puede afirmar que los esfuerzos del conjunto superan a los que realizan cada una de sus partes. Hay que destacar que en una encuesta reciente, el 64% de los entrevistados opinan que la investigación a escala europea es más eficaz que la investigación nacional, y las previsiones para un futuro próximo aún aumentarán más que en la actualidad (79%).

Parámetros generales.

Los estudios revelan que son varios los parámetros que en mayor o menor grado pueden ser contemplados, definimos tres parámetros que de una manera u otra están relacionados con el valor añadido, que es la finalidad del programa:

El **factor tiempo** que se fija para alcanzar resultados prácticos. Está demostrado, por ejemplo, que el 78% de los beneficios del sector informático se consigue con productos que llevan menos de dos años en el mercado. Las investigaciones que se llevan a cabo por las empresas en el año 2000 están destinadas a los mercados de los años 2003 al 2007. La investigación europea debe ser consciente de ello para obtener resultados aprovechables.

La investigación se debe llevar a cabo **en el ámbito Europeo**, cuando se considere que es mejor se hará a escala nacional o por regiones. El Programa Marco abarca solamente una parte de la investigación y no pretende substituir los programas de investigación nacional. Al contrario, la investigación Europea debe ser para reforzar las estructuras nacionales y regionales de investigación, facilitando una mejor cooperación entre ellos.

La idea es que la **Coordinación de la Investigación Europea** se haga más efectiva al existir una compatibilidad, complementariedad y coherencia de las actividades de la Unión, los Estados Miembros o las organizaciones internacionales

Además, hay que tener en cuenta el principio de la **Eficiencia presupuestaria**. Esta idea debe ser primordial dentro de una unión económica y monetaria. Hay que seleccionar los proyectos con el mayor coste/beneficio.

El presupuesto para Investigación debe negociarse entre los Estados Miembros. Como orientación, en 1995 el presupuesto destinado a la investigación asciende al 1'9% del PIB comparado con el 2'45% de USA y el 2'95% de Japón, que ha descendido del 3% de los últimos siete años. Vemos que Europa debe dedicar más recursos para alcanzar a sus competidores.

Retos y oportunidades

Se han preparado varios estudios que identifican los retos con los que Europa se enfrenta ("Indicadores científicos" de la Comisión, "Previsión tecnológica" de Gran Bretaña, "Claves de la Tecnología" de Francia, otros estudios de la OCDE). Como ejemplos podemos citar:

- Los problemas con los que se enfrenta la Sociedad en la Unión Europea y el reto ante el adelanto tecnológico. Problemas originados por la necesidad de movilidad (los costes negativos en los atascos de tráfico, accidentes, daños al medio ambiente y a la salud se estiman en unos 250 mil millones de EURO al año.) el envejecimiento de la población y el aumento de los costes sanitarios (se prevé que la población mayor de 75 años aumente un 40% en el periodo hasta el año 2010). El concepto de "eco-eficacia", produciendo más y a menos coste, mientras que el cuidado y respeto al medio ambiente, nos lleva hacia la reducción de los desechos y contaminación, con el consiguiente aumento de las posibilidades en estos sectores y un mayor ahorro
- Oportunidades comerciales y la creación de puestos de trabajo en Europa. Se prevé que muchas nuevas tecnologías tengan un gran crecimiento: un ejemplo de ello lo tenemos en el sector de los bienes y servicios relacionados con la protección medioambiental, que en algunos países europeos están ya muy avanzados (El mercado europeo de tratamiento de agua alcanzará 30 mil EUROS para el año 2000), la biotecnología, que alcance los 80 mil millones para el año 2000.

El reto de la universalidad de los conocimientos y el lugar de Europa en el mundo. Dos tercios de los adelantos científicos y tecnológicos se llevan a cabo fuera de la Unión. En Europa hay 4'7 científicos e ingenieros por cada 1000 habitantes contra los 7'4 en USA y 8 en Japón.

Con estas consideraciones, tenemos:

- 1.- En asuntos de nivel mundial (cambios climáticos y la invasión de nuevas enfermedades), hay que trabajar a nivel mundial y compartir los riesgos y gastos.
- 2.- En las áreas en las que Europa no es experta, hay que conseguir profesionales de donde sea.
- 3.- Europa debe aumentar su influencia para conseguir nuevos mercados (como puede ser la definición de Normas internacionales).

La paradoja de la Innovación Europea. El Libro Verde resalta la dicotomía y el potencial científico y tecnológico y la innovación. Por ejemplo, el número total de patentes registradas en Japón según el sistema de patente utilizado en Europa es mayor que el número de patentes aplicado por un solo país. Además, el registrar y mantener una patente en 8 Estados Miembros es de unos 120.000 \$ comparado con los 13.000 \$ que cuesta en USA.

Objetivos principales.

- Satisfacer las expectativas de nuestros ciudadanos para mejorar su calidad de vida.
- Impacto positivo en la creación de empleo y competitividad.
- Las fronteras del conocimiento deben ser ampliadas en muchas áreas. Europa debe ser el centro de la ciencia mundial.
- La creación de un ambiente favorable para la investigación europea.
- Reforzar los lazos de cooperación entre los científicos europeos

Principios básicos:

El valor añadido a escala europea.

Aceptación pública y social de los ciudadanos.

Puntos importantes:

Reducción del desempleo.

Mayor competitividad

Hacer una sociedad más informada

Promover un desarrollo sostenido mejorando las condiciones de vida y reduciendo el peligro medioambiental

Preparar la entrada de nuevos Estados Miembros de la Europa del Este y del Mediterráneo.

Apoyo a las políticas Comunitarias especialmente en:

Política de Agricultura y Pesca

Definición de sistemas para las necesidades de transporte

Política de cohesión de las regiones europeas

Expandir los conocimientos y desarrollar nuevas técnicas para la protección de la salud.

Desarrollar nuevas técnicas energéticas y de refino.

Fomentar la investigación e innovación en la Comunidad.

Del IV programa marco al V programa marco.

El IV Programa Marco está llegando a su fin, es necesario poner en marcha un V Programa Marco para consolidar los trabajos realizados hasta el momento, para no dejar algunas investigaciones inacabadas. En 1995 se recibieron 20.000 propuestas y se llevaron a cabo 3.000 proyectos con más de 10.000 participantes. La tendencia es aumentar el volumen de los proyectos, con más participantes de más Estados Miembros

- Cambio de actitud para mejorar el impacto en la sociedad y la economía.

Ayuda a la investigación básica

Acercar la investigación hacia las necesidades comerciales

Hacer más para obtener más y mejores resultados

Acceso a los recursos mundiales y al ecosistema

Creación de una sociedad intercomunicada e informada.

Promoviendo un crecimiento competitivo y sostenido. En todos los sectores:

- Producción a menor coste económico y de recursos
- Energético energía más barata y más segura
- Movimiento de pasajeros y mercancías
- Desarrollo de las zonas rurales, agricultura, silvicultura.

- Actividades horizontales:

Mejora del potencial humano

Participación de las Medianas y Pequeñas Empresas

Confirmación de la Investigación Europea a nivel internacional.

Entrada de nuevos participantes en los programas de investigación

Nuevos programas para mejorar la cooperación a escala europea.

Definición de programas de cooperación científica internacional.

Implementación.

Mejora de la flexibilidad en el trabajo de investigación y en la toma de decisiones

Garantizar una gestión científica más eficaz.

Aumentar el alcance de los instrumentos legales y medios de coordinación.

Creación de un Centro Unificado de Investigación.

Conclusiones

El V programa Marco se está desarrollando en un momento de grandes cambios que forman la nueva Europa. (Unión Monetaria, Ampliación a otros países), por ello, debemos afrontar la investigación europea desde otro punto de vista, mediante instrumentos transparentes, simples y más eficaces. Se están diseñando nuevas directrices, aunque se mantienen las viejas estructuras, para alcanzar resultados que sean eficaces en el siglo próximo. En resumen, se trata de cambiar el enfoque actual centrado en los resultados tecnológicos hacia una utilización que responda más a las necesidades del ciudadano y la sociedad. Para ello, hace falta una fuerte base de política de consenso. La Comisión invita comentarios para el diseño de las líneas básicas. Posteriormente, se someterá al Parlamento y al Consejo.

8.5. Conclusiones.

- Los programas europeos son una muestra de cómo se pueden obtener resultados positivos en las diferentes áreas del sector marítimo.
- El objetivo de la política europea es mejorar la competitividad del sector y permitirle hacer frente a los retos de la competencia mundial sin ayudas económicas.
- Estricta aplicación de la reglamentación en materia de seguridad para los buques, para eliminar el transporte marítimo con deficiencias. El PSC ofrece un medio eficaz para garantizar que los buques que no cumplan las normas no atraquen en los puertos europeos.
- Los Estados miembros tienen que contribuir a mejorar las infraestructuras necesarias para el transporte marítimo de distancias cortas, ya que es una alternativa rentable económicamente.
- La Unión Europea debe reforzar las medidas de los dispositivos de separación de tráfico aumentando las VTS y creando una red europea para controlar el paso de todos los buques, especialmente los que transportan mercancías peligrosas.

CONCLUSIONES FINALES

CONCLUSIONES FINALES.

La afirmación realizada en la introducción inicial de que "la Tesis está justificada por la necesidad de incrementar los niveles de seguridad a bordo de los buques", ha sido explicada y razonada en el contenido de los capítulos. El criterio de que *"el nivel de seguridad aumenta, cuando elevamos el contenido tecnológico"*, es positivo y real, pero debe ser matizado en todos sus aspectos analizando las circunstancias que rodean a la nueva tecnología considerada. Finalizado el trabajo y al comienzo de estas últimas reflexiones me queda la esperanza de que las recomendaciones, que a modo de conclusiones son referenciadas a continuación, aumenten la seguridad en los buques y su entorno, evitando desagradables situaciones a las nuevas generaciones de marinos.

Las conclusiones parciales de cada capítulo son filtradas para obtener un resumen de sugerencias o recomendaciones cuyo objetivo sigue siendo la búsqueda de soluciones tecnológicas para incrementar el nivel de seguridad a bordo de los buques.

1. El límite para la aplicación de las nuevas tecnologías en los buques estará representado solamente por el nivel de seguridad. El estancamiento o disminución de seguridad en el buque, carga, tripulante y entorno, será un indicativo para recomendar la no-introducción de un nuevo avance tecnológico.
2. Las inversiones efectuadas en I+D en la Empresa y la Universidad deben en primer lugar aumentar las dotaciones económicas y humanas y en segundo término dirigirse a conseguir la mejora de los procesos de producción y desarrollo, para lograr buques competitivos, seguros y tecnológicamente avanzados.
3. La Organización Marítima Internacional debe reducir las limitaciones de la normativa internacional, endureciéndola, para evitar la competencia que algunos armadores de buques obsoletos, amparados por Pabellones de Conveniencia, hacen a otros armadores que respetan e incrementan en muchas ocasiones el nivel de seguridad de sus buques con la implantación de nuevas tecnologías y haciendo que sus buques cumplan todos los códigos y convenios.

4. Las tripulaciones futuras no pueden mantener la estructura tradicional, deben constituir un reducido equipo de trabajo, el mínimo necesario para operar el buque y hacer frente a una emergencia en la mar, bajo la dirección del capitán. Sus componentes serán seleccionados según un perfil que cubra las necesidades del buque.
5. El simulador como equipo de formación práctica es una herramienta necesaria, que debe ser empleada habitualmente en los centros de formación y en casos puntuales a bordo del buque. La operatividad del buque depende del elemento humano, por lo que es necesario facilitar al tripulante las herramientas que le ayuden a gestionar su manejo.
6. Las claves para el desarrollo de los buques se centran en la utilización de materiales de alta calidad y métodos de trabajo contrastados, con rigurosos controles en las inspecciones por parte de las sociedades de clasificación. La experiencia alcanzada en las nuevas tipologías de buques, por ejemplo, los de alta velocidad o los especializados para el transporte de productos químicos e hidrocarburos, debe extenderse a todos los buques.
7. La estandarización de equipos es una condición necesaria para poder crear sistemas, que posteriormente serán integrados, para que sean capaces de realizar todas las operaciones del buque. El futuro de la estandarización y la integración es un centro de control, situado en el puente de navegación, desde donde se podrá controlar toda la actividad del buque.
8. Impulsar el desarrollo de las comunicaciones marítimas usadas en el Sistema Mundial de Socorro y Salvamento Marítimo, revisando los formatos de mensajes y estableciendo otros nuevos, para lograr automatizar al máximo las comunicaciones rutinarias y los mensajes entre buques o entre buque y tierra, cuestión básica para aumentar la seguridad.
9. Adoptar e impulsar la aplicación de nuevas tecnologías informáticas y los avances experimentados por las comunicaciones, para eliminar papeleo y las dificultades burocráticas que implican los formularios por duplicado o triplicados para resolver los trámites administrativos con la autoridades marítimas y terminales portuarias.
10. Es urgente la introducción de medidas correctoras de las falsas alarmas para eliminarlas, ya que suponen una pérdida de disposición de medios, que puede ser fatal en caso de producirse casos reales y falsos a la vez, y no poder discriminar entre ellos.

11. El sistema de protección del buque debe ser estudiado cuidadosamente y realizado a base de seleccionar un método o combinación de varios, que proporcione una seguridad para cada estructura o espacio, garantizando y prolongando la vida del buque durante el mayor tiempo posible, realizando todas las operaciones con un nivel de seguridad aceptable. Deben dictarse normas para obligar al desguace de buques viejos, obsoletos y mal mantenidos.

12. Teniendo en cuenta el éxito de algunas directivas europeas, que posteriormente han sido incorporadas por la Organización Marítima Internacional, es necesario que la Unión Europea potencie a escala internacional normas más duras para ser utilizadas en los puertos, astilleros, constructores de equipos y en todas las actividades relacionadas con el ámbito marítimo. El resultado será que la sociedad se beneficie de las nuevas tecnologías en cuanto a la protección que se hace del ecosistema marítimo, evitando los desastres ecológicos que tanta alarma social produce.

13. La decisión de adoptar el doble casco, cubierta intermedia y otros métodos de construcción obligatorios para combatir la contaminación, debe ser complementada con más inspecciones continuadas, algunas de las cuales ya son obligatorias, para conseguir que los sistemas anticontaminación sean eficaces y los niveles de seguridad sean mantenidos.

14. Protección del entorno marítimo de los efectos perjudiciales que los buques pueden causar, aumentando para ello los sistemas de control de las basuras y residuos de hidrocarburos, así como incrementando la vigilancia desde tierra del tráfico marítimo. La interconexión de las torres de control favorecerá el conocimiento actualizado de los buques que cometan una transgresión de los convenios.

15. Crear informe estandarizado para los accidentes marítimos que registre un informe inicial similar en todos los accidentes, para estudiar sus causas y planificar las correcciones, esto reportará un beneficio para todas las partes implicadas en el accidente. El formato debe contener datos suficientes para rehacer un accidente, pudiendo el investigador determinar las causas y crear una base de datos con causas relativas a los accidentes marítimos. La base de datos debe estar controlada por la OMI, pudiendo tener acceso los investigadores para contrastar datos relativos a los accidentes marítimos y cualquier persona u organismo. El acceso será controlado y sólo se podrán consultar datos.

16. La inspección y el mantenimiento preventivo mejoran la operatividad y evitan el accidente, por ello debe ser potenciado un sistema integral para todo el buque, poniendo especial atención en los espacios cerrados que deben ser objeto de protección aplicando técnicas que sean eficaces.

ANEXOS

Anexos.

Introducción.

El tema tratado es de seguridad, por lo cual he añadido un anexo con Convenios y Códigos para conocer las fechas de entrada en vigor y las enmiendas que los han modificado.

Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar, 1960 y 1974.

- Convenio de 1960.
Fecha de aprobación: 17 de junio de 1960.
Entrada en vigor: 26 de mayo de 1965.

- Versión de 1974.
Fecha de aprobación: 1 de noviembre de 1974.
Entrada en vigor: 25 de mayo de 1980.

El Convenio SOLAS, en sus formas sucesivas, está considerado por lo general como el más importante de todos los tratados internacionales relativos a la seguridad de los buques mercantes. La primera versión fue adoptada en 1914, la segunda en 1929 y la tercera en 1948.

El Convenio de 1960 fue la primera tarea importante que emprendió la OMI después de su creación y representó un considerable avance en lo que se refiere a modernizar los reglamentos y mantenerse al nivel de las novedades técnicas surgidas en la industria naviera.

Se tenía la intención de mantener al día el Convenio mediante la introducción periódica de enmiendas, pero en la práctica el procedimiento de enmienda previsto resultó demasiado lento. Se vio claramente que sería imposible conseguir la entrada en vigor de las enmiendas dentro de un periodo de tiempo razonable.

Convenio SOLAS 74.

En vista de todo ello, se adoptó en 1974 un convenio totalmente nuevo que incluía, no sólo las enmiendas convenidas hasta aquella fecha, sino también un nuevo procedimiento de

enmienda encaminado a garantizar la introducción de modificaciones dentro de un periodo específico de tiempo (y aceptablemente breve).

El objetivo principal del Convenio SOLAS es estipular normas mínimas para la construcción, el equipo y la utilización de los buques, compatibles con su seguridad. Los Estados de abanderamiento son responsables de garantizar que los buques que enarbolan su pabellón cumplen las disposiciones del Convenio, el cual prescribe la expedición de una serie de certificados como prueba de que se ha hecho así. Las disposiciones relativas a la supervisión permiten también a los Gobiernos Contratantes inspeccionar los buques de otros Estados Contratantes, si hay motivos fundados para creer que un buque dado, y su correspondiente equipo, no cumplen sustancialmente las prescripciones del Convenio.

Las disposiciones generales figuran en el capítulo I, siendo la más importante de ellas la que se refiere al reconocimiento de los diversos tipos de buques y a la expedición de documentos que acrediten que el buque cumple las prescripciones del Convenio. Este capítulo incluye también disposiciones para la supervisión de los buques en puertos de otros Gobiernos Contratantes.

El compartimentado y la estabilidad se tratan en el capítulo II-1. La subdivisión de los buques de pasaje en compartimentos estancos ha de estar concebida de modo que después de la supuesta avería en el casco del buque éste permanezca a flote y en posición de estabilidad. También se establecen prescripciones relativas a la integridad de estanqueidad y a la disposición del circuito de achique para buques de pasaje, así como prescripciones de estabilidad para buques de pasaje y de carga.

El grado de compartimentado - medido a partir de la distancia máxima permisible entre dos mamparos adyacentes - varía con la eslora del buque y el servicio a que esté destinado. El grado más elevado de compartimentado es aplicable a los buques de pasaje. Instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas: estas prescripciones, que figuran en el capítulo II-1, tienen por objeto asegurar que se mantienen, en diversas situaciones de emergencia, los servicios esenciales para la seguridad del buque, de los pasajeros y de la tripulación. Son particularmente importantes las prescripciones de este capítulo relativas al aparato de gobierno.

Prevención, detección y extinción de incendios: los siniestros debidos a incendios sufridos por buques de pasaje pusieron de relieve la necesidad de mejorar las disposiciones sobre

prevención de incendios del Convenio de 1960, y en 1966 y 1967 la Asamblea de la OMI aprobó enmiendas al efecto. Estas y otras enmiendas, especialmente las disposiciones pormenorizadas de seguridad contra incendios en los buques tanque y los buques de carga combinados, tales como las relativas a sistemas de gas inerte, fueron incorporadas al capítulo II-2 del Convenio de 1974.

Las disposiciones se basan en los siguientes principios:

1. División del buque en zonas verticales principalmente mediante mamparos límite que ofrezcan una resistencia térmica y estructural.
2. Separación entre los alojamientos y el resto del buque mediante mamparos límite que ofrezcan una resistencia térmica y estructural.
3. Uso restringido de materiales combustibles.
4. Detección de cualquier incendio en la zona en que se origine.
5. Contención y extinción de cualquier incendio en el espacio en que se origine.
6. Protección de los medios de evacuación y los de acceso a posiciones para combatir el incendio.
7. Pronta disponibilidad de los dispositivos extintores de incendios.
8. Reducción al mínimo del riesgo de inflamación de los gases emanados de la carga.

Los dispositivos de salvamento y su disposición se tratan en el capítulo III, que fue objeto de una revisión completa mediante las enmiendas de 1983, que entraron en vigor el 1 de julio de 1986. El capítulo revisado se divide en tres partes.

- La parte A contiene disposiciones generales sobre aplicación de las prescripciones, exenciones, definiciones, evaluación, prueba y aprobación de dispositivos y medios de salvamento y realización de pruebas durante la fabricación.
- La parte B contiene las prescripciones relativas al buque y está subdividida en las secciones I, relativa a las prescripciones comunes aplicables a buques de pasaje y buque de carga; II, que contiene prescripciones complementarias para buques de pasaje, y III, que contiene prescripciones adicionales para buques de carga.
- La parte C trata de las prescripciones relativas a los dispositivos de salvamento y está dividida en ocho secciones. La sección I, contiene prescripciones generales; la sección II, prescripciones relativas a dispositivos individuales de salvamento; la sección III, prescripciones relativas a señales ópticas; la sección IV, prescripciones relativas a embarcaciones de supervivencia; la sección V, disposiciones sobre botes de rescate; la sección VI, prescripciones relativas a los dispositivos de puesta a flote y de embarco; la

sección VII trata de otros dispositivos de salvamento, y la sección VIII se refiere a aspectos diversos.

La radiotelegrafía y la radiotelefonía constituyen el tema del capítulo IV. La parte A de este capítulo describe el tipo de instalaciones que han de llevarse a bordo. Las prescripciones operacionales relativas a los servicios de guardia y escucha figuran en la parte B, mientras que las disposiciones técnicas se detallan en la parte C. Esta última parte incluye disposiciones técnicas relativas a los radiogoniómetro y a las instalaciones radiotelegráficas para botes salvavidas a motor, junto con las correspondientes al aparato radioeléctrico portátil para embarcaciones de supervivencia. Las obligaciones del oficial radiotelegrafista respecto de las anotaciones obligatorias en el registro radioeléctrico quedan consignadas en la parte D. Este capítulo está estrechamente relacionado con el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, y fue completamente revisado en octubre de 1988.

La seguridad de la navegación se trata en el capítulo V, en el cual se indican ciertos servicios de seguridad de la navegación que deben proveer los Gobiernos Contratantes, y que contiene disposiciones de carácter operacional aplicables en general a todos los buques dedicados a toda clase de viajes. Esto resulta un contraste considerando el Convenio en su totalidad, que sólo es aplicable a ciertas clases de buques dedicados a viajes internacionales. Los temas de que trata este capítulo comprenden el mantenimiento de servicios meteorológicos para buques; el servicio de vigilancia de hielos; la organización del tráfico; y la provisión de servicios de búsqueda y salvamento. En ese mismo capítulo se estipula también la obligación de los capitanes de prestar asistencia a quien se encuentre en peligro y la obligación de los Gobiernos Contratantes de adoptar medidas que garanticen que desde el punto de vista de la seguridad todos los buques llevan dotación suficiente y competente.

El transporte de grano se trata en el capítulo VI. El corrimiento de la carga es una característica inherente al transporte de grano y su efecto en la estabilidad de un buque puede ser desastroso. Por consiguiente, el Convenio SOLAS contiene disposiciones relativas a la estiba, enrasado y sujeción de la carga de grano. Se establecen disposiciones aplicables a los buques construidos especialmente para el transporte de grano y se especifica un método para calcular el momento de escora desfavorable debido al corrimiento de la carga en los buques que transportan grano a granel. También prevé la expedición de documentos de autorización, datos de estabilidad relativa a la carga de grano y los planos correspondientes a la carga. Deben existir a bordo copias de todos los documentos pertinentes para que el capitán pueda

cumplir las prescripciones del capítulo. Este capítulo fue revisado en 1991, con objeto de hacerlo aplicable a todo tipo de carga⁸²⁵. El transporte de mercancías peligrosas se trata en el capítulo VII, que contiene disposiciones sobre clasificación, embalaje, marcado, etiquetado y rotulación, documentos y estiba de las sustancias peligrosas transportadas en bultos, en forma sólida a granel, y de los productos químicos líquidos y gases licuados a granel.

La clasificación de las sustancias se ajusta al método utilizado por las Naciones Unidas para todas las modalidades de transporte. Ese método se ha adaptado al transporte marítimo y, en algunos casos, las disposiciones son más rigurosas. Se exige a los Gobiernos Contratantes que publiquen instrucciones en sus respectivos países. Para ayudarlos en esta tarea, la Organización elaboró el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas⁸²⁶, el cual se actualiza constantemente para incluir nuevas sustancias peligrosas y complementar o revisar las disposiciones existentes. En las enmiendas de 1983, que se tratan más adelante, se incluyeron reglas relativas a las sustancias transportadas a granel en buques construidos especialmente para ese fin.

En el capítulo VIII se trata de los buques nucleares. Solamente se especifican prescripciones básicas que se refieren particularmente a los peligros de radiación. No obstante, en 1981, la Asamblea de la OMI aprobó, como documento complementario indispensable, un Código de seguridad para buques mercantes nucleares, detallado y amplio.

Protocolo de 1978.

Fecha de aprobación: 17 de febrero de 1978

Entrada en vigor: 1 de mayo de 1981

Fue adoptado en la Conferencia internacional sobre seguridad de los buques tanque y prevención de la contaminación e introdujo una serie de cambios importantes al capítulo I, en particular las inspecciones fuera de programa y los reconocimientos anuales obligatorios, así como el fortalecimiento de las prescripciones relativas a la supervisión por el Estado rector del puerto. También se mejoraron el capítulo II-1, el capítulo II-2 y el capítulo V. Los puntos principales del Protocolo son los siguientes:

1. Se exige que los petroleros nuevos para el transporte de crudos y para el transporte de productos petrolíferos, de peso muerto igual o superior a 20 000 toneladas, vayan dotados de un sistema de gas inerte.

⁸²⁵ Excluidos los líquidos y gases a granel.

2. Es obligatoria la instalación, a partir del 1 de mayo de 1983, de un sistema de gas inerte en los petroleros existentes para el transporte de crudos de peso muerto igual o superior a 70 000 toneladas, y en buques de 20 000 a 70 000 toneladas de peso muerto a partir del 1 de mayo de 1985.
3. En el caso de los petroleros para crudos de 20 000 a 40 000 toneladas de peso muerto, existe una disposición en virtud de la cual los Estados de abanderamiento pueden conceder una exención cuando se estime que no es razonable ni posible instalar un sistema de gas inerte y no se utilicen máquinas de lavado fijas de gran capacidad. No obstante, se exige que haya siempre un sistema de gas inerte cuando se utilice un procedimiento de lavado con crudos.
4. A partir del 1 de mayo de 1983 se exige la instalación de un sistema de gas inerte en los petroleros existentes para productos petrolíferos y, a partir del 1 de mayo de 1985, en los buques de 40 000 a 70 000 toneladas de peso muerto, así como en los buques de 20 000 toneladas de peso muerto cuando vayan dotados de máquinas de lavado de gran capacidad.
5. Además de prescribir que todos los buques de un arqueo igual o superior a 1 600 toneladas de arqueo bruto vayan dotados de radar, el Protocolo exige que todos los buques de 10 000 o más toneladas de arqueo bruto lleven dos radares, cada uno de ellos capaz de funcionar independientemente.
6. Todos los buques tanque de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas deberán ir provistos de sistemas de telemando del aparato de gobierno, cada uno de los cuales podrá accionarse separadamente desde el puente de navegación.
7. El aparato de gobierno principal de los buques tanque nuevos de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas deberá estar provisto de dos o más servomotores idénticos y poder accionar el timón con uno o más servomotores.

Enmiendas de 1981.

Fecha de aprobación: 20 de noviembre de 1981.

Entrada en vigor: 1 de septiembre de 1984.

Tal vez las enmiendas más importantes sean las que se refieren a los capítulos II-1 y II-2, ya que en ambos casos los capítulos han sido objeto de nueva redacción y actualización. Las modificaciones introducidas en el capítulo II-1 incluyen las disposiciones actualizadas de la resolución A.325(IX) relativas a las instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas. Además, se acordaron nuevas enmiendas a las reglas 29 y 30, a raíz del desastre del *Amoco*

⁸²⁶ Código IMDG.

Cádiz y teniendo en cuenta el Protocolo de 1978 al Convenio SOLAS respecto del aparato de gobierno. Estas prescripciones introducen el concepto de la duplicación de los sistemas de telemando del aparato de gobierno en los buques tanque.

Las enmiendas al capítulo II-2 incluyen las prescripciones de la resolución A.327(XI), las disposiciones relativas a sistemas de extinción que utilizan hidrocarburos halogenados, y una nueva regla 62 sobre sistemas de gas inerte. Las enmiendas al capítulo II-2 refuerzan las prescripciones aplicables a los buques de carga y los buques de pasaje, hasta el punto de que fue necesario proceder a una reordenación completa del capítulo.

En el capítulo III se hicieron modificaciones de pequeña importancia, pero en el capítulo IV se sustituyeron, enmendaron o añadieron siete reglas. También se introdujeron modificaciones importantes en el capítulo V, incluida la adición de nuevas prescripciones sobre los aparatos náuticos que procede llevar a bordo. Las prescripciones revisadas comprenden cuestiones tales como el girocompás y el compás magnético; la obligación de llevar dos radares y ayudas de punteo radar automáticas en los buques de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas; ecosondas; dispositivos indicadores de la velocidad y la distancia; indicadores de ángulo de medida del timón; indicadores de la velocidad de giro de las hélices; indicadores de la velocidad angular de evolución; radiogoniómetros; y equipo para operaciones de recalada empleando la frecuencia de socorro utilizada en radiotelefonía. Además se introdujeron diversas modificaciones de pequeña importancia en el capítulo VII.

Enmiendas de 1983.

Fecha de aprobación: 17 de junio de 1983

Entrada en vigor: 1 de julio de 1986

Estas enmiendas incluyen unas cuantas modificaciones menores en el capítulo II-1 y algunos otros cambios en el capítulo II-2 (incluidas mejoras de las enmiendas de 1981), encaminadas particularmente a incrementar la seguridad de los graneleros y los buques de pasaje. Los cambios más extensos se refieren al capítulo III, que ha sido redactado de nuevo. El capítulo del Convenio de 1974 difiere poco de los textos los Convenios SOLAS 1948 y 1960; por ello, las enmiendas están encaminadas no sólo a tener en cuenta las muchas novedades técnicas ocurridas desde entonces, sino también a agilizar la evaluación e introducción de nuevas mejoras. Se introdujeron algunas pequeñas modificaciones en el capítulo IV. Las enmiendas al capítulo VII hacen extensiva su aplicación a los buques tanque quimiqueros y a los buques gaseros por referencia a dos nuevos códigos que la OMI ha elaborado: el Código internacional

de quimiqueros y el Código internacional de gaseros. Ambos se refieren a los buques construidos el 1 de junio de 1986, o posteriormente.

Enmiendas de abril de 1988.

Fecha de aprobación: 21 de abril de 1988.

Entrada en vigor: 22 de octubre de 1989.

En marzo de 1987, el transbordador de automóviles *Herald of Free Enterprise* zozobró y se hundió, perdiendo la vida 193 personas. El Reino Unido propuso una serie de medidas orientadas a impedir una repetición de tal suceso, y el primer conjunto de medidas se aprobaron en el mes de abril. Incluyen nuevas reglas 23-2 y 42-1 del capítulo II-1 que están llamadas a mejorar la vigilancia de puertas y zonas de carga, así como a mejorar también la iluminación de emergencia. Dada la urgencia del caso, se empleó el procedimiento de "aceptación tácita" para poner las enmiendas en vigor tan sólo 18 meses después de su aprobación.

Enmiendas de octubre de 1988.

Fecha de aprobación: 28 de octubre de 1988.

Entrada en vigor: 29 de abril de 1990.

Algunas de ellas fueron igualmente adoptadas como consecuencia del desastre del *Herald of Free Enterprise*. Las enmiendas afectan a la estabilidad sin avería de todos los buques de pasaje; exigen que todas las puertas para la carga sean cerradas antes de que un buque abandone el puesto de atraque, y establecen la obligatoriedad de que los buques de pasaje sean sometidos a un reconocimiento con desplazamiento en rosca cuando menos cada cinco años para comprobar que su estabilidad no ha resultado desfavorablemente afectada por la acumulación de sobrepeso o por cualquier modificación en la superestructura. Con anterioridad al citado desastre estaban elaborándose otras enmiendas cuya adopción se adelantó a raíz de ello. Dichas enmiendas se refieren a la estabilidad con avería de los buques de pasaje.

Protocolo de 1988.

Fecha de aprobación: 11 de noviembre de 1988.

Entrada en vigor: 12 meses después de haber sido aceptado al menos por 15 Estados cuyas flotas mercantes combinadas representen no menos del 50% del tonelaje mundial (pero no

antes del 1 de febrero de 1992). Estado jurídico: Se han recibido 24 aceptaciones que representan el 27% del tonelaje mundial..

El Protocolo introduce un nuevo sistema de reconocimientos y certificación que armonizará con otros dos convenios: Líneas de Carga (pág. 22) y MARPOL 73/78 (pág. 37). En la actualidad varían las prescripciones contenidas en los tres instrumentos y, por consiguiente, los buques pueden verse obligados a entrar en dique seco a fin de sufrir el reconocimiento exigido por un convenio poco tiempo después de haber sido reconocidos en virtud de otro instrumento. Al permitir que ambos reconocimientos obligatorios se lleven a cabo paralelamente, el sistema contribuirá a reducir los costes, tanto para los armadores como para las administraciones públicas.

Enmiendas de 1988 (SMSSM).

Fecha de aprobación: 11 de noviembre de 1988.

Entrada en vigor: 1 de febrero de 1992.

La OMI inició los trabajos sobre el Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos en la década de 1970, y su aplicación constituirá el cambio más trascendental en las comunicaciones marítimas desde la invención de la radio. El SMSSM será implantado por etapas, entre 1993 y 1999. El concepto básico del sistema radica en que las autoridades de búsqueda y salvamento basadas en tierra, así como los buques que se encuentren en las proximidades de una emergencia, serán rápidamente alertados. El SMSSM utilizará extensamente las comunicaciones por satélite proporcionadas por INMARSAT (véase la pág. 27), si bien hará también amplio uso de las radiocomunicaciones terrestres. El equipo que se exige a los buques variará según la zona en que operen. Además de las comunicaciones de socorro, el SMSSM dispondrá lo necesario para la difusión de información general sobre seguridad marítima (como avisos náuticos y meteorológicos e información urgente para los buques).

Enmiendas de 1989.

Fecha de aprobación: 11 de abril de 1989.

Entrada en vigor: 1 de febrero de 1992.

Los cambios principales se refieren a los capítulos II-1 y II-2 del Convenio, que tratan respectivamente de la construcción de los buques y de la prevención, detección y extinción de incendios.

El capítulo II-1 trata del compartimentado y la estabilidad, así como de las máquinas y las instalaciones eléctricas. Una de las enmiendas más importantes está llamada a reducir el número y el tamaño de las aberturas en los mamparos estancos de los buques de pasaje y a garantizar que estén cerrados en casos de emergencia.

El capítulo II-2 trata de la prevención, detección y extinción de incendios. Se han introducido mejoras en los sistemas fijos de extinción de incendios por gas, los sistemas de detección de humos, los medios para el combustible y otros hidrocarburos, el emplazamiento y separación de espacios y varias otras reglas.

También fue enmendado el Código internacional de gaseros, cuyo cumplimiento es obligatorio en virtud del Convenio SOLAS.

Enmiendas de 1990.

Fecha de aprobación: mayo de 1990.

Entrada en vigor: 1 de febrero de 1992.

Se han introducido cambios importantes en la manera de calcular el compartimentado y la estabilidad de los buques de carga seca. Dichos cambios son aplicables a buques de 100 o más metros de eslora construidos después del 1 de febrero de 1992. Las enmiendas figuran en una nueva parte B-1 del capítulo II-1 y están fundamentadas en el llamado concepto "probabilista" de la conservación de la flotabilidad, que se desarrolló originariamente partiendo del estudio de los datos relativos a abordajes recopilados por la OMI. El estudio mostró un cuadro de accidentes susceptible de ser utilizado para perfeccionar el proyecto de los buques. Por ejemplo, la mayor parte de las averías se producen en la parte de proa de los buques, como consecuencia de lo cual pareció lógico mejorar la norma de compartimentado en tal sección y no hacia popa. El concepto probabilista, al estar basado en pruebas estadísticas sobre lo que ocurre efectivamente cuando los buques se abordan, depara unos elementos más ajustados a la realidad que el anterior método "determinista", cuyos principios sobre el compartimentado de los buques de pasaje son teóricos, más que prácticos, en su concepción. En la misma reunión se aprobaron enmiendas al Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel y al Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel.

Enmiendas de 1991.

Fecha de aprobación: 24 de mayo de 1991.

Entrada en vigor: 1 de enero de 1994.

El aspecto más importante de estas enmiendas es la total revisión del capítulo VI (transporte de grano), que se ha ampliado para incluir otras cargas. El texto es más breve, aunque el capítulo está reforzado por dos nuevos códigos: el Código internacional para el transporte de grano, que será un instrumento de obligado cumplimiento, y el Código de prácticas de seguridad para la estiba y sujeción de la carga, que sólo tiene rango de recomendación. El nuevo capítulo se refiere igualmente al Código de prácticas de seguridad para buques que transporten cubiertas de madera y al Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel. Las prescripciones de seguridad contra incendios en los buques de pasaje han sido mejoradas mediante enmiendas al capítulo II-2, habiéndose introducido otros cambios en los capítulos III y V (seguridad de la navegación).

Enmiendas de abril de 1992.

Fecha de aprobación: 10 de abril de 1992.

Entrada en vigor: 1 de octubre de 1994.

En las enmiendas al capítulo II-1 figuran las nuevas normas relativas a la estabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado existentes después de avería. Estas se basan en las medidas para mejorar la estabilidad con avería de los buques de pasaje de transbordo rodado nuevos, que entraron en vigor el 29 de abril de 1990, y a las que se han hecho pequeñas modificaciones. Las medidas se irán aplicando durante un periodo de 11 años que comenzó el 1 de octubre de 1994.

Se adoptaron otras enmiendas al Convenio SOLAS, entre las que figuran medidas de seguridad contra incendios mejoradas para los buques de pasaje existentes. Las medidas incluyen prescripciones obligatorias relativas a los sistemas de detección de humo, de alarma y de rociadores en los espacios de alojamiento y de servicio, troncos de escalera y pasillos. Otras mejoras se refieren al alumbrado de emergencia, los sistemas de alarma de emergencia generales y otros medios de comunicación.

También habrá un periodo de implantación gradual para estas medidas. Algunas entrarán en vigor el 1 de octubre de 1994. Aquellas que se refieren a la detección de humo, sistemas de alarma y rociadores se aplicarán a partir del 1 de octubre de 1997. Las prescripciones relativas

a las escaleras de armazón de acero, a los sistemas de extinción de incendios en los espacios de máquinas y a las puertas contraincendios serán obligatorias a partir del 1 de octubre del año 2000.

Las enmiendas de abril de 1992 son especialmente importantes ya que se aplican a los buques existentes. En el pasado, los cambios más importantes introducidos en el Convenio SOLAS tenían restringido su ámbito de aplicación a los buques nuevos como consecuencia de la cláusula de exención. La razón de esto es que los cambios más importantes implican costosas modificaciones para la mayoría de los buques. Debido a las cargas financieras que esto supone para el sector, la OMI ha sido reacia en el pasado a darle un carácter retroactivo a esas medidas.

Enmiendas de diciembre de 1992.

Fecha de aprobación: 11 de diciembre de 1992

Entrada en vigor: 1 de octubre de 1994

Las enmiendas más importantes están relacionadas con las medidas de seguridad contra incendios en los buques de pasaje nuevos. Mediante estas enmiendas será obligatorio para los buques nuevos (es decir, los construidos después del 1 de octubre de 1994) que transporten más de 36 pasajeros ir equipados con rociadores automáticos (en la actualidad son opcionales) y con un sistema de detección y alarma contraincendios centralizado en un puesto de control a distancia con dotación permanente. Los controles para el cierre a distancia de las puertas contraincendios y la interrupción de los ventiladores deben estar situados en el mismo lugar. Se han introducido nuevas normas para la integridad al fuego de los mamparos y cubiertas, al igual que mejoras en las normas para los pasillos y las escaleras que se usan como medios de evacuación en caso de incendio. Se exigirá contar con alumbrado de emergencia para que los pasajeros puedan identificar las vías de evacuación. Otras enmiendas afectan a la seguridad contra incendios de los buques que transporten hasta 36 pasajeros y también a la de los petroleros.

Asimismo se enmendaron tres códigos. Entre ellos figuran el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel (código CIQ) y el Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel (código CIG). En virtud del Convenio SOLAS, ambos códigos son obligatorios, y se espera que las enmiendas entren en vigor el 1 de julio de 1994. Estas enmiendas serán de aplicación para los buques construidos después de esa fecha.

También se aprobaron enmiendas al Código para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel (código CGrQ), las cuales entrarán en vigor el 1 de julio de 1994. El Código tiene carácter voluntario y se aplica a los buques existentes.

Enmiendas de mayo de 1994 (conferencia).

Fecha de aprobación: 24 de mayo de 1994.

Entrada en vigor: véase debajo.

Artículo VIII: En este artículo se contemplan los procedimientos de enmienda del Convenio. De conformidad con el texto existente, las enmiendas propuestas deberán distribuirse a los gobiernos por lo menos seis meses antes de que proceda examinarlas y no podrán entrar en vigor hasta al menos 18 meses después de la aprobación. En su 62 periodo de sesiones, el CSM estuvo de acuerdo con la propuesta presentada por el Secretario General de reducir, en circunstancias excepcionales, el periodo de distribución de las propuestas de enmienda a tres meses y el plazo para la entrada en vigor a 12 meses. De esa manera, el lapso total de tiempo transcurrido entre la distribución y la entrada en vigor de las enmiendas pasaría a ser de 24 a 15 meses. El CSM acordó que las enmiendas a este respecto entrarían en vigor en virtud del procedimiento de aceptación tácita.

En la conferencia, se expresó preocupación acerca de esa decisión y, tras prolongados debates, la conferencia aprobó una resolución relativa a un procedimiento de enmienda acelerado que habría de ser utilizado en circunstancias excepcionales, y según el cual, una Conferencia de Gobiernos Contratantes podría reducir el plazo de 12 meses que media hasta la aceptación de una enmienda realizada a los capítulos técnicos del Convenio (que excluye los artículos y el capítulo I) a seis meses. El periodo de distribución seguirá siendo de seis meses así como el lapso comprendido entre la fecha a partir de la cual se considera que la enmienda ha sido aceptada y la fecha de entrada en vigor. El plazo comprendido entre la distribución de una enmienda y su entrada en vigor se reduciría, de esa manera, de 24 a 18 meses.

Capítulo IX: Gestión de la seguridad operacional de los buques: la enmienda añade un nuevo capítulo al Convenio, cuyo objeto es hacer obligatorio el Código internacional de gestión de la seguridad, aprobado por la OMI en noviembre de 1993 (resolución de la Asamblea A.741(18)). Se prevé que las enmiendas entren en vigor, en virtud de la aceptación tácita, el 1 de julio de

1998. El nuevo capítulo será aplicable a los buques de pasaje y los petroleros, a partir de esa fecha, y a los demás buques de carga y las unidades móviles de perforación de arqueo bruto igual o superior a 500 a partir del 1 de julio de 2002.

Los objetivos relativos a la gestión de la seguridad establecida mediante el Código son los siguientes:

- establecer prácticas de seguridad en las operaciones del buque y en el medio de trabajo;
- tomar precauciones contra todos los riesgos señalados;
- mejorar continuamente los conocimientos prácticos del personal, así como el grado de preparación para hacer frente a situaciones de emergencia.

El Código prescribe que "la compañía", por la que se entiende al propietario del buque o cualquier persona, por ejemplo, el gestor naval o el fletador a casco desnudo, responsable de la explotación del buque, establezca un sistema de gestión de la seguridad. A continuación, se exige a la compañía que establezca e implante unos principios para alcanzar dichos objetivos. A este respecto, deberá suministrar los recursos y el apoyo necesarios en tierra. Se prevé que cada compañía "designa a una o varias personas en tierra directamente vinculadas a la dirección". Los procedimientos prescritos en el Código deberán documentarse y recogerse en un Manual de gestión de la seguridad, del que cada buque conservará una copia a bordo.

Capítulo X: Medidas de seguridad aplicables a las naves de gran velocidad: este capítulo también es nuevo. La enmienda hace obligatorio el Código internacional para naves de gran velocidad, aprobado por el CSM en el mismo periodo de sesiones. Su entrada en vigor, en virtud de la aceptación tácita (a menos que sea rechazada), tendrá lugar el 1 de enero de 1996 y será aplicable a las naves construidas en esa fecha o posteriormente.

Capítulo XI: Medidas especiales para incrementar la seguridad marítima: el capítulo fue elaborado durante la conferencia para resolver las diferencias relativas al procedimiento de enmienda adecuado. Se prevé que el nuevo capítulo entre en vigor, en virtud de la aceptación tácita, el 1 de enero de 1996.

Enmiendas de mayo de 1994 (CSM).

Fecha de aprobación: 25 de mayo de 1994.

Entrada en vigor: 1 de enero de 1996.

Algunas de las enmiendas más importantes están relacionadas con el capítulo V, que trata de la seguridad de la navegación. Se han añadido tres reglas nuevas. La regla 15-1 prescribe que todos los buques tanque de peso muerto no inferior a 20 000 toneladas construidos después del 1 de enero de 1996 vayan provistos de un dispositivo de remolque de emergencia a proa y popa. En el caso de los buques tanque existentes, dicho dispositivo se instalará en su primera entrada en dique seco, a partir del 1 de enero de 1996 y a más tardar el 1 de enero de 1999. La nueva regla 22 tiene como finalidad la mejora de la visibilidad desde el puente de navegación. La tercera regla nueva, la regla 8-1, trata de los sistemas de notificación para buques. Obliga a utilizar los sistemas de notificación para buques aprobados por la OMI. Los principios generales aplicables a los sistemas de notificación para buques fueron aprobados por la OMI en 1989 en forma de recomendación. Los sistemas se utilizan para facilitar, recopilar o intercambiar información por medio de radionotificaciones. La regla nueva obliga a los buques que entren en las zonas que abarquen los sistemas de notificación para buques a proporcionar a las autoridades costeras pormenores de los planes de navegación.

Se enmendó asimismo el capítulo II-2, que trata de la seguridad contra incendios. Se introdujeron mejoras en la regla 15, que trata de las medidas de protección contra incendios relativas al combustible líquido, aceites lubricantes y otros aceites inflamables.

El Comité aprobó también diversas enmiendas al Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel (CIG) y el Código para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados (CG). Las modificaciones se refieren a los límites de llenado de los tanques de carga.

Enmiendas de diciembre de 1994.

Fecha de aprobación: 9 de diciembre de 1994

Entrada en vigor: 1 de julio de 1996

Dos de las enmiendas afectan al capítulo VI y su finalidad es hacer obligatorio el Código de prácticas de seguridad para la estiba y sujeción de la carga. El Código fue aprobado como una recomendación en 1991. Las enmiendas hacen obligatorio facilitar información sobre la carga según lo prescrito en el Código, y cargar, estibar y trincar las unidades de carga, incluidos los contenedores, de acuerdo con un manual que al menos deberá ser equivalente al Código.

La aplicación del Código es también obligatoria en virtud del capítulo VII, que trata sobre el transporte de mercancías peligrosas.

Enmiendas de mayo de 1995 (CSM).

Fecha de aprobación: 16 de mayo de 1995

Entrada en vigor: 1 de enero de 1997

Las enmiendas consisten en un texto nuevo que sustituye a la regla 8 del capítulo V. En ellas se reconoce que la OMI es el único organismo internacional responsable de la elaboración de directrices, criterios y reglas aplicables a los sistemas de organización del tráfico marítimo, y definen la forma en que éstos deben ser trazados y sometidos a aprobación. Está previsto que las enmiendas entren en vigor el 1 de enero de 1997.

Enmiendas de noviembre de 1995 (Conferencia).

Fecha de aprobación: 29 de noviembre de 1995

Entrada en vigor: 1 de julio de 1997

Las enmiendas se basan en las propuestas del Panel de expertos sobre seguridad de los buques de transbordo rodado que se constituyó en diciembre de 1994 a raíz del hundimiento del buque Estonia. El cambio más importante se refiere a la estabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado.

La norma SOLAS 90 sobre estabilidad con avería, que se aplica a todos los buques, incluidos los de pasaje de transbordo rodado, construidos desde 1990, se hace extensiva a los buques de pasaje de transbordo rodado existentes, así como de conformidad con un programa convenido de aplicación gradual. Los buques que sólo responden al 85% de la norma tendrán que cumplir plenamente con ella el 1 de octubre de 1998 a más tardar, y los que respondan como mínimo al 97,5% tendrán que hacerlo el 1 de octubre del 2005 a más tardar. Las enmiendas de 1992 se aplican únicamente a una versión modificada de esa norma.

También se aprobó una nueva regla 8-2 que contiene prescripciones especiales aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado que transporten 400 personas o más. Con ello se pretende retirar gradualmente del servicio los buques construidos según la norma de un compartimento y por otra parte asegurar que los demás pueden sobrevivir sin zozobrar con dos compartimentos principales inundados después de avería.

Las propuestas de dicho Panel en el sentido de introducir en el Convenio SOLAS una prescripción nueva que tenga en cuenta los efectos del agua acumulada en la cubierta para

vehículos no fueron aceptadas y, en su lugar, la Conferencia aprobó una resolución con la cual se permite a los Gobiernos Contratantes que concierten acuerdos regionales sobre prescripciones específicas de estabilidad aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado.

La Conferencia aprobó también ciertas enmiendas a varios otros capítulos del Convenio SOLAS. Las modificaciones introducidas en el capítulo III, que trata de los dispositivos y medios de salvamento, comprenden la adición de una nueva sección en la que se prescribe que los buques de pasaje de transbordo rodado estén provistos de sistemas megafónicos, una regla nueva que contiene prescripciones mejoradas aplicables a los dispositivos y medios de salvamento, la prescripción de que todos los buques de pasaje dispongan de todos los pormenores de los pasajeros que haya a bordo y otra disposición relativa a zonas de aterrizaje y de evacuación para helicópteros. Asimismo, se introdujeron enmiendas al capítulo IV (radiocomunicaciones); capítulo V (seguridad de la navegación), incluida la prescripción de que en todos los buques de pasaje de transbordo rodado se haya establecido un idioma de trabajo; y el capítulo VI (transporte de carga).

Convenio Internacional sobre Líneas de Carga, 1966.

Fecha de aprobación: 5 de abril de 1966.

Entrada en vigor: 21 de julio de 1968.

Desde hace mucho tiempo se ha reconocido que el establecimiento de límites respecto de los calados hasta los que se puede cargar un buque contribuye de manera importante a su seguridad. Esos límites se establecen en forma de francobordo, los cuales constituyen, junto con la estanqueidad a la intemperie y la integridad de estanqueidad, el objetivo principal del Convenio.

El primer Convenio internacional sobre líneas de carga, adoptado en 1930, se basaba en el principio de la flotabilidad de reserva, aunque se reconoció entonces que el francobordo también debería asegurar una estabilidad adecuada y evitar esfuerzos excesivos sobre el casco del buque como resultado de la sobrecarga. Se establecen disposiciones por las que se determina el francobordo de los buques tanque mediante compartimentado y cálculos de estabilidad con avería.

Las reglas tienen en cuenta los posibles peligros que surgen en diferentes zonas y en distintas estaciones del año. El anexo técnico contiene varias medidas adicionales de seguridad relativas a puertas, portas de desagüe, escotillas y otros elementos del buque. El objetivo principal de estas medidas es garantizar la integridad de estanqueidad del casco de los buques por debajo de la cubierta de francobordo.

Las líneas de carga asignadas deben marcarse a cada lado en el centro del buque, junto con la línea de cubierta. Los buques destinados al transporte de cubertada de madera tienen asignado un francobordo pequeño, ya que la cubertada proporciona protección contra el impacto de las olas.

Se aprobaron enmiendas al Convenio en 1971 (para introducir ciertas mejoras en el texto y en el mapa de zonas y de periodos estacionales); en 1975 (para introducir el principio de "aceptación tácita"); en 1979 (para hacer ciertas modificaciones en los límites de las zonas frente a la costa de Australia); y en 1983 (para ampliar las zonas de verano y tropical al sur de la costa de Chile).

Hasta ahora no ha entrado en vigor ninguna de esas enmiendas. En cada caso se necesitan 78 aceptaciones y, hasta la fecha, las enmiendas de 1971 han recibido 50 aceptaciones, 45 las de 1975, 43 las de 1979, y 26 las de 1983.

Protocolo de 1988.

Fecha de aprobación: 11 de noviembre de 1988.

Entrada en vigor: 12 meses después de haber sido aceptado al menos por 15 Estados cuyas flotas mercantes combinadas representen no menos del 50% del tonelaje mundial. Estado jurídico: Se han recibido 24 aceptaciones, lo que supone el 27% del tonelaje mundial

El Protocolo fue adoptado a fin de armonizar las prescripciones sobre reconocimiento y certificación del Convenio con las que figuran en el Convenio SOLAS (véase más arriba) y en el MARPOL 73/78 (véase más abajo).

Enmiendas de 1995.

Fecha de aprobación: 23 de noviembre de 1995

Entrada en vigor: 12 meses después de que hayan sido aceptadas por dos tercios de los Gobiernos Contratantes. Estado jurídico: no se ha recibido ninguna aceptación.

Las enmiendas se refieren a la zona tropical meridional frente a la costa de Australia.

Acuerdo sobre buques de pasaje que prestan servicios especiales, 1971.

Fecha de aprobación: 6 de octubre de 1971.

Entrada en vigor: 2 de enero de 1974.

El transporte de gran número de pasajeros sin literas en buques dedicados a tráficos especiales, como el transporte de peregrinos - en una zona marítima restringida en torno al océano Índico- es de particular interés para los países de esa zona. Ese transporte se regía por las Reglas Simla de 1931, que quedaron superadas tras la adopción de los Convenios SOLAS de 1948 y 1960. Reconociendo este hecho, la OMI convocó una conferencia internacional, en 1971, para examinar prescripciones de seguridad aplicables a los buques de pasaje que prestan servicios especiales, en relación con el Convenio SOLAS 1960.

Como anexo de este Acuerdo figuran las Reglas para buques de pasaje que prestan servicios especiales, 1971, las cuales introducen modificaciones en las reglas de los capítulos II y III del Convenio SOLAS 1960.

Protocolo sobre espacios habitables en buques de pasaje que prestan servicios especiales, 1973.

Fecha de aprobación: 13 de julio de 1973

Entrada en vigor: 2 de junio de 1977

A raíz de una resolución de la Conferencia internacional sobre buques de pasaje que prestan servicios especiales, 1971, la OMI, en cooperación con otras organizaciones y, en particular, con la Organización Mundial de la Salud (OMS), elaboró reglas técnicas relativas a los aspectos de seguridad de la disposición de pasajeros a bordo de tales buques. Como resultado de ese trabajo, la OMI convocó en 1973 una conferencia que adoptó un Protocolo sobre espacios habitables en buques de pasaje que prestan servicios especiales. Como anexo de ese Protocolo figuran reglas técnicas que se refieren a los aspectos de seguridad de la disposición de pasajeros en esos buques. Las prescripciones sobre espacios habitables en buques de pasaje que prestan servicios especiales influyen directamente sobre el transporte sin riesgos de pasajeros en tráficos especiales y complementan el Acuerdo sobre buques de pasaje que prestan servicios especiales, 1971.

Convenio sobre Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes, 1972.

Fecha de aprobación: 20 de octubre de 1972.

Entrada en vigor: 15 de julio de 1977.

Este Convenio tenía por objeto actualizar y sustituir el Reglamento para prevenir los abordajes de 1960, que se adjuntó el Convenio SOLAS adoptado aquel año.

Una de las innovaciones más importantes del Reglamento de 1972 fue la importancia que se concedía a los dispositivos de separación del tráfico.

La regla 10 dispone que los buques que utilicen esos dispositivos deberán navegar en la vía de circulación apropiada, siguiendo la dirección general de la corriente del tráfico indicada para dicha vía, y manteniendo su rumbo fuera de la línea de separación o de la zona de separación del tráfico. En lo posible, los buques evitarán cruzar las vías de circulación. Cuando sea necesario cruzar una vía de circulación, deberá hacerlo siguiendo un rumbo que en la medida de lo posible forme una perpendicular con la dirección general de la corriente del tráfico.

El Convenio agrupa las disposiciones en secciones que tratan de las reglas de rumbo y gobierno, luces, marcas y señales acústicas y luminosas. Hay también cuatro anexos que contienen prescripciones técnicas relativas a la posición y características de las luces y marcas, aparatos de señales acústicas, señales adicionales para buques de pesca que se encuentren faenando muy cerca de otros y sobre señales internacionales de socorro.

Se proporciona orientación para determinar la velocidad de seguridad, el riesgo de abordaje y la conducta de buques que circulen dentro o en la proximidad de dispositivos de separación del tráfico. Otras reglas se refieren a la navegación de buques en canales angostos, la conducta de los buques en condiciones de visibilidad reducida, buques con capacidad de maniobra restringida y disposiciones relativas a buques restringidos por su calado. Las reglas incluyen también prescripciones relativas a luces especiales para aerodeslizadores cuando operen en la condición sin desplazamiento, a la exhibición de una luz amarilla por encima de la luz blanca de proa en el caso de buques dedicados a una operación de remolque, la exhibición de luces especiales y señales diurnas en buques dedicados a operaciones de dragado o submarinas, y acerca de las señales acústicas que han de darse en casos de visibilidad reducida.

Los detalles técnicos de construcción y posición de las luces y marcas se han recogido en un anexo separado.

Enmiendas de 1981.

Fecha de aprobación: 19 de noviembre de 1981.

Entrada en vigor: 1 de junio de 1983.

Estas enmiendas fueron aprobadas por la Asamblea de la OMI y entraron en vigor mediante el procedimiento de aceptación tácita el 1 de junio de 1983. Resultaron afectadas una serie de reglas, pero tal vez el cambio más importante sea el que se refiere a la regla 10, que se ha modificado a fin de que los buques que realicen diversas operaciones de seguridad, tales como dragado o levantamientos hidrográficos, realicen esas funciones en dispositivos de separación del tráfico.

Enmiendas de 1987.

Fecha de aprobación: 19 de noviembre de 1987

Entrada en vigor: 19 de noviembre de 1989

Las enmiendas afectan a varias reglas, como la regla 1 e): buques de construcción especial. La enmienda clasifica la aplicación del Convenio a tales buques. La regla 3 h), que define un buque restringido por su calado; la regla 10 c), sobre cruce de las vías de circulación, etc.

Enmiendas de 1989.

Fecha de aprobación: 19 de octubre de 1989.

Entrada en vigor: 19 de abril de 1991.

La enmienda se refiere a la regla 10 y tiene por objeto evitar el uso innecesario de la zona de navegación costera.

Enmiendas de 1993.

Fecha de aprobación: 4 de noviembre de 1993

Entrada en vigor: 4 de noviembre de 1995

Las enmiendas se refieren principalmente a la ubicación de las luces.

Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores, 1972.

Fecha de aprobación: 2 de diciembre de 1972

Entrada en vigor: 6 de septiembre de 1977

Habida cuenta del rápido incremento de la utilización de contenedores para el transporte de mercancías por mar, y la construcción de buques portacontenedores especializados, la OMI se comprometió en 1967 a estudiar la seguridad de la contenerización en el transporte marítimo. El contenedor en sí resultó ser el aspecto de estudio más importante. En 1972 se celebró una conferencia para examinar un proyecto de convenio elaborado por la OMI en cooperación con la Comisión Económica para Europa. La conferencia fue convocada conjuntamente por las Naciones Unidas y la OMI.

El Convenio sobre la seguridad de los contenedores, 1972, tiene dos objetivos. El primero es mantener un elevado nivel de seguridad de la vida humana en el transporte y manipulación de contenedores, estableciendo procedimientos de prueba generalmente aceptables y prescripciones conexas de resistencia que han resultado adecuadas a lo largo de los años. El otro objetivo es facilitar el transporte internacional de contenedores proporcionando reglas de seguridad internacionales uniformes, aplicables igualmente a todos los modos de transporte de superficie. De esta manera, puede evitarse la proliferación de reglas nacionales de seguridad divergentes.

Las prescripciones del Convenio se aplican a la gran mayoría de los contenedores utilizados internacionalmente, con excepción de los dedicados especialmente al transporte por vía aérea. Como no se tenía la intención de que resultasen afectados todos los contenedores, furgonetas o cajas reutilizables, el ámbito de aplicación del Convenio se limita a los contenedores de un determinado tamaño mínimo con accesorios en las esquinas, dispositivos éstos que permiten su manipulación, sujeción o apilamiento.

El Convenio establece procedimientos en virtud de los cuales los contenedores que se utilicen en el transporte internacional deberán haber sido aprobados, respecto de su seguridad, por la Administración de un Estado Contratante o por una organización que actúe en su nombre. La Administración o su representante autorizado facultará al fabricante para que coloque en los contenedores aprobados una placa de aprobación relativa a la seguridad con los datos técnicos pertinentes.

La aprobación, de la cual dará fe la placa de aprobación relativa a la seguridad, otorgada por un Estado Contratante, debe ser reconocida por otros Estados Contratantes. Este principio de aceptación recíproca de contenedores aprobados en cuanto a su seguridad es la clave del Convenio y, una vez aprobado y con la placa correspondiente, se espera que el contenedor circule en el transporte internacional con el mínimo de formalidades de control de seguridad. El mantenimiento posterior de un contenedor aprobado es responsabilidad del propietario, al cual incumbe que el contenedor se someta periódicamente a revisión.

El anexo técnico del Convenio prescribe específicamente que el contenedor ha de ser objeto de diversas pruebas que representen una combinación de las prescripciones de seguridad, tanto para el transporte de tierra como para el transporte marítimo. Se ha dotado de flexibilidad al Convenio arbitrando procedimientos de enmienda simplificados que permiten adaptar rápidamente los procedimientos de prueba a las exigencias del tráfico internacional de contenedores.

Enmiendas de 1981.

Fecha de aprobación: 2 de abril de 1981

Entrada en vigor: 1 de diciembre de 1981

Las enmiendas prevén disposiciones transitorias para la colocación de placas en los contenedores (que habían de estar terminadas el 1 de enero de 1985), y para marcar la fecha de la siguiente revisión del contenedor, a más tardar el 1 de enero de 1987.

Enmiendas de 1983.

Fecha de aprobación: 13 de junio de 1983

Entrada en vigor: 1 de enero de 1984

Las enmiendas amplían el intervalo entre reconocimientos a 30 meses y permiten una elección de procedimientos para nueva revisión de los contenedores entre el sistema de revisión periódica original o un nuevo programa de reconocimiento continuo.

Enmiendas de 1991.

Fecha de aprobación: 17 de mayo de 1991.

Entrada en vigor: 1 de enero de 1993.

Las enmiendas se refieren a los anexos I y II del Convenio. Incluyen un nuevo capítulo V del Anexo I relativo a las reglas para la aprobación de los contenedores modificados.

Enmiendas de 1993.

Fecha de aprobación: 4 de noviembre de 1993

Entrada en vigor: 12 meses después de haber sido aceptadas por dos tercios de las Partes Contratantes.

Estado jurídico: Se han recibido dos aceptaciones.

Las enmiendas se refieren a la información que figura en la placa de aprobación relativa a la seguridad del CSC y modifican algunos de los procedimientos y cargas de prueba que estipula el Convenio.

Convenio constitutivo de la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite, 1976.

Fecha de aprobación: 3 de septiembre de 1976

Entrada en vigor: 16 de julio de 1979

Desde hace algunos años se ha intensificado la congestión de las bandas de frecuencia de las radiocomunicaciones marítimas. Con la creciente expansión de las comunicaciones móviles marítimas, la situación seguirá empeorando. Esto podría acarrear graves consecuencias para las comunicaciones marítimas y la seguridad. Ahora bien, la utilización de la tecnología espacial podría contribuir a resolver este problema y otros muchos que se han planteado en años recientes. La OMI ha participado en esta cuestión desde 1966 y, en 1973, decidió convocar una conferencia con objeto de establecer un nuevo sistema de comunicaciones marítimas basado en la tecnología satelitaria. La Conferencia se reunió por vez primera en 1975 y celebró tres periodos de sesiones, en el tercero de los cuales fueron adoptados el Convenio constitutivo y un Acuerdo de Explotación. El Convenio establece que el objetivo de INMARSAT es mejorar las comunicaciones marítimas, contribuyendo así a mejorar las comunicaciones de socorro y las destinadas a la seguridad de la vida humana en el mar, el rendimiento y la explotación de los buques, los servicios marítimos de correspondencia pública y los medios de radiodeterminación.

La Organización consta de una Asamblea, un Consejo y una Dirección General, a cuyo frente hay un Director General, cuyas funciones respectivas han quedado definidas. Un anexo del

Convenio esboza procedimientos para la solución de controversias. El Acuerdo de Explotación fijó un tope de capital inicial de la Organización de 200 millones de dólares de los Estados Unidos. Las participaciones en la inversión se determinan de acuerdo con la utilización del segmento espacial de INMARSAT, que inició sus operaciones en 1981 y tiene su sede en Londres.

Enmiendas de 1985.

Fecha de aprobación: 16 de octubre de 1985

Entrada en vigor: 13 de octubre de 1989

Las enmiendas permiten que INMARSAT proporcione servicios a las aeronaves, además de a los buques.

Enmiendas de 1989.

Fecha de aprobación: 19 de enero de 1989

Entrada en vigor: Un año después de ser aceptadas por dos tercios de las Partes que representan dos tercios de la participación total en la inversión. Estado jurídico: Las enmiendas han sido ratificadas por 26 países.

Las enmiendas permitirán que INMARSAT proporcione servicios a vehículos terrestres además de a buques y aeronaves.

Enmiendas de 1994.

Fecha de aprobación: 9 de diciembre de 1994.

Entrada en vigor: Un año después de ser aceptadas por dos tercios de las Partes que representan dos tercios de la participación total en la inversión. Estado jurídico: No se ha recibido ninguna aceptación.

Una de las enmiendas se refiere al cambio de nombre de la Organización por el de Organización Internacional de Telecomunicaciones Móviles por Satélite, abreviado como Inmarsat. Esta modificación es resultado de los cambios ocurridos desde la creación de la Organización y la ampliación de sus servicios del sector marítimo a otros medios de transporte. Las enmiendas también introducen modificaciones en el artículo 13, que trata sobre la composición del Consejo de Inmarsat.

Convenio Internacional de Torremolinos para la Seguridad de los buques pesqueros, 1977.

Fecha de aprobación: 2 de abril de 1977

Entrada en vigor: Un año después de que 15 Estados que tengan en conjunto un 50% de la flota mundial de buques pesqueros de eslora igual o superior a 24 metros hayan ratificado el Convenio. Estado jurídico: El Convenio ha sido ratificado por 18 Estados (no se han satisfecho aún otros requisitos)

El Convenio es el primero de índole internacional sobre la seguridad de los buques pesqueros y fue adoptado en una conferencia celebrada en Torremolinos, España. La seguridad de los buques pesqueros ha preocupado mucho a la OMI desde su creación, pero las grandes diferencias existentes en el proyecto y utilización de los buques pesqueros y otros tipos de buques siempre habían constituido un gran obstáculo para poder incluirlos en los convenios para la seguridad de la vida humana en el mar y de líneas de carga.

El Convenio contiene prescripciones de seguridad para la construcción y el equipo de buques pesqueros nuevos con cubierta y destinados a la navegación de altura, de eslora igual o superior a 24 m, incluidos los que procesan las capturas. Por lo que respecta a los buques existentes, las prescripciones se refieren tan sólo al equipo radioeléctrico. Una de las características más importantes del Convenio es que por vez primera se incluyen prescripciones de estabilidad en un instrumento internacional.

Otros capítulos tratan de cuestiones tales como construcción, integridad de estanqueidad y equipo; instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas y espacios de máquinas sin dotación permanente; protección, detección y extinción de incendios; protección de la tripulación; dispositivos de salvamento; procedimientos de emergencia, reuniones de inspección y ejercicios; radiotelegrafía y radiotelefonía, y aparatos náuticos de a bordo.

Protocolo de 1993.

Fecha de aprobación: 2 de abril de 1993

Entrada en vigor: Un año después de que haya sido ratificado por 15 Estados que tengan como mínimo 14000 buques pesqueros de eslora igual o superior a 24 m, lo que equivale aproximadamente al 50% de la actual flota pesquera mundial. Estado jurídico: No se ha recibido ninguna aceptación

Desde hace ya algún tiempo resultaba claro que el Convenio original difícilmente entraría en vigor, debido principalmente a razones técnicas. Por ello, se decidió reemplazarlo con un nuevo texto en forma de Protocolo.

El Protocolo actualiza el Convenio original y toma en cuenta la evolución tecnológica de los últimos años y la necesidad de adoptar un enfoque pragmático respecto a la pronta ratificación de un instrumento que es necesario para regular la seguridad de los buques pesqueros y de sus tripulaciones. El Protocolo, que enmienda e incorpora el Convenio original, también se aplica a los buques pesqueros de eslora igual o superior a 24 m, incluidos los buques que también procesan sus capturas. La finalidad del Protocolo era eliminar aquellas disposiciones del Convenio original que planteaban dificultades a los Estados, permitiendo así que entre en vigor tan pronto como sea posible.

El Protocolo también intenta incorporar los avances habidos desde la aprobación del Convenio de 1977 en la actividad pesquera y la tecnología de los buques pesqueros, relacionados con la seguridad de los buques pesqueros y de los pescadores. La tendencia a explotar en gran escala las zonas pesqueras de aguas profundas y el que se pesque en aguas alejadas exigen unas condiciones de vida y de trabajo para los pescadores más seguras y más confortables.

Esto ha obligado al sector pesquero a diseñar y construir una nueva generación de buques pesqueros más modernos y más sofisticados. Para operar con éxito, estos buques han de equiparse con equipos avanzados de localización de bancos de pesca y de navegación. Aunque se siguen utilizando eficazmente redes de arrastre, se intenta que éstas sean favorables al medio ambiente con el fin de preservar los recursos pesqueros y los fondos marinos. Entre los buques pesqueros de diseño moderno, la tendencia general, si se quiere que sean económicamente rentables, es que cuenten con mejoras en las máquinas y en los artes de pesca, al igual que con adelantos en los aspectos relativos a la seguridad en su acepción más amplia, y mejores condiciones de trabajo para los pescadores. Las disposiciones relativas a la seguridad contenidas en el Protocolo incluyen los espacios de máquinas controlados automáticamente, dispositivos de salvamento mejorados, trajes de inmersión y ayudas térmicas, sistemas de comunicación por satélite y otros componentes del sistema mundial de socorro y seguridad marítimos.

Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar, 1978.

Fecha de aprobación: 7 de julio de 1978.

Entrada en vigor: 28 de abril de 1984.

Se trata del primer Convenio que establece prescripciones básicas relativas a la formación, titulación y guardia para la gente de mar a nivel internacional. Las disposiciones técnicas del Convenio figuran en un anexo, que se divide en seis capítulos. El primero de ellos contiene disposiciones generales, y los otros las que se resumen seguidamente:

1. Sección de puente: Este capítulo expone los principios fundamentales que procede observar en la realización de las guardias de navegación. Acto seguido establece los requisitos mínimos aplicables a la titulación de capitanes, primeros oficiales y pilotos de primera clase encargados de guardias de navegación en buques de arqueado bruto de 200 o más toneladas. Otras reglas tratan de las prescripciones mínimas obligatorias para oficiales a cargo de guardias de navegación y patrones de buques de menos de 200 toneladas de arqueado bruto y para marineros que hayan de formar parte de una guardia de navegación. El capítulo incluye también reglas encaminadas a garantizar en todo momento la suficiencia y la actualización de conocimientos de los capitanes y oficiales de puente. En una serie de anexos figuran otras prescripciones.

2. Sección de máquinas: Este capítulo expone los principios fundamentales que procede observar en la realización de las guardias de máquinas. Incluye requisitos mínimos aplicables a la titulación de maquinistas navales jefes y maquinistas navales primeros de buques cuya máquina propulsora principal tenga una potencia igual o superior a 3 000 kW y para buques con potencia propulsora de entre 750 kW y 3 000 kW. También se establecen requisitos mínimos aplicables a la titulación de oficiales de máquina encargados de la guardia en cámaras de máquinas tradicionalmente provistas de dotación y de los maquinistas designados para prestar servicios en cámaras de máquinas sin dotación permanente, y el capítulo establece también los requisitos mínimos aplicables a los marineros que hayan de formar parte de las guardias en la cámara de máquinas.

3. Sección de radiocomunicaciones: La primera regla de este capítulo se refiere al servicio de escucha radioeléctrica y al mantenimiento del equipo. El capítulo establece seguidamente los requisitos mínimos aplicables a la titulación de oficiales radiotelegrafistas y operadores de radio, así como los requisitos mínimos para garantizar en todo momento la suficiencia y la

actualización de esos conocimientos. Otra regla establece requisitos mínimos aplicables a la titulación de operadores radiotelefonistas.

4. Requisitos especiales para el personal de buques tanque: Este capítulo trata de los requisitos mínimos adicionales aplicables a la formación y competencia de capitanes, oficiales y marineros de petroleros, quimiqueros y gaseros.

5. Suficiencia en el manejo de embarcaciones de supervivencia: Este capítulo se refiere a los requisitos mínimos aplicables a la expedición de títulos de suficiencia en el manejo de embarcaciones de supervivencia.

Las prescripciones del Convenio fueron incrementadas con 23 resoluciones adoptadas por la Conferencia, muchas de las cuales contienen disposiciones más pormenorizadas sobre los temas que abarca el Convenio.

Enmiendas de 1991.

Fecha de aprobación: 22 de mayo de 1991.

Entrada en vigor: 1 de diciembre de 1992.

Las enmiendas tratan mayormente de las prescripciones adicionales necesarias para la implantación del Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos (SMSSM), que se implantará gradualmente desde el 1 de febrero de 1992 hasta el 1 de febrero de 1999.

Enmiendas de 1994.

Fecha de aprobación: 25 de mayo de 1994.

Entrada en vigor: (1 de enero de 1996) en virtud de aceptación tácita.

Las enmiendas sustituyen al actual capítulo V, que trata sobre la formación especial de las tripulaciones de los buques tanque, por un nuevo texto.

Enmiendas de 1995.

Fecha de aprobación: 7 de julio de 1995.

Entrada en vigor: 1 de febrero de 1997.

La revisión del Convenio representa la conclusión del gran esfuerzo que han realizado la OMI y sus Gobiernos Miembros. En diciembre de 1992 la OMI decidió enmendar el Convenio y, en

mayo de 1993, a raíz de una petición del Secretario General, Sr. William A. O'Neil, decidió redactar el texto del proyecto siguiendo un programa especialmente acelerado. La fecha original prevista para concluir la revisión a nivel del Subcomité fue 1996, lo que significaba que la conferencia para aprobar la revisión no hubiese podido celebrarse probablemente hasta 1998.

Una de las características principales de la revisión es la aprobación de un nuevo Código de Formación al que se han trasladado muchas reglas de carácter técnico. La parte A del Código es de obligado cumplimiento mientras que la parte B tiene carácter de recomendación. Al dividir las reglas de ese modo se facilita la labor de la administración y se simplifica el trabajo de revisarlas y actualizarlas. El Convenio de Formación original de 1978 había sido criticado por diversos motivos. Hubo quien señaló la existencia de muchas frases vagas como "que a juicio de la Administración sea satisfactorio", que daban lugar a diversas interpretaciones. Otros se quejaron de que el Convenio nunca se aplicaba uniformemente y no imponía ninguna obligación estricta a las Partes referente a su implantación. Por otra parte, estaba ampliamente reconocido que, después de 17 años, urgía actualizar el Convenio. Algunas de las enmiendas más importantes aprobadas por la conferencia se refieren al capítulo I (Disposiciones generales). Éstas comprenden lo siguiente:

Las Partes en el Convenio están obligadas a facilitar información detallada a la OMI sobre las medidas administrativas que hayan adoptado para asegurar el cumplimiento del Convenio.

El Comité de Seguridad Marítima (CSM), el órgano técnico principal de la OMI, usará esa información para determinar cuáles son las Partes capaces de demostrar que pueden dar plena efectividad al Convenio. Otras Partes podrán entonces aceptar los títulos expedidos por aquellas Partes que responden a lo dispuesto en el Convenio. Se considera que esa prescripción tiene importancia especial porque significa que los gobiernos tendrán que dejar muy claro que tienen los recursos administrativos, de formación y titulación necesarios para implantar el Convenio.

El Convenio original no exigía tal prueba, lo que produjo quejas en el sentido de que los títulos no eran siempre dignos de confianza. En la parte A del Código de Formación hay otras reglas que tratan de ese asunto. Se han elaborado mejores procedimientos relativos al ejercicio de la supervisión por el Estado rector del puerto con objeto de poder intervenir si se descubren deficiencias que constituyen un peligro para las personas, los bienes o el medio ambiente. Se han introducido medidas encaminadas a impedir la fatiga del personal de guardia.

Código de Formación.

Las reglas del Convenio tienen al apoyo de ciertas secciones del Código. En términos generales, el Convenio contiene prescripciones fundamentales ampliadas y aclaradas posteriormente en el Código.

La parte B del Código contiene orientaciones con carácter de recomendación cuya intención es ayudar a las Partes a implantar el Convenio. Las medidas recomendadas no son obligatorias y los ejemplos citados sirven únicamente para ilustrar el modo de cumplir ciertas prescripciones del Convenio. No obstante, las recomendaciones representan en general un enfoque que ha quedado armonizado tras las deliberaciones pertinentes en el seno de la OMI y las consultas con otras organizaciones internacionales. No obstante, hasta el 1 de febrero del 2002 las Partes podrán seguir expidiendo, reconociendo y refrendando los títulos que eran válidos antes de esa fecha respecto de la gente de mar que inició su formación o servicio de mar antes del 1 de agosto de 1998.

Convenio Internacional sobre Búsqueda y Salvamento Marítimos, 1979.

Fecha de aprobación: 27 de abril de 1979.

Entrada en vigor: 22 de junio de 1985.

El objetivo principal del Convenio es facilitar la cooperación entre los gobiernos y entre las personas que participan en operaciones de búsqueda y salvamento (SAR) en el mar mediante el establecimiento de un plan internacional.

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". Las prescripciones técnicas del Convenio SAR figuran en su anexo. Las Partes en el Convenio están obligadas a garantizar que se toman medidas para la creación de servicios SAR adecuados en aguas costeras.

Se alienta a las Partes a que concierten con Estados vecinos acuerdos SAR que entrañen el establecimiento de regiones de búsqueda y salvamento, la comunicación de instalaciones, el establecimiento de procedimientos comunes, la formación y visitas de enlace. El Convenio dispone que las Parte 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 de coordinación de salvamento. Esboza 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.

Se exige a las Partes en el Convenio que establezcan sistemas de notificación para buques, en virtud de los cuales los buques informen de su situación a una radioestación costera. Esto permite reducir el intervalo entre la pérdida de contacto con un buque y la iniciación de las operaciones de búsqueda, y contribuye también a que se pueda determinar rápidamente a qué buques se podrá recurrir para prestar asistencia, incluida asistencia médica, en caso necesario.

Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para el personal de los buques pesqueros, 1995.

Fecha de aprobación: 7 de julio de 1995

Entrada en vigor: 12 meses después de que haya sido aceptado por 15 Estados.

La naturaleza del sector pesquero hace que sea sumamente difícil elaborar reglas para otros sectores de la industria naviera que puedan ser aplicables también sin modificaciones a los buques pesqueros.

El Convenio se aplicará al personal que preste servicio a bordo de buques pesqueros de navegación marítima de eslora igual o superior a 24 m. Al principio se pensó en que los requisitos que se exigen a los tripulantes de buques pesqueros fueran elaborados en forma de protocolo del Convenio de Formación principal, pero después de un estudio a fondo se decidió que sería mejor adoptar un convenio totalmente independiente. El Convenio constituye el primer intento de dar carácter obligatorio a las normas de seguridad aplicables a los tripulantes de buques pesqueros.

El Convenio de Formación para Pescadores es relativamente corto y comprende 16 artículos y un anexo que contiene varios capítulos. El capítulo I contiene las disposiciones generales y el capítulo II trata de la titulación de patronos, oficiales, oficiales de máquinas y radiooperadores. Con anterioridad, los esfuerzos para mejorar las normas de formación, titulación y guardia del personal de los buques pesqueros se han traducido en la aprobación de recomendaciones adjuntas a resoluciones de la Asamblea y el Documento que ha de servir de guía para la formación y titulación de los pescadores, elaborado conjuntamente por la OMI y la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Código Internacional de Gestión de la Seguridad Operacional del Buque y la Prevención de la Contaminación. (Código Internacional de Gestión de la Seguridad, IGS).

Preámbulo.

- El presente Código tiene por objeto proporcionar una norma internacional sobre gestión para la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación.
- La Asamblea aprobó la resolución A.443 (XI), mediante la cual invitó a todos los gobiernos a que tomasen las medidas necesarias para proteger al capitán en el debido desempeño de sus funciones sobre la seguridad marítima y la protección del medio marino.
- La Asamblea aprobó asimismo la resolución A.680 (17), en la que reconocía, además, la primordial importancia de que la gestión este debidamente organizada para responder a las necesidades del personal de a bordo con objeto de alcanzar y mantener un elevado nivel de seguridad y de protección del medio ambiente.
- En vista de que nunca dos compañías navieras o propietarios de buques son idénticos y que estos operan en condiciones muy diversas, el Código solo establece principios y objetivos generales.
- El Código esta redactado en términos amplios para lograr la máxima aplicación. No cabe duda de que los distintos niveles de gestión, ya sea en tierra o en el mar, requerirán diversos niveles de conocimiento y dominio de los temas a que se hace referencia.
- La dedicación del personal de categoría superior es la piedra angular de una buena gestión de la seguridad. En materia de seguridad y de prevención de la contaminación, el resultado que se obtenga dependerá, en ultimo termino, del grado de competencia y de la actitud y motivación que tengan las personas de todas las categorías.

Generalidades

Definiciones

1.1.1 *Código internacional de gestión de la seguridad (CGS)*: El Código internacional de gestión de la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación aprobado por la Asamblea, en la forma que pueda ser enmendado por la Organización.

1.1.2 *Compañía*: El propietario del buque o cualquier otra organización o persona, por ejemplo, el gestor naval o el fletador a casco desnudo, que al recibir del propietario la responsabilidad de la explotación del buque haya aceptado las obligaciones y responsabilidades estipuladas en el Código.

1.1.3 *Administración*: El gobierno del Estado cuyo pabellón este autorizado a enarbolar el buque.

Objetivos.

1.2.1 El código Internacional de gestión de la seguridad tiene por objeto garantizar la seguridad marítima y que se eviten tanto las lesiones personales o pérdidas de vidas humanas como los danos al medio ambiente, concretamente al medio marino, y a los bienes.

1.2.2 Los objetivos de la gestión de la seguridad de la compañía abarcarán, entre otras cosas:

1. establecer practicas de seguridad en las operaciones del buque y en el medio de trabajo;
2. tomar precauciones contra todos los riesgos señalados, y
3. mejorar continuamente los conocimientos prácticos del personal de tierra y de a bordo sobre gestión de la seguridad, así como el grado de preparación para hacer frente a situaciones de emergencia que afecten a la seguridad y al medio ambiente.

1.2.3 El sistema de gestión de la seguridad deberá garantizar:

1. el cumplimiento de las normas y reglas obligatorias, y
2. que se tienen presente los códigos aplicables, junto con las directrices y normas recomendadas por la Organización, las administraciones, las sociedades de clasificación y las organizaciones del sector.

Aplicación.

Las prescripciones del Código podrán aplicarse a todos los buques.

1.4. Prescripciones de orden funcional aplicables a todo el sistema de gestión de la seguridad.

La compañía elaborará, aplicará y mantendrá un sistema de la seguridad (SGS) que incluya las siguientes prescripciones de orden funcional:

1. principios sobre seguridad y protección del medio ambiente;

2. instrucciones y procedimientos que garanticen la seguridad operacional del buque y la protección del medio ambiente con arreglo a la legislación internacional y del Estado de abanderamiento;
3. niveles definidos de autoridad y vías de comunicación entre el personal de tierra y de a bordo y en el seno de ambos colectivos;
4. procedimientos para notificar los accidentes y los casos de incumplimiento de las disposiciones del Código;
5. procedimientos de preparación para hacer frente a situaciones de emergencias, y
6. procedimientos para efectuar auditorias internas y evaluaciones de la gestión.

Principios sobre seguridad y protección del medio ambiente.

- 2.1. La compañía establecerá principios sobre seguridad y protección del medio ambiente que indiquen como alcanzar los objetivos enunciados en el párrafo 1.2
- 2.2. La compañía se asegurara que se aplican y mantienen dichos principios a los distintos niveles organizativos, tanto a bordo de los buques como en tierra.

Responsabilidad y autoridad de la compañía.

- 3.1. Si la entidad responsable de la explotación del buque no es el propietario, este habrá de comunicar a la Administración el nombre y demás datos de aquella.
- 3.2. La compañía determinara y documentara la responsabilidad, autoridad e interdependencia de todo el personal que dirija, ejecute y verifique las actividades relacionadas con la seguridad y la prevención de la contaminación.
- 3.3. La compañía será responsable de garantizar que se habiliten los recursos y el apoyo necesario en tierra para permitir a la persona o personas designadas ejercer sus funciones.

Personas designadas.

A fin de garantizar la seguridad operacional del buque y proporcionar el enlace entre la compañía y el personal de a bordo, cada compañía designará, en la forma que estime oportuna, a una o varias personas en tierra directamente ligadas a la dirección, cuya responsabilidad y autoridad les permita supervisar los aspectos operacionales del buque que afecten a la seguridad y la prevención de la contaminación, así como garantizar que se habilitan recursos suficientes y el debido apoyo en tierra.

Responsabilidad y autoridad del capitán.

- 5.1. La compañía determinará y documentará las atribuciones del capitán en el ejercicio de las funciones siguientes:

1. implantar los principios de la compañía sobre seguridad y protección ambiental;
 2. fomentar entre la tripulación la aplicación de dichos principios;
 3. impartir las ordenes e instrucciones pertinentes de manera clara y
 4. verificar que se cumplen las medidas prescritas; y
 5. revisar el SGS e informar de sus deficiencias a la dirección en tierra.
- 5.2. La compañía hará que en el SGS que se aplique a bordo figure una declaración recalcando de manera inequívoca la autoridad del capitán. La compañía hará constar en el SGS que compete a este tomar las decisiones que sean precisas en relación con la seguridad y la prevención de la contaminación, así como pedir ayuda a la compañía en caso necesario.

Recursos y personal.

- 6.1. La compañía garantizará que el capitán:
1. este debidamente capacitado para ejercer el mando;
 2. conoce perfectamente el SGS por ella adoptado; y
 3. cuenta con la asistencia necesaria para cumplir sus funciones de manera satisfactoria.
- 6.2. La compañía garantizará que los buques estén tripulados por gente de mar competentes, titulada y en buen estado físico, de conformidad con las correspondientes disposiciones nacionales e internacionales.
- 6.3. La compañía adoptará procedimientos a fin de garantizar que el personal nuevo y el que pase a realizar tareas nuevas que guarden relación con la seguridad y la protección del medio ambiente pueda familiarizarse debidamente con sus funciones. Se concretarán, fijarán documentalmente e impartirán las instrucciones que sea indispensable dar a conocer antes de hacerse a la mar.
- 6.4. La compañía se asegurará de que todo el personal relacionado con el SGS comprende adecuadamente los oportunos reglamentos, códigos y directrices.
- 6.5. La compañía adoptará y mantendrá procedimientos por cuyo medio se concreten las necesidades que puedan presentarse en la esfera de la formación, con el objeto de potenciar el SGS, y garantizará que tal formación se imparte a la totalidad del personal interesado.
- 6.6. La compañía adoptará procedimientos para que la información sobre los SGS se facilite al personal del buque en un idioma o idiomas de trabajo que entienda.
- 6.7. La compañía se asegurará de que, en la realización de las tareas relacionadas con el SGS, el personal del buque puede comunicarse de manera efectiva.

Elaboración de planes para las operaciones de a bordo.

La compañía adoptará procedimientos para la preparación de los planes e instrucciones aplicables a las operaciones más importantes que se efectúen a bordo en relación con la seguridad del buque y la prevención de la contaminación. Se delimitarán las distintas tareas que hayan de realizarse, confiándolas a personal competente.

Preparación para emergencias.

8.1. La compañía adoptará procedimientos para determinar y describir posibles situaciones de emergencia a bordo, así como para hacerles frente.

8.2. La compañía establecerá programas de ejercicios y prácticas que sirvan de preparación para actuar con urgencia.

8.3. En el SGS se proveerán las medidas necesarias para garantizar que la compañía como tal pueda en cualquier momento actuar eficazmente en relación con los peligros, accidentes y situaciones de emergencia que afecten a sus buques.

Informes y análisis de los casos de incumplimiento, accidentes y acaecimientos potencialmente peligrosos.

9.1. El SGS incluirá procedimientos para poner en conocimiento de la compañía los casos de incumplimiento, los accidentes y las situaciones potencialmente peligrosas, así como para que se investiguen y analicen, con objeto de aumentar la eficacia del sistema.

9.2. La compañía establecerá los procedimientos necesarios para aplicar las correspondientes medidas correctivas.

Mantenimiento del buque y del equipo

10.1. La compañía adoptará procedimientos para garantizar que el mantenimiento del buque se efectúa de conformidad con los reglamentos correspondientes y con las disposiciones complementarias que ella misma establezca.

10.2. En relación con lo que antecede, la compañía se asegurará de que:

1. se efectúan inspecciones con la debida periodicidad;
2. se notifican todos los casos de incumplimientos y, si se conocen sus posibles causas.
3. se toman medidas correctivas apropiadas; y
4. se conservan sendos expedientes de estas actividades

10.3. La compañía adoptará en el SGS procedimientos adecuados para averiguar cuáles son los elementos del equipo y los sistemas técnicos que, en caso de avería repentina, puedan crear situaciones peligrosas. Se arbitrarán asimismo medidas concretas destinadas a acrecentar la fiabilidad de dichos elementos o sistemas. Una de tales medidas consistirá en la

realización periódica de pruebas con los dispositivos auxiliares, así como los elementos del equipo o los sistemas técnicos que no estén en uso continuo.

10.4. Las inspecciones y medidas a que se hace referencia en los párrafos 10.2 y 10.3 se integraran en las operaciones ordinarias de mantenimiento del buque.

Documentación.

11.1. La compañía adoptará y mantendrá procedimientos para controlar todos los documentos y datos relacionados con el SGS.

11.2. La compañía se asegurará de que:

1. se dispone de documentos actualizados en todos los lugares en que sean necesarios
2. las modificaciones que se efectúen en los documentos son revisadas y aprobadas por personal autorizado; y
3. se eliminan sin demora los documentos que hayan perdido actualidad.

11.3. Los documentos que se actualicen para describir e implantar el SGS podrán denominarse "Manual de gestión de la seguridad". La documentación se elaborara en la forma que juzgue más conveniente la compañía. Cada buque llevara a bordo la documentación que le sea aplicable.

Verificación por la compañía, examen y evaluación.

12.1. La compañía efectuará auditorias internas para comprobar que las actividades relacionadas con la seguridad y la prevención de la contaminación se ajustan al SGS.

12.2. La compañía evaluará periódicamente la eficiencia del SGS, y, en caso necesario, la revisará con arreglo a los procedimientos que ella misma establezca.

12.3. Para efectuar las auditorias y poner en practica las posibles medidas se aplicaran los procedimientos previstos en la documentación.

12.4. El personal que lleve a cabo las auditorias será ajeno, en cada caso, a la esfera de actividad concreta objeto del examen, salvo que, por las dimensiones y demás características de la compañía, ello resulte inviable.

12.5. Los resultados de las auditorias y revisiones se darán a conocer a todo el personal que ejerza alguna función en la esfera de actividad de que se trate.

12.6. El personal de gestión encargado de la esfera de actividad de que se trate adoptara sin demora las medidas oportunas para subsanar las deficiencias observadas.

Certificación, verificación y control.

13.1. El buque debe ser utilizado por un compañía a la que se haya expedido el documento demostrativo de cumplimiento aplicable a dicho buque.

13.2. La Administración, una organización reconocida por la Administración, y que actúe en su nombre, o el gobierno del país en el que la compañía haya elegido establecerse, debe expedir un documento demostrativo de cumplimiento a cada compañía que cumpla con las prescripciones del código CGS. Dicho documento debe ser aceptado como prueba de que la compañía esta capacitada para cumplir las prescripciones del Código.

13.3. Se debe conservar a bordo un copia de dicho documento de modo que el capitán, previa demanda, pueda mostrarlo para su verificación por la Administración o las organizaciones reconocidas por ella.

13.4. La Administración o las organizaciones reconocidas por ella deben expedir a los buques un certificado llamado Certificado de gestión de la seguridad. Para expedir dicho certificado la Administración debe verificar que la compañía y su gestión a bordo se ajustan al SGS aprobado.

13.5. La Administración o una entidad reconocida por ella debe verificar periódicamente que el SGS aprobado del buque funciona como es debido.

Comentarios.

PRINCIPIOS SOBRE SEGURIDAD Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.

La compañía establecerá principios sobre seguridad y protección del medio ambiente que indiquen como alcanzar los objetivos enunciados en el párrafo 1.2.

La compañía se asegura que se apliquen y se mantengan dichos principios en los diferentes niveles organizativos tanto a bordo como en tierra.

Organización.

RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD DE LA COMPAÑÍA.

La compañía determinara y documentara la responsabilidad, autoridad e interdependencia de todo el personal que dirija, ejecute y verifique las actividades relacionadas con la seguridad y la prevención de la contaminación

La compañía determinara y documentara las atribuciones del capitán en el ejercicio de las funciones siguientes:

La compañía será responsable de garantizar que se habiliten los recursos y el apoyo necesario en tierra para permitir a la persona o personas designadas ejercer sus funciones.

RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD DEL CAPITAN

- implantar los principios de la compañía sobre seguridad y protección ambiental,
- fomentar entre la tripulación la aplicación de dichos principios,
- impartir ordenes e instrucciones pertinentes de manera clara,
- verificar que se cumplan las medidas prescritas,
- revisar el SGC e informar de sus deficiencias a la dirección en tierra.

La compañía hará que el SGC que se aplique a bordo figure una declaración recalcando de manera inequívoca la autoridad del capitán, compitiendo a este tomar las decisiones que sean precisas en relación con la seguridad y la prevención de la contaminación.

Recursos.

RECURSOS Y PERSONAL.

La compañía garantizará que el capitán:

- este debidamente capacitado para ejercer el mando,
- conoce perfectamente el SGS por ella adoptado,
- cuenta con la asistencia necesaria para cumplir sus funciones de manera satisfactoria.

La compañía garantizará que los buques estén tripulados por gente de mar competente, tituladas y en buen estado físico de conformidad con las correspondientes disposiciones nacionales e internacionales.

La compañía adoptará procedimientos a fin de garantizar que el personal nuevo y el que pase a realizar tareas nuevas que guarden relación con la seguridad y la protección del medio ambiente pueda familiarizarse debidamente con sus funciones. Se concretarán, fijarán documentalmente e impartirán las instrucciones que sea indispensable dar a conocer antes de hacerse a la mar.

La compañía. Asegurará que todo el personal relacionado con el SGS comprende adecuadamente los oportunos reglamentos códigos y directrices (asegurar el idioma en que se recibirá)

- La compañía adoptará y mantendrá procedimientos por cuyo medio se concreten las necesidades que puedan presentarse en la esfera de la formación, con el objeto de potenciar el SGS y garantizará que tal formación se imparte a la totalidad del personal interesado.
- La compañía adoptará procedimientos para que la información sobre el SGC se facilite al personal del buque en un idioma o idiomas de trabajo que entienda.

- La compañía se asegurará de que en la realización de tareas relacionadas con el SGS el personal del buque pueda comunicarse de manera efectiva.

VERIFICACION DE LA COMPAÑÍA EXAMEN Y EVALUACION.

La compañía efectuará auditorías internas para comprobar que las actividades relacionadas con la seguridad y la prevención de la contaminación se ajustan al SGS.

Representante de la dirección.

PERSONAS DESIGNADAS.

A fin de garantizar la seguridad operacional del buque y proporcionar el enlace entre la compañía y el personal de abordaje, cada compañía designará en la forma que estime oportuna, a una o varias personas en tierra directamente ligadas a la dirección, cuya responsabilidad y autoridad les permita supervisar los aspectos operacionales del buque que afecten a la seguridad y a la prevención de la contaminación así como garantizar que se habilitan recursos suficientes y el debido apoyo en tierra.

VERIFICACION DE LA CIA EXAMEN Y EVALUACION.

La compañía efectuará auditorías internas para comprobar que las actividades relacionadas con la seguridad y la prevención de la contaminación se ajustan al SGS.

REVISION DEL SISTEMA POR LA DIRECCION.

Responsabilidad y Autoridad del Capitán:

- Verificar el SGS e informar de sus deficiencias a la dirección en tierra.
- Verificación de la compañía.

La compañía evaluará periódicamente la eficiencia del SGS y en caso necesario la revisará con arreglo a los procedimientos que ella misma establezca.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

1. ALEXANDER, D.; PULAT, B.: Industrial ergonomics. A practitioner guide, Atlanta, 1990.
2. ACKROYD, N.; LORIMER, R.: Global navigation. A GPS user's guide, Londres, 1990.
3. BEA, R.G.; MOORE, W.: Management of Human error in Operations of Marine Systems, *Marine Technology Society Journal*, Washington, 1994.
4. BEEVIS, D.: Analysis Techniques for Man-Machine Systems Design. Final Report from NATO RSG 14 AC/243, 1992.
5. BINKHORST, D.P.J.: Satisfying Human Operator Requirements through Ergonomics, *The International Conference on Human Factors*, ERGOSEA 81, Plymouth, 1981.
6. BOOKMAN, C.: Maritime Accident Prevention and Response, *Coference Maritime Operations: The Human Element*, Washington D.C., 1996.
7. BORDA, J.: Técnicas de Mantenimiento Avanzado, Ed. DEUSTO, 1990.
8. BOST, R.: Technology and People. Seeking a Balance, *Coference Maritime Operations: The Human Element*, Washington D.C., 1996.
9. BRIDGER, R.S.: Introduction to ergonomics, McGraw Hill, 1990.
10. BRYANT, D.T.: Investigating Human Factors in Marine Casualties, *Navigation and Human Factor Seminar*, Londres, 1992.
11. CARROL, J.M.: Scenari-based Design, Wiley & Sons, New York, 1995.
12. CASEY, S.: Set Phasers on Stun and Other True Tales of Design, Technology adn Human Error, A.P.C., 1993.
13. CLARKE, B: An introduction to the ultrasonic inspection of composites, 1991.

14. CUESTA, J.: Contaminación ambiental de tipo físico: ruido y ondas electromagnéticas de baja frecuencia, La Coruña, 1993.
15. DE LIVOIS, P.: Total Safety Concept, *Bulletin Technique du Bureau Veritas*, Paris, Nº2, 1994.
16. DUONG, C.: Crew Competence a key factor in safety at sea, *Bulletin Technique du Bureau Veritas*, Paris, Nº7, 1994.
17. ED KROL: Conéctate al mundo de Internet, Ed. McGraw-Hill, 1995.
18. FINUCANE, E.W.: Definitions, conversions and calculations for occupational safety and health professionals, 1993.
19. FREDRIKSEN: Fatigue Aspects of High Speed Craft, *FAST'97 Sydney*, Australia, 1997.
20. FROESE, J.: Defining the watch one annotation and determining how to comply with it, *Integrated Bridge System Conference*, London, 1996.
21. FROESE, J.; HALL, T.: Defining the Watch One Notation and Determining How to comply with it. A Panel Discussion, ISSUS y BP Shipping, *Conferencia*, Londres, Enero 1996.
22. GOHEEN, K.R.; JEFFERYS, E.R: System Identification of Remotely Operated Vehicle Dynamics, 1982.
23. GONZALEZ, R.; El Puente Integrado, *Revista del Instituto Español de Navegación de España*, 1998.
24. GROSE, V.: Technology's Impact on Human Risk, *Proceedings of Marine Safety Council*, May June 1995.
25. HALL, T.: Selecting and Implementing the Optimum Integrated Bridge System. Re-assessing the Opportunities and Current Developments in Bridge Technology. The Ship Owner's view, BP Shipping, *Conferencia*, Londres, Enero 1996.

26. HALLIGAN, J.: A pragmatic view into some of the technical and operational aspects of Fast Ferries, *Copenhagen 14th Fast Ferry International Conference*, 1998.
27. HAUGSTED, S.; AAGE, C.; ARNSKOV, M.: Waves from propulsion systems of Fast Ferries, *Copenhagen 14th Fast Ferry International Conference*, 1998.
28. HERBERT, L.A.: *Personal Ergonomics Guide/Computer Workstations*, 1994.
29. HERNANDO, J.M.: *Transmisión por radio*, Madrid, 1993.
30. HORO, K.; BROWN, O.: *Human factors in organizational design and management*, New York, 1990.
31. HUGHES, O.F.: *Ship Structural Design*, SNAME, 1988.
32. HUWING, E.M.; WIETHOFF, M.; ARNOLD, A.G.: *Introduction to cognitive workload measurement*, Delft University of Technology, 1993.
33. IACS: *Guidelines for the Inspection and Maintenance of Doble Hull Tanker Structures*, 1995.
34. IBM Corporation: *Ergonomic Handbook*, 1990.
35. ICS: *Guía de procedimientos a seguir por los oficiales de guardia en el Puente*, Londres, 1997.
36. IMO: *Code of Safety for Dynamically Support Craft*, Londres, 1978.
37. IMO: *Código de prácticas de seguridad para la estiba y sujeción de la carga*, Londres, 1992.
38. IMO: *Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas a sólidas a granel*, Londres, 1994.
39. IMO: *Código Internacional de Mercancías Peligrosas*, Londres, 1994.

40. IMO: Código Internacional para el transporte sin riesgos de grano a granel, Londres, 1991.
41. IMO: Enmiendas de 1994/1995 al Código de prácticas de seguridad para la estiba y sujeción de la carga, Londres, 1995.
42. IMO: International Code for the construction and equipment of ships carrying dangerous chemicals in bulk, Londres, 1994.
43. IMO: Procedimientos de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas, Londres, 1994.
44. IMO: Safety of Live at Sea, Edición refundida, Londres, 1997.
45. IMO: STCW-95, Londres, 1995.
46. ISO: Normas 9241-1/17, 1992/1997.
47. IVES, R.: Knowledge Based Systems. The Practical Reality, *Ship Control Systems*, Bethesda, 1990.
48. KATSAOUNIS, S.: Experimental Modelling of Wet deck Slamming, *FAST'97 Sydney*, Australia, 1997.
49. KRISTIANSEN, S.: Analysis of Ro-ro Vessel Accidents and its Implication for Design of Control Systems and Human-Machine Interface, *International Seminary. Human Factors Impact on Ship Design*, Genova, 1996.
50. LARSEN, J.P.: The Insurers' Perspective on the Ona Man Bridge, *The Nor-Shipping'89 Conference*, Lloyd's of London Perss, Oslo, 1989.
51. LE BAS, H.: Twenty-five years of Training Polyvalent Officers in France. Reasons for the success of the scheme, *Conference on the Development and Implementation on International Maritime Training Standards*, 1994.
52. LEES, G.D.; WILLIAMSON, W.G.: Handbook for Marine Radio Communication, LLP, 1996.

53. LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING: New Rules for Periodic One Man Watch. Bringing LR's Rules for One Man Navigation up to date, Londres, 1995.
54. LOVERSE, E.J.: Contemporary Ergonomics 1991. Ergonomics, design for performance, Taylor&Francis Inc, 1991.
55. MacLEOD, D.: The Ergonomics Edge. Improving Safety, Quality an Productivity, Van Nostrand Reinhold, 1995.
56. MAFRE: Manual de Ergonomía, Madrid, 1995.
57. MARC B. MANDLER: Coast Guard Probes Human Factors, *Proceedings of Marine Safety Council*, May-June 1995.
58. MARITIME TRANSPORTATION RESEARCH BOARD: Research Needs to Reduce Maritime Collisions, Rammings and Groundings, Washington D.C., 1981.
59. MICAHELI; WEGENER; CAPELLA: Tecnología de los composites/plásticos reforzados, Ed. Hanser, 1992.
60. MSC: Accident reporting and investigation, Londres, 1994.
61. MSC: Fumes in totally enclosed lifeboats, Londres, 1991.
62. MSC: Global Maritime Distree and Safety System. Measures to prevent false alerts, Londres, 1995.
63. MSC: Hours of work regulations, Londres, 1995.
64. MSC: Navigational equipment. The standards for navigational equipment fitted on UK merchant ships, Londres, 1994.
65. MUMFORD, E.: Effective systems design and requirements analysis, Macmillas, 1995.
66. MUNGER, C.G.: Corrosion prevention by protective coatings, 1986.

67. NATIONAL RESEARCH COUNCIL: Human Error in Merchant Marine Safety, Washington D.C., 1976.
68. NATIONAL RESEARCH COUNCIL: Simulated Voyages. Using Simulation Technology to Train and License Mariners, National Academy Press, Washington, D.C., 1966.
69. NERMAN, D.: User Centered System design. New perspectives on Human-Computer Interaction, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, 1986.
70. OMI: Performance Standards for Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS), September 1993.
71. PETERSEN, S.S.: Future Supplies of Qualified Seafarers. The Outlook, *Conference Maritime Operations: The Human Element*, Washington D.C., 1996.
72. PORTEOUS, M.; KIRAKOWSKI, J.; CORBETT, M.: Software Usability Measurement Inventory, *Human Factors Research Group*, University College Cork, Irlanda, 1993.
73. RATZKE, D.: Manual de los nuevos medios: el impacto de las nuevas tecnologías en la comunicación del futuro, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1986.
74. REASON, J.: How to Promote Error Tolerance in Complex Systems in the Context of Ships and Aircraft, SEAWAYS, *The Journal of the Nautical Institute*, Londres, 1991.
75. ROBERTS, T.; WATSON; DAVIS: Evaluation of Sea Loads in High Speed Catamaran's, *FAST'97 Sydney*, Australia, 1997.
76. ROBERTS, T.; YAKIMOFF, P.: Adequate global design loads for fast ferry vessels, *Copenhagen 14th Fast Ferry International Conference*, 1998.
77. RODRIGUEZ, I.; ORTEG, R.: Tratados Internacionales sobre Medio Ambiente suscritos por España, MOPT, 1993.
78. ROEDSETH, O.J.: Ensuring Compatibility with Existing Equipment and Planning for Additions, Norcontrol Seacraft AS/Sintef, *Conferencia*, Londres, Enero 1996.

79. SAGER, E.: Bridge Resource Management Can Prevent Human Errors, *Proceedings of Marine Safety Council*, 1995.
80. SAN MARTIN, D.: Radiaciones electromagnéticas, microondas y radiofrecuencia, hornos industriales, Madrid, 1991.
81. SEBASTIAN F.; MORCILLO, M.: Corrosión y protección de los metales en la atmósfera, Ed. Ballaterra SA, 1982.
82. SENLLE, A.; STOLL, G.: Calidad total y normalización, ISO 9000, las normas para la calidad en la práctica, Gestión 2000 SA, 1994.
83. SHAW, C.C.: Displacement hydrodynamic hybrid hull Fast vessel, *Copenhagen 14th Fast Ferry International Conference*, 1998.
84. SOUTHAMPTON INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION: One Man Bridge Operation at night (OMBO), a pilot study, 1989.
85. SPENCER, C.: Planning for the Rapid and Smooth Implementation of STCW, *Competence in Shipping Conference*, Londres, 1996.
86. STAMMERS & PATRICK: The psychology of Training, Methuen, London, 1975.
87. STAR, J.; ESTES, J.: Geographic Information System. An Introduction, Prentice Hall, 1990.
88. STOOP, J.: Human Factors in Bridge Operations. Decision Support at Future Bridges, *Ship Control Systems*, Soesterberg, 1993.
89. THOMAS, S.: Designer Bridges Making a Breakthrough, *Seatrade Review*, August 1994.
90. UIT: Manual para uso de los servicios móvil marítimo y móvil marítimo por satélite, Ginebra, 1992.
91. UIT: Reglamento de radiocomunicaciones, Ginebra, 1990.

92. VANCHISWARD, P.S.; ZADE, G.: Regulatory Aspects, Internationally and Nationally, *Conference on the Development and Implementation on International Maritime Training Standards*, 1994.
93. WENTZELL, H.F.: Desing Philosophy and Criteria for Integrated Bridges, STN Atlas, *Conferencia*, Londres, Enero 1996.
94. WICKSMAN, R.: Human-Computer Interface Style Guides for Ships, *International Seminary. Human Factors Impact on Ship Design*, Genova, 1996.
95. YAKIMOFF, P.: State of the Art Computer Simulation for Structural Analysis of High Speed Catamaran's, *FAST'97 Sydney*, Australia, 1997.
96. ZADE, G.: How does maritime education and training respond to increased use of modern technology on board ships?, *International Seminary. Human Factors Impact on Ship Design*, Genova, 1996.