



TRABAJO FIN DE GRADO

Curso 2013-2014

“SISTEMAS DE CARGA EN BUQUES RO-RO”

Tutor: Juan Antonio Rojas Manrique

Alumno: Ángel Iván Barrera Sánchez

Grado: Náutica y Transporte Marítimo

Índice

	Pág.
Introducción.....	11
Capítulo I: Datos técnicos.....	25
1 Volcán del Teide.....	27
2 Volcán de Taburiente.....	28
Capítulo II: Legislación.....	29
1 Introducción.....	31
2 Normativa de la OMI.....	32
2.1. Daños en la estabilidad y subdivisión.....	32
2.2. Seguridad contraincendios.....	35
2.3. Seguridad de la carga.....	36
3 SOLAS.....	39
4 Enmiendas al SOLAS.....	43
4.1. Enmienda de Abril de 1988.....	43
4.2. Enmienda de Octubre de 1988.....	44
4.3. Enmienda aplicada a a los buques Ro-Ro construidos después del 29 de Abril de 1990.....	44
4.4. Enmienda de Abril de 1989.....	45
4.5. Enmienda de Mayo de 1990.....	46
4.6. Enmienda de Mayo de 1991.....	46
4.7. Enmienda de abril de 1992.....	48
4.8. Enmienda de Diciembre de 1992.....	49
4.9. Enmienda de Mayo de 1994.....	50
4.10. La 65° sección del MSC.....	52
5 Normativa Europea.....	59

6	Normativa Española.....	68
7	Normativa no gubernamental.....	75
8	Maritime Coastguard Agency.....	80
	Capítulo III: Estiba en buques Ro-Ro.....	81
1	Dispositivos y sistemas de sujeción.....	83
1.1.	Terminales de amarre.....	83
1.2.	Cadena de amarre.....	84
1.3.	Tensores.....	84
1.4.	Caballetes.....	86
1.5.	Elementos antideslizantes.....	86
2	Tipos de trincajes.....	87
2.1.	Trincajes de remolques.....	87
2.2.	Trincajes de vehículos articulados.....	88
2.3.	Trincajes de camiones.....	88
2.4.	Trincajes de motocicletas.....	89
2.5.	Trincajes de guaguas.....	89
2.6.	Trincajes de caravanas/remolques.....	90
2.7.	Anclaje correcto de trincas.....	91
3	Control de lastres.....	92
4	Principales peligros.....	97
	Capítulo IV: Hidráulica de las rampas.....	99
1	Introducción.....	101
2	Descripción de los equipos.....	102
3	Central hidráulica.....	104
4	Puente de mando.....	105
5	Precauciones.....	106

6	Funcionamiento de las rampas.....	108
6.1.	Apertura.....	109
6.2.	Cierre.....	110
7	Mantenimiento.....	112
8	Averías frecuentes.....	114
9	Maniobras de emergencias.....	116
9.1.	Fallo en el sistema eléctrico de control.....	116
9.2.	Maniobra de emergencia manualmente en las electroválvulas.....	116
9.3.	Maniobra de emergencia con distribuidores manuales auxiliares.....	119
9.4.	Maniobra de emergencia con avería en los cilindros de maniobra....	121
9.5.	Maniobra de emergencia con avería en los cilindros de plegado.....	123
9.5.1.	Extender con avería ligera.....	123
9.5.2.	Extender con avería grave.....	124
9.5.3.	Plegar con avería ligera.....	125
9.5.4.	Plegar con avería grave.....	125
10	Registro de inspecciones y reparaciones.....	126
10.1.	Registros de inspecciones anuales y especiales.....	126
10.2.	Listado mensual de comprobaciones.....	127
10.3.	Listado anual de comprobaciones.....	129
11	Aprobación y certificación.....	130
Capítulo V:	Estudio de los sistemas de carga.....	131
1	Operativas comunes.....	133
2	Diferencias.....	140
Conclusión.....		143
Anexos.....		147
Bibliografía.....		155

Índice de ilustraciones

Figura 1. <i>Volcán del Teide</i>	27
Figura 2. <i>Volcán de Taburiente</i>	28
Figura 3. <i>Terminales de amarre</i>	83
Figura 4. <i>Cadena de amarre</i>	84
Figura 5. <i>Tensores</i>	85
Figura 6. <i>Caballote</i>	86
Figura 7. <i>Elementos antideslizantes</i>	87
Figura 8. <i>Trincajes en remolques</i>	87
Figura 9. <i>Trincajes de vehículos articulados</i>	88
Figura 10. <i>Trincajes en camiones</i>	88
Figura 11. <i>Trincajes en motos</i>	89
Figura 12. <i>Trincajes en guaguas</i>	89
Figura 13. <i>Trincajes en caravana</i>	90
Figura 14. <i>Correcto trincaje</i>	91
Figura 15. <i>Ejemplo del correcto trincaje</i>	92
Figura 16. <i>Control de carga</i>	93
Figura 17. <i>Bombas de lastre</i>	94
Figura 18. <i>Peak de popa</i>	94
Figura 19. <i>Peak de proa</i>	95
Figura 20. <i>Antiescoras</i>	95
Figura 21. <i>Restos de tanques</i>	96
Figura 22. <i>Indicador de calados</i>	96
Figura 23. <i>Rampa Volcán del Teide</i>	102

Figura 24. <i>Cilindro rampa</i>	103
Figura 25. <i>Central hidráulica</i>	104
Figura 26. <i>Panel puente de mando</i>	106
Figura 27. <i>Panel rampas</i>	109
Figura 28. <i>Accionamiento manual electroválvulas</i>	116
Figura 29. <i>Maniobra emergencia rampas</i>	117
Figura 30. <i>Instrucciones de maniobra rampa de babor</i>	149
Figura 31. <i>Instrucciones de maniobra rampa de estribor</i>	150
Figura 32. <i>Maniobra de emergencia distribuidores rampa de estribor</i>	151
Figura 33. <i>Maniobra de emergencia distribuidores rampa de babor</i>	152
Figura 34. <i>Maniobra de emergencia electroválvulas rampa de estribor</i>	153
Figura 35. <i>Maniobra de emergencia electroválvulas rampa de estribor</i>	154

Índice de tablas

Cuadro 1: <i>Tabla características generales. Volcán de Teide</i>	27
Cuadro 2: <i>Tabla características generales. Volcán de Taburiente</i>	28
Cuadro 3: <i>Mantenimiento de los elementos mecánicos</i>	112
Cuadro 4: <i>Accesorios hidráulicos</i>	113
Cuadro 5: <i>Averías frecuentes</i>	114
Cuadro 6: <i>Registros de inspección anuales y especiales</i>	126
Cuadro 7: <i>Lista mensual de comprobación</i>	127
Cuadro 8: <i>Lista anual de comprobaciones</i>	129

Introducción

El presente trabajo ha sido elaborado por Ángel Iván Barrera Sánchez, alumno de 4º Grado en Náutica y Transporte marítimo, propuesto para el proyecto de fin de grado.

El objetivo principal del mismo es el conocimiento didáctico y práctico de las rampas en los buques Ro-Ro independientemente del tipo. Se desarrollaran a lo largo de él argumentos en los que se compararán dos sistemas de carga vigentes en la actualidad para este tipo de barco y mediante un estudio veremos qué sistema es el que mejor se adapta y cuál de ellos tiene mayor fiabilidad según las necesidades.

El proyecto “Sistemas de carga en buques Ro-Ro” está basado en los dos tipos de sistema de carga mediante rampas de los buques Volcán del Teide y Volcán de Taburiente, de la compañía Naviera Armas.

El término Ro-Ro viene del inglés Roll – On / Roll – Off, cuyo significado en español es Rodar hacía dentro/ Rodar hacía fuera. Es un tipo de buque que transporta mercancías con ruedas como puede ser, automóviles camiones o trenes, que son cargadas y descargadas por medio de las rampas del propio buque o de las rampas acondicionadas desde el puerto, mediante vehículos tractores en varias cubiertas comunicadas a través de rampas y/o ascensores. Son diseñados para acomodar las cargas que no pueden ser apiladas pero que varían en altura y espacio en las cubiertas y la utilización del volumen es generalmente menos eficiente que en un portacontenedores, son comercialmente viables. Se caracterizan por tener una gran rampa abatible en la popa, proa o ambas, para ello las rampas disponen de un sistema de accionamiento desde dentro y un dispositivo en el puente que avisa si estas están abiertas, cerradas, trincadas o destrincadas. La principal característica de estas rampas es una perfecta estanqueidad.¹

Este buque tiene grandes ventajas sobre un buque convencional, ya que el costo de manipulación es más económico, independiente de las instalaciones y medios de trabajo portuarios. Incluso generalmente no tiene problemas de atraque, ya que puede hacerlo en cualquier lugar del muelle teniendo suficiente espacio para colocar la

rampa, las mismas suelen tener una amplitud de movimiento angular próximo a los 90 grados.

La capacidad de los buques Ro-Ro puede ser menor que la de un buque tradicional, pues la carga no se puede apilar (debido a las ruedas), y hay que dejar un espacio significativo entre rodado y rodado para evitar daños entre sí, lo cual es una gran desventaja para este tipo de buque.¹

Las peculiaridades de la carga rodada se centran en sus características, especialmente en el hecho de estar formadas por unidades que disponen de motor o son susceptibles de ser desplazadas mediante cabezas tractoras. La manipulación de estas unidades supone una rapidez en las cargas y descargas, y una mayor facilidad en el resto de las operaciones. Una característica que ayuda en las operaciones es el conocimiento preciso del volumen y peso, que en ocasiones es muy complejo de determinar. Un factor diferencial entre la carga rodada y otros tipos de carga es que cuando se trata de unidades de gran tamaño pueden representar graves problemas en algunos puertos, debido a la superficie y espacios necesarios para su estacionamiento.

La velocidad de los buques, la reducción de los tiempos de cargas y descargas, y una planificación de los puertos en su entrada y salida ayudan a reducir las diferencias de costos con el transporte ferroviario y por rutas.

Todo se remonta al 1.500 A.C, cuando los egipcios en el río Nilo utilizaban rampas de carga por las que accedían los esclavos con sus cargamentos. También la historia nos recuerda que Aníbal después de cruzar los Alpes mandó a construir barcazas con rampas para el transporte de elefantes por el Río Ródano. Las flotas del Emperador Darío y Alejandro el Grande tenían capacidad para el transporte de caballos con medios de acceso horizontal.²

Otros casos esporádicos han sido recogidos: El Ferry lillebaelt (1872) que embarcaba el tren entre Fyn y Jutland y también el motovelero Lion (1880) que fue transformado en buque Ro-Ro, reemplazando parte de las amuradas de estribor y

babor por sendas puertas de costado provistas de rampas que se apoyaban sobre el muelle y permitían el embarque y desembarque de carros y tartanas tirados por caballos o yuntas de bueyes.²

Sin embargo sólo podemos hablar de buques Roll-on/Roll-off, a partir de los años 1920 y 1930, cuando aparecen los primeros barcos dedicados al transporte de automóviles. Estos primeros barcos podían llevar hasta 700 automóviles. Su tráfico estaba centralizado en los Grandes Lagos, y estaban provistos de grandes puertas laterales, de forma que en los puertos tenían preparadas unas rampas que se izaban hasta el nivel deseado, alcanzándose una cierta efectividad y rapidez en las operaciones de carga y descarga de estos primeros coches.

Como muchas de las innovaciones efectuadas en la construcción naval, el verdadero de los buques Ro-Ro va unido de la segunda Guerra Mundial. Así los primeros buques Ro-Ro propiamente dicho, fueron las LST (Landing Ship Tanks). Estos buques eran medios rápidos y eficaces de desembarco de militares y máquinas en las playas, o lo más próximo a ellas. Esta serie de buques desplazaban unas 2.000 toneladas de peso muerto y alcanzaban los 10 nudos. Estaban provistos de amplios portalones a proa y popa para la descarga de todo el material bélico sobre el rompiente de la playa o de la cabeza de ataque deseada.

Cuando finalizó la segunda Guerra Mundial, se empezó a estudiar la posibilidad de comercializar las LST. La idea era, desde luego, eliminar las demoras portuarias del sistema de carga vertical (Lo-Lo), en muchos casos el tema consistía en desembarcar donde no existía puerto alguno. El concepto LST se reducía a: entrar, descargar y salir rápidamente. La influencia económica era gigantesca, de esta forma se reducían numerosos costes al agilizar la afluencia portuaria. La primera generación de buques Ro-Ro nace de la comercialización de las LST.²

El pionero de los buques Ro-Ro tal como lo conocemos ahora, se construyó en EE.UU. en 1953. El buque Comet constituyó un Ro-Ro por su tecnología y sofisticación, con una superficie útil de unos 6.000 m², que en la terminología actual

corresponde aproximadamente a los 2.000 metros lineales. Por primera vez, el acceso de la carga ya empezaba a ser claramente horizontal, por medio de rampas de popa y costado.²

Ya a finales de los 50, el nuevo sistema Ro-Ro empieza a dar sus frutos, y resulta sorprendente que esta tecnología, tan antigua como la rueda, no se desarrollase hasta esas fechas, pero fueron muchos los factores que influyeron: por una parte la recuperación económica de la Europa devastada por la guerra, y por otra el desarrollo de las líneas cortas de Ferry (Canal de la Mancha, Países Nórdicos, etc.) y establecimientos de tráfico internacionales que hasta la fecha eran prácticamente desconocidos. En el transporte de coches, coincide en esa época (1953-1954), la apertura del mercado de automóviles europeos en los EE.UU. En un principio estos barcos completaban el transporte de coches con una carga de crudo. Fueron estos los primeros car-carriers propiamente dichos. Se iniciaba también, el transporte Ro-Ro de productos forestales: pulpa y papel entre los puertos del Báltico y del Continente mediante buques suecos y alemanes.

Poco a poco el sistema Roll-On/Roll-Off se va imponiendo en ciertos tráfico. Las ventajas del sistema son claras. Pero empieza entonces a surgir el problema de la seguridad de estos buques. Las sociedades de clasificación empiezan a considerar como inseguras las medidas de estanqueidad asumidas, que en los LST eran solo adecuadas para los tiempos bélicos del momento y que en tiempo de paz pasaban por no ser tan adecuadas. Se modifican entonces los proyectos de los buques Ro-Ro, dando paso a la segunda generación de estos.

La segunda generación coincide con el tiempo de buque ideal para cubrir viajes cortos. Es el caso de las rutas entre Puerto Rico y EE.UU. El tamaño del contenedor se limita a los 20 pies, apilados en dos tongas sobre las cubiertas shelter. Debido a las limitaciones del espacio, bajo las cubiertas apenas pueden apilarse unos cuantos contenedores, además de que el proyecto inicial de rampas es estrecho, limitándose el tráfico de carga y descarga a una sola dirección cada vez. Es por ello que mientras los tiempos de estancia en puertos para los Ro-Ro de la segunda generación eran

menores que los buques convencionales, sin embargo parecerían lentos para las normas de hoy en día.²

Además, los buques Ro-Ro de la segunda generación no llevaban a bordo equipos para manipulación de la carga. La razón era de espacio. La carga de estos buques eran normalmente: vagones de ferrocarril, remolques, etc., trincados por mecanismos de fijación a cubierta y desembarcados posteriormente mediante tractoras del muelle.

La característica fundamental de los buques Ro-Ro de la segunda generación consistía en su adaptación al tráfico que realizaban. Esta característica llevaría a la desaparición de esta generación, ya que la insistencia de los armadores en que sus buques operasen en las mismas rutas traería consigo unos moldes estandarizados que serían incapaces de reaccionar ante otras posibles rutas. Existía por tanto una limitación y no se tuvo en cuenta que esas rutas no eran rentables o que con el tiempo simplemente desaparecerían.

En el caso de los car-carriers ocurre algo parecido con el boom del mercado japonés en los EE.UU. y la Europa Occidental durante los años 1964-1965. Se desarrollan entonces los primeros buques PCC (Pure Car Carriers) especializándose en el transporte de automóviles exclusivamente, y distinguiéndose de los PCTC (Pure Car Carriers Truck Carriers).²

Si una palabra distinguiera idóneamente las diferencias principales entre la segunda y la tercera generación de los buques Ro-Ro, esa palabra podría ser transoceánica. El tráfico transoceánico de la carga es, después de todo, para lo que está diseñada la tercera generación de los buques Ro-Ro. Se caracteriza por la autosuficiencia, la autonomía, la eficacia del transporte y sobre todo por reducir al máximo la estancia en puerto y por consiguiente los gastos de escala.

El cambio estructural entre los buques de la tercera generación, es precisamente el cambio de modelo de rampa para el acceso de la carga al buque. Así, si la primera generación va asociada a la rampa central en popa, la segunda generación responde

al modelo de rampa bautizada como Paralla (Rampa de aleta). Para la tercera generación el diseño de la rampa debe estar acorde con la flexibilidad que se pretende. Es decir, la rampa debe jugar un papel fundamentalmente a la hora de llevar a cabo la pretendida universalidad de la generación. Se introducen las rampas semi-orientables y orientables. Por primera vez juega un papel importante el parámetro de altura del muelle, así como las variaciones de la marea. Se pretende que el buque pueda acudir a cualquier puerto y no esté exclusivamente para un tipo determinado de tráfico, como ocurría en la segunda generación.²

Si el tráfico del Caribe fue representativo de la innovación que marcó la segunda generación, en la tercera lo sería el del Oriente Medio, ya que el sistema Ro-Ro se adaptaría perfectamente a la demanda mundial de mercancías que presentaba la zona.

Las estadísticas confirman el crecimiento moderado del sistema Ro-Ro en relación al sistema tradicional Lo-Lo. Este progresivo expansionamiento del mercado se debe fundamentalmente al crecimiento de las alternativas Sto-Ro. Por otro lado, los servicios regulares siguen afinando este tipo de carga especialmente en contenedores sobre roll-trailers. En cualquier caso la interrogante esta puesta en la deseada salida de la crisis y en el parón del mercado del contenedor clásico frente a la nueva pero vieja alternativa del pallet en su versión Sto-Ro.

Sobre pedido de nuevas construcciones, Navire cree que habrá preferencias hacia el tonelaje Ro-Ro sobre 5-12.000 toneladas de peso muerto. Así mismo, se vuelve a plantear la racionalidad del tipo de rampa utilizada en función de los costes de las instalaciones en tierra.²

La flota de buques Ro-Ro del mundo en el año 1994 era aproximadamente de 4.600 buques, para el 2004 alcanzó un número aproximado a los 6.600 buques. En la actualidad rondan los 7.300 buques Ro-Ro.¹

Se puede subdividir a estos buques en diversos tipos:

- Ferries: Son utilizados para proporcionar transporte en lugares que no se encuentren separados por más de 300 millas de distancia de la costa. Estos transportan pasajeros y vehículos. Los ferries Ro-Ro: Dedicados al transporte de coches tienen la reputación de estar diseñados arriesgadamente, ya que las grandes puertas externas están cercanas a la línea de flotación y una cubierta para los vehículos de gran tamaño. Si algo de agua entra a dicha cubierta de los vehículos, el buque puede comenzar a desestabilizarse y finalmente hundirse.
- Ferry con Cable: Estos se utilizan para distancias muy cortas, donde el ferry es propulsado y dirigido por cables que están conectados en ambas orillas, aunque a veces es dirigido por alguien desde dentro. Los ferries a reacción usan la fuerza perpendicular de la corriente de agua como fuente de energía. Los ferries de cadenas pueden ser usados en distancias cortas dentro de ríos rápidos
- Pure Car Carrier (PCC): Fueron desarrollados por la alta demanda de transporte de vehículos. La introducción del PCC y el PCTC (Pure Car Truck Carrier) dio lugar a una reducción radical de los daños del transporte. Un PCC con 9-10 cubiertas puede llevar generalmente 2.000-3.000 coches. Sin embargo, los grandes son de 12 cubiertas y tienen una capacidad de carga de 6.000 coches. Estos buques pueden poseer sus rampas en popa, de dos formas anguladas para que el buque pueda atracar paralela al muelle.
- Combinación de Portacontenedores y buque Ro-Ro (CONRO): Este diseño es un híbrido de un buque Ro-Ro y un Portacontenedores. Este tipo de buque tiene generalmente una cubierta inferior dedicada al almacenamiento de vehículos, mientras que en sus cubiertas superiores tiene todavía la capacidad de apilar contenedores.

- **Enviropax:** Este es un nuevo concepto en buques Ro-Pax (carga y pasajeros) de alta velocidad. La mayor parte de los proyectos recientes de carga y pasaje están pensados para tráfico de cabotaje de corta distancia (short sea shipping) o para el tráfico trasatlántico. Se trata en ambos casos de aprovechar al máximo las posibilidades del transporte marítimo para racionalizar y economizar los sistemas actualmente vigentes. El buque Enviropax, diseñado por el astillero Finlandés KVAERNER (actualmente miembro del grupo de protagonistas de esta nueva tendencia en el diseño de buques de alta velocidad) incorpora innovaciones como un sistema CODEC, un sistema propulsor Azipod con hélices contra-rotativas. Por lo general, navegan alrededor de 25 nudos y son propulsados por motores de gran potencia que utilizan combustible diesel pesado.
- **Sto-Ro (Ro-Ro Stowable):** Es una modificación del método de transporte Ro-Ro, donde la carga se guarda en trailers. Los elementos utilizados para la estiba no acompañan a la carga al puerto de destino.
- **Buque Convencional/ Ro-Ro (CONVRO):** Buque combinado, con equipo de carga seca y con el acceso Ro-Ro para una o más cubiertas. Este tipo de barco suele estar equipado con grandes escotillas, a través de las cuales se cargan ciertas cubiertas por el sistema Lo-Lo.
- **Buque Ro-Ro para cargas pesadas (Heavy Ro-Ro):** Buques Ro-Ro especialmente diseñados para cargas rodadas de porte superior a las 500 toneladas.
- **Buque Ro-Ro Híbrido:** Buques combinados y de transporte de cargas especiales, tales como cargas a granel o bien cargamentos de crudo. Ejemplos de buques híbridos de este tipo son presentados con frecuencias en las conferencias especializadas.

En la actualidad los buques Ro-Ro, son diseñados teniendo en cuenta las características de los tipos de cargas que se deban transportar. Como ya es sabido todos estos factores de diseño están regulados y normalizados por el Convenio SOLAS, por lo que más adelante se muestra toda la legislación vigente para este tipo de buques. Indudablemente al generalizar se puede asegurar que casi todos los buques podrían estibar en sus cubiertas vehículos o plataformas con mercancías. No obstante, se consideraran los buques especialmente diseñados para este tipo de transporte y que reúnan unas condiciones mínimas, por ejemplo disponer de varias cubiertas o garajes que se extenderán a ser posible desde proa a popa para facilitar la entrada y salida de vehículos con o sin carga.

Aunque los buques Ro-Ro ha probado ser comercialmente muy acertados, una cierta preocupación se ha expresado alrededor de estos. El concepto de diseño del conjunto es diferente de las naves tradicionales, debido a la introducción de un número de elementos que las hacen únicas. Las áreas problemáticas son:¹

- La falta de mamparos internos: La idea de los buques Ro-Ro depende de que la carga sea capaz de ser transportada al barco de forma rodada y desembarcarla de la misma forma de un lugar a otro. La instalación de mamparos transversales imposibilitaría esto. En previsión de que el casco sea dañado, los mamparos limitarían o retrasarían la entrada del agua, resultando que el buque se hunda lo suficientemente despacio para la evacuación de a bordo o ya sea evitando que el buque se hunda del todo.

Sin embargo los Ro-Ro llevan todos mamparos de subdivisión de colisión estancos, y mamparos en máquinas por debajo de la cubierta de francobordo prescrita por el SOLAS, la gran cantidad de cubiertas de vehículos hace que sea posible la entrada de agua rápidamente o que el fuego se propagase también muy rápido por la misma razón.

- Pequeño francobordo: Las rampas en los buques Ro-Ro están situadas muy cerca de la línea de máxima carga. Esto quiere decir que un defecto en el trimado o una repentina escora, causada, por ejemplo, por el movimiento de la carga, puede ocasionar que el nivel de acceso quede por debajo de la línea de carga, irrumpiendo rápidamente el agua (si la puerta está abierta), la cual al ingresar provocará un incremento de la escora y el posible vuelco del buque.
- Rampas: Las rampas en la popa y en la proa representan un punto débil potencial, al igual que las compuertas laterales con las que cuentan. A lo largo de los años las puertas pueden dañarse o torcerse, especialmente en sus rampas de proa por lo que dejarían de ser estancas.
- Estabilidad: El movimiento de la carga en la cubierta de vehículos puede afectar a la estabilidad del buque. El ingreso repentino de agua por daño del casco o la falta de puertas herméticas pueden ser aun más serias y rápidas. El hecho de que los buques Ro-Ro tienen generalmente una superestructura muy grande comparada con otros tipos significa que pueden ser afectados más por el viento y el mal tiempo.
- Estiba de la carga: Una escora considerable puede hacer que la carga estibada se rompa si no está bien trincada o incluso puede ocurrir que se produzca un corrimiento de carga, lo que da lugar a superficies libres pudiendo perderse la estabilidad del buque.
- Medios de evacuación del buque: La gran obra muerta de muchos buques Ro-Ro, plantean problemas con respecto a la evacuación de pasajeros y tripulantes: Esto significa que los botes salvavidas y MES a bordo de estos buques como medios de salvamento, se encuentran muy altos por lo que es muy difícil y peligroso arriarlos.

- La tripulación: Los factores ya nombrados de este tipo de buque, hacen que la tripulación requiera de una dirección cuidadosa y perfecta. Esto los hace excepcionalmente vulnerables al error humano.

A lo largo de toda la evolución histórica de este tipo de buques, la versatilidad de sus rampas es muy amplia ya que han ido evolucionando con las necesidades de la época. Todo ello se resume a temas meramente económicos y se crea la necesidad de diseñar y construir buques operativamente más rápidos, ya que cuanto mayor sea el tiempo de estancia en puerto menos rentable le será al armador.

Para acortar al máximo las estancias en puertos y aumentar la eficacia de estos buques se debe tener un conocimiento amplio de los elementos de estiba a bordo.

Como las operativas de estos tipos de barcos tienen que ser muy rápidas y precisas suelen contar con sistemas de control de lastres, que normalmente es de agua salada, para corregir posibles asientos y escoras y así poder salir a navegar con las condiciones más óptimas.

Otro factor que ayuda a acortar los tiempos en puerto es que los oficiales a bordo tengan un conocimiento perfecto del funcionamiento de las rampas, ya que es el elemento más problemático de estos. Se ha de conocer los elementos que componen el sistema hidráulico, el mantenimiento que llevan diariamente, las averías frecuentes y por último las maniobras que deben realizar en caso de emergencia.

Para finalizar el estudio se compararán los dos sistemas de los buques nombrados anteriormente, teniendo en cuenta todos los factores de seguridad, rapidez, funcionalidad, mantenimientos, costes y limitaciones de ambos.

Capítulo I

Datos técnicos

1 Volcán del Teide

El buque Ro-Ro con rampa a popa sobre el que he basado mi trabajo es el Volcán del Teide (Ro-Ro/Pax), *véase figura 1*, perteneciente a Naviera Armas. Está destinado a la navegación de cabotaje entre las Islas Canarias y la Península Ibérica. Tiene rutas ya programadas con horarios: Tenerife-Las Palmas, Las Palmas-Arrecife y Tenerife-Las Palmas-Arrecife-Huelva.



Figura 1. *Volcán del Teide* ³

A continuación se adjunta las características generales del buque Volcán del Teide:

Registro	Nombre VOLCÁN DEL TEIDE	Número IMO 9506289	Indicativo EAIE	Armador NAVIERA ARMAS	Construido por: HIJOS DE J. BARRERAS S.A.	Año: 2010
General	Eslora 175,70 m	Manga 24,40 m	Puntal 14,94 m	Calado 6,5 m	Arqueo bruto 29514	_____

Cuadro 1: *Tabla características generales. Volcán de Teide.*

Fuente: Elaboración propia

2 Volcán de Taburiente

El buque Ro-Ro con yelmo sobre el que he basado mi trabajo es el Volcán de Taburiente (Ro-Ro/Pax), véase figura 2, perteneciente a Naviera Armas. Está destinado a la navegación de cabotaje interior de las Islas Canarias. Tiene rutas ya programadas con horarios: Tenerife-La Gomera-La Palma.



Figura 2. Volcán de Taburiente ⁴

A continuación se adjunta las características generales del buque Volcán del Taburiente:

Registro	Nombre VOLCÁN DE TABURIENTE	Número IMO 9348558	Indicativo ECKH	Armador NAVIERA ARMAS	Construido por: HIJOS DE J. BARRERAS S.A.	Año: 2006
General	Eslora 130,45 m	Manga 21,60 m	Puntal 12,80 m	Calado 5,00 m	Arqueo bruto 12895	_____

Cuadro 2: Tabla características generales. Volcán de Taburiente.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo II

Legislación

1 Introducción

Los buques Ro-Ro se han visto implicados en el pasado en accidentes de gran importancia. Los más destacados son: ⁵

- ***Herald of Free Enterprise***: En marzo de 1987 este buque zozobró y se hundió rápidamente tras partir de Zeebrugge en Bélgica. El accidente se produjo por negligencia de la tripulación al dejar abierta el yelmo de proa. Tras dejar su atraque en el muelle, el agua empezó a entrar y llenó la cubierta de carga de vehículos, creando una enorme superficie libre que desestabilizó al buque hasta hacerlo zozobrar. En este trágico accidente murieron 193 personas.
- ***Estonia***: En septiembre de 1994 este buque nuevo se encontraba navegando en una gran tormenta en el Norte del Mar Báltico. A causa de un fallo estructural en el yelmo de proa este se desprendió y cayó al mar dejando una apertura en el casco. El agua empezó a entrar y en menos de media hora se hundió. En este accidente murieron 850 personas.

Los buques Ro-Ro transportan mercancía para el consumo individual y/o industrial. En ocasiones esta mercancía es contaminante y peligrosa por lo que la OMI ha incluido una serie de directrices referentes a los buques de carga rodada en el convenio MARPOL y en el código IMDG.

La OMI, en atención a su carácter legislativo no tiene una capacidad ejecutiva con relación a las normas que va creando. Cada estado o grupo de los mismos ha de incorporar a su legislación dichas directrices y ha de tener en cuenta su implementación, por lo que se puede dar el caso de que se apliquen más estrictamente en un país que en otro. Un ejemplo claro de esto último es la normativa de la *Maritime Coastguard Agency* de Reino Unido.

2 Normativa de la OMI

2.1. Daño en la estabilidad y subdivisión

La característica que distingue a los buques Ro-Ro de otros es la cubierta de vehículos abierta, las cuales recorren la eslora del buque con compuertas en uno o ambos de sus extremos. Esta característica hace que se brinde a los buques Ro-Ro un trato especial con respecto a la seguridad, ya que su estabilidad es distinta a otros buques.⁶

Bajo la Convención Internacional de Líneas de Carga de 1966 – LLC, los buques se dividen en dos tipos básicos: tipo A que incluye a los buques tanque, asignándoles un francobordo más pequeño que a los del tipo B. Los del tipo A están mejores protegidos del mar debido a que tienen más subdivisiones internas y menos áreas de superficies abiertas. Los buques cargueros, incluidos los buques Ro-Ro, son del tipo B con un gran francobordo y están sujetas a requerimientos menos rigurosos para su subdivisión y la estabilidad con avería.

En el SOLAS, los requerimientos para la subdivisión y la estabilidad con avería para buques de pasaje se encuentran en la parte B del Capítulo II de la versión de 1960 y Capítulo II-1 de la versión de 1974. En ambos, el estándar de subdivisión varía de acuerdo con la eslora del buque y el número de pasajeros a bordo.

Los buques de pasaje se definen como buques que transportan más de 12 pasajeros. Es decir, aquellos Ro-Ro que superen dicha cifra son considerados ferris de pasaje, incluidos los ferris de coches, en la clasificación de buques de pasaje. El resultado práctico más importante es hacer obligatorio para los ferris de coches/ pasaje ser construidos las cubiertas de garaje por encima de la línea de carga. La zona debajo de ésta cubierta debe estar subdividida por mamparos verticales estancos.

En 1973 la Asamblea de la OMI adoptó la resolución A.265 (VIII), titulada *Reglas de Subdivisión y Estabilidad de Buques de Pasaje*. Pensada como un equivalente a la parte B del capítulo II del SOLAS 60 y cuando la Convención de 1974 fue adoptada la referencia fue realizada a los requerimientos de dicha resolución la que debía usarse en lugar de aquella contenida en la parte B. La resolución A.265 utiliza una aproximación que establece la probabilidad de que un buque no zozobre ante un evento que ocurra con cierto daño para el buque. El grado de subdivisión requerido para cada buque se determina por una fórmula conocida en los requerimientos del índice R de Subdivisión. Esto se calcula así de forma que el grado de seguridad requerido se incrementa con el número de pasajeros transportados y la eslora del buque.⁶

Si son construidos de acuerdo a la parte B en el capítulo II del SOLAS 74 o resolución A.265, el hecho de que sean clasificados como buques de pasaje significa que los ferris que transporten coches son construidos de forma que la cubierta de vehículos está encima de la línea de agua. El área debajo de la cubierta de vehículos está subdividida. Esto significa que si el buque tiene una avería en el casco por una colisión, el agua que ingrese será retenida ya sea permanentemente o por algún tiempo por los mamparos verticales. Incluso si la avería es tan grande que el buque eventualmente se hunde, lo hará generalmente con tiempo suficiente para que todos aquellos que se encuentren a bordo sean evacuados con seguridad.

En 1973 algunas delegaciones mantuvieron conversaciones con el Comité de Seguridad Marítimo de la OMI (MSC), para que los conductores de vehículos de mercancías no fueran pasajeros pero estuvieran a bordo para conducirlos. Aceptada esta opinión significó que los buques Ro-Ro diseñados para el transporte de mercancías en vehículos y que transportaban 12 o más conductores no serían más clasificados como buques de pasaje. Podrían haber sido así construidos pero podrían incorporar otra cubierta de vehículos debajo de la cubierta de mamparo (y debajo de la línea de agua) sin alguna división transversal de mamparos al costado del espacio de máquinas. La subdivisión estanca debería luego ser formada principalmente por mamparos longitudinales.

En la Asamblea de la OMI de 1975, adoptada en la resolución A.323 (IX), la que exigía en los buques de pasaje la colocación de mamparos debajo de la cubierta de mamparos con puertas estancas diseñadas para permitir el movimiento de vehículos, como condición hasta que otro requerimiento más riguroso fuera acordado. La asamblea recomendó que las enmiendas a la Convención SOLAS de 1974 la incorporación de estas previsiones fueran adoptadas hasta su entrada en vigor. Tales fueron las enmiendas de 1981 al SOLAS que entraron en vigor el 1 de Septiembre de 1984.

En 1976 todas las cuestiones de seguridad de los Ro-Ro fueron elevadas al MSC por Francia en un documento comprensivo preparado por el Comité Técnico Administrativo creado especialmente para investigar la seguridad. El informe contenía una serie de propuestas para enmendar las regulaciones Internacionales existentes para los buques de carga Ro-Ro conjuntamente con sugerencias de cómo deben ser mejoradas.⁶

Otras delegaciones opinaban que mientras los Ro-Ro fueran un tipo específico de buque esto no significaba que deberían tener regulaciones especiales. Sin embargo se acordó que el asunto debería ser estudiado con mayor profundidad.⁶

El Sub.-Comité de Subdivisión, Estabilidad y Líneas de Carga consideró el tema en Octubre de 1977, pero decidió que los requerimientos de subdivisión, estabilidad y líneas de carga para buques Ro-Ro no requerían una consideración especial.

Se expresó la preocupación acerca de las situaciones de peligro que podrían surgir, debido al efecto de superficie libre, con la pérdida de agua por drenaje, agua de lucha contra incendios, etc. en espacios cerrados tales como las cubiertas de vehículos de un buque Ro-Ro que se extenderían por la eslora del buque y que no estarían provistas de subdivisiones internas. Para dar solución a este problema se emitió una circular, que establecía unos requerimientos para el drenaje interno de tales espacios. Estas fueron adoptadas por la Asamblea en 1983 con la resolución A.515 (13) y fue incluida en las enmiendas al SOLAS en 1989.

2.2.Seguridad contraincendios

Los grandes espacios abiertos asociados con los buques Ro-Ro también tienen implicaciones en cuanto a la seguridad contraincendios y este asunto fue considerado por la OMI a comienzos de los años 1960.⁶

En 1967 la Asamblea adoptó, con la resolución A.122 (V), una nueva regulación nº 108 como enmienda a la Convención SOLAS de 1960 relativa a la protección de espacios de categoría especial encima o debajo de la cubierta en los buques de pasaje. La filosofía adoptada fue que la zona principal vertical no sería practicable para tales espacios horizontales extendidos. Para hacer factible la modificación del concepto de las zonas verticales, la Asamblea también adoptó, con la resolución A.123 (V), una Recomendación para los sistemas fijos de lucha contraincendios para espacios de categoría especial.

En Noviembre de 1975 la Asamblea adoptó la resolución A.327 (IX), relativa a los requerimientos de seguridad contraincendios para buques de carga, las cuales recomendaban la implantación de requerimientos mejorados para la seguridad contraincendios en adición a esos incorporados en el SOLAS 60 y SOLAS 74 (que hasta el momento no había entrado en vigor).

La Regulación 18 de esta resolución trata de los espacios de carga destinados para el transporte de vehículos a motor con fuel en sus depósitos (que básicamente quiere decir buques Ro-Ro). Incluye requerimientos adicionales de detección y alarma de incendios, mejorando los medios de extinción de incendios, ventilación y precauciones contra la ignición de vapores inflamables.

De cara a esta resolución el Subcomité de Protección de Incendios opinó que no había necesidad de requerimientos adicionales de seguridad contraincendios para buques Ro-Ro, cuando el informe Francés fue considerado en Julio de 1997. Sin embargo se acordó que la resolución A.327 (IX) debía ser revisada y se estableció un grupo especial de trabajo para considerar el tema.⁶

Como resultado, las enmiendas a los requerimientos de la II-2 fueron incorporadas en las enmiendas al SOLAS de 1981, que entraron en vigor el 1 de Septiembre de 1984. Muchas regulaciones concernientes a la seguridad contra incendios en buques de carga fueron afectadas por estos cambios, incluida la regulación 53 (medios de protección contra incendios en espacios de carga), mientras la nueva regulación 54 fue aceptada para ser añadida con especiales requerimientos para buques que transporten mercancías peligrosas. Especial referencia se hace a los buques Ro-Ro.

Las Regulaciones 53 y 54 del capítulo II-2 del SOLAS 74 fueron posteriormente mejoradas en las enmiendas del SOLAS 1983 y las enmiendas del SOLAS 1989 que fueron adoptadas por la Asamblea como recomendaciones en la resolución A. 515 (13).

2.3. Seguridad de la Carga

Más allá de las cuestiones de estabilidad, otro de los grandes problemas es la estiba y seguridad de la carga. El estudio del *Det Norske Veritas* resaltó que el 43% de la pérdida de los Ro-Ro podría ser atribuida al corrimiento de carga y fallos operacionales.⁶

Desde 1970, la OMI ha desarrollado una serie de medidas para mejorar la seguridad de la carga transportada en buques Ro-Ro. En 1975, por ejemplo, la OMI y la Organización Internacional del Trabajo (ILO) comenzaron a trabajar en una guía para el adiestramiento en el embalaje de carga en contenedores. Fueron publicadas en 1978 y fueron pensadas como una guía rápida de lo esencial para el embalaje seguro a ser usado por aquellos responsables para el embalaje y el aseguramiento de la carga en vehículos o contenedores.

En 1985 la OMI y la ILO expedieron la actualizada *Guía para el Embalaje de Carga en Contenedores o Vehículos de Carga*. La guía establece:⁶

- *“El aseguramiento (trincaje) y embalaje en el contenedor o vehículo debe ser llevado adecuadamente. Nunca debe asumirse que el tiempo será bueno y la mar apacible o que los métodos de aseguramiento usados solamente para el transporte terrestre serán los adecuados.”*
- *“Mientras el uso de contenedores de carga substancialmente reduce el peligro físico a aquellas mercancías expuestas, la carga inadecuada o descuidada de mercancías en un contenedor es la causa de daños personales cuando el contenedor es transportado o manipulado; en adición, el daño serio y costoso le ocurre a la mercancía dentro o al equipo.”*

En 1981 la Asamblea adoptó guías en el aseguramiento y estiba seguro de unidades de carga y otras entidades en buques distintos a buques contenedores (resolución A. 489 (XII)).

La guía está pensada para un uso conjunto con carga rodada, contenedores, plataformas, pallets, depósitos móviles, unidades embaladas, vehículos, etc. Y partes del equipo de carga la cual pertenece al buque pero no forma parte de su estructura.

Una de las recomendaciones más importantes hecha es que los buques deben llevar un Manual de Trincaje de Carga *“apropiado a las características del buque y su uso pensado de servicio, en particular a las principales dimensiones del buque, sus características hidrostáticas, las condiciones del tiempo y mar con las cuales se puede esperar en el área de comercio del buque y también en la composición de la carga”*. Para asistir a los Gobiernos en el desarrollo de esos Manuales, el Subcomité preparó una serie de disposiciones a ser incluidas. Estas fueron expedidas en MSC/Circular 385 en Enero de 1985.⁶

Las disposiciones están pensadas para proveer un tratamiento uniforme a la preparación de los Manuales de Trincaje de la Carga, su formato y contenido. Las materias cubiertas incluyen detalles de los medios de trincaje de la carga fija y su localización; estiba y localización del trincaje del equipo de la carga móvil y su correcta aplicación; inventario de artículos proporcionados; y una indicación a la magnitud de fuerzas que se esperan que actúen en las unidades de carga en varias posiciones a bordo del buque.

En Febrero de 1982, se comenzó el trabajo con el desarrollo de una resolución con los elementos a tener en cuenta cuando se considere el trincaje y estiba de las unidades de carga y vehículos en buques. La cual fue adoptada en Noviembre de 1983 como Resolución A. (13) que reconoce que la carga *“es estibada y trincada en unidades de carga y vehículos en la mayoría de los casos en condiciones en que el expedidor de la carga no realiza adecuadamente la estiba o trincaje correcto para un transporte seguro por mar”*.⁶

La OMI también desarrolló guías para los medios de trincaje de transporte de vehículos rodados en buques Ro-Ro. La resolución en esta materia (A.581 (14)) fue adoptada por la Asamblea en Noviembre de 1985. Las guías están previstas para aplicarse a los vehículos comerciales, incluidos los semi-trailers y camiones articulados con una masa total (incluida la carga) de hasta 40 toneladas, y camiones articulados de no más de 45 toneladas. Esto no se aplica a guaguas.

La resolución establece que dado el diseño de buques y el adecuado equipo para vehículos de carretera, el trincaje con suficiente resistencia debe ser capaz de soportar las fuerzas soportadas por ellos durante la travesía. Los resguardos de los lados requeridos frecuentemente para los vehículos pueden obstruir el adecuado trincaje y la guía tiene esta dificultad en cuenta. Ella cubre los puntos de aseguramiento tanto en la cubierta del buque como en el vehículo, así como el trincaje y la estiba.⁶

El Subcomité de Cargas y Contenedores continúa su trabajo en este campo, concentrándose en dos áreas principales. Una fue el desarrollo de del método del cálculo armonizado para determinar las aceleraciones que actúan en las unidades de carga, incluido los vehículos a bordo del buque.

El segundo y más importante fue el desarrollo *del Code of Safe Practice for the Safe Stowage and Securing of Cargo, Cargo Units and Vehicles*. El objetivo de este Código es el aconsejar a los capitanes en peligros específicos y dificultades asociadas con el transporte de ciertas cargas, la estiba y el aseguramiento de tales cargas y las asociadas medidas de manipulación a bordo.⁶

3 SOLAS

El Convenio SOLAS, que fue creado en su origen de una forma general y aplicable a todos los buques, se ha ido actualizando con el paso del tiempo con la intención de especificar datos concretos para cada tipo de buque. Dentro del SOLAS es en su Anexo donde se hace referencia a las características y condiciones que deben cumplir los buques de carga rodada. Particularmente en sus Capítulos II-1 y II-2.

Para poder hacer un cálculo exacto y matemático en lo referente a las condiciones que ha de cumplir un buque de carga rodada la OMI publicó una circular en junio de 1991 (MSC/Circ.574). En ella aparece la forma de calcular la proporción A/A_{max} de un buque, la cual da un valor de referencia en cuanto a la capacidad de mantener el equilibrio.

La mercancía destinada a los buques de carga rodada puede ser autopropulsada o no. La tipología de mercancía es la siguiente:

- Vehículos automóviles.
- Remolques y semi-remolques.

- *Roll-trailers* (con contenedores o mercancía general).
- *Mercancía general*: Paletizada, bidones, cajas, etc.
- Contenedores (introducidos y estibados mediante maquinaria de forma rodada).

Las cubiertas destinadas a la carga rodada tienen diferentes alturas y por supuesto tiene que existir algún tipo de diseño que permita acceder a ellas.

El uso de rampas o elevadores entre cubiertas es lo habitual, así como la rampa que permite el acceso de los vehículos de tierra al buque. La estanqueidad de estas instalaciones ha de ser perfecta.

Estos espacios han de estar completamente protegidos. Han de disponer de protección adecuada contra incendios. El SOLAS especifica los sistemas que se han de emplear:

- Sistemas de extinción.
- Patrullas para la detección.
- Equipos de extintores

Incluso se especifican las características especiales de cada cubierta en función de si están ubicadas por encima o por debajo de la cubierta de cierre.

Los espacios destinados a los automóviles que lleven combustible en sus depósitos han de estar dotados de sistemas fijos de extinción de incendios, sistemas de ventilación con aberturas fijas y precauciones contra la ignición de vapores inflamables.⁷

El transporte de mercancía peligrosa está marcado en función del modelo de buque y los espacios de carga disponibles.⁸ Se hace referencia al suministro de agua, las fuentes de ignición, los sistemas de detección y ventilación disponibles en cada buque. Es la Administración la que proveerá de un documento en el que conste que las características de equipo y construcción del buque son las adecuadas para el transporte de mercancía peligrosa.

En el Capítulo VII del SOLAS se especifican las condiciones que ha de cumplir la mercancía peligrosa para poder ser transportada en buques de carga rodada. La clasificación de las mismas se hace en función de lo estipulado en el código IMDG.⁹ Se marcan unas condiciones de estiba, es decir, que este tipo de mercancía solo podrá ir estibada en unas zonas determinadas dentro del buque. Los envases o embalajes, en los que se transporta esta mercancía, la documentación adjunta y las marcas y etiquetas de las mismas han de cumplir unas condiciones determinadas. Si se produce cualquier suceso en el que intervengan estas mercancías se ha de notificar.

Los certificados y documentos que han de llevar los buques que transportan estas mercancías son:

- Manual de sujeción de la carga.
- Documento de cumplimiento.
- Certificado de Gestión de Seguridad.
- Manifiesto de mercancías peligrosas o plano de carga.

El transporte de explosivos en buques de pasaje de carga rodada está prohibido, con excepción de alguna clase de ellos. Los únicos que se pueden transportar sin límite son los de clase 1.4 (Explosivos sin riesgos significativos de proyección) mientras que el resto están limitados a unas condiciones muy concretas y revisadas por la Administración.

Como se acaba de ver, la existencia de buques de pasaje y carga rodada hace que estos hayan de cumplir unas características concretas. La subdivisión de los buques de pasaje en compartimientos estancos ha de estar concebida de modo que, después de una supuesta avería en el casco del buque, éste permanezca a flote en posición de equilibrio.⁷ Se estipulan también prescripciones relativas a la integridad de estanqueidad y a la disposición del circuito de achique.

Independientemente de la fecha de construcción del buque, si la cantidad de personas transportadas no excede de 12 el convenio SOLAS ya marca unas condiciones, pero dado que el número de personas transportadas en buques de carga rodada puede ser muy elevado, aquellos buques que lleven más de 400 han de cumplir unas características concretas⁷ y han de disponer de un alumbrado de emergencia suplementario al habitual en espacios de carga, pasaje y tripulación.⁸

Como se puede dar el caso de que un buque haya de ser abandonado con toda rapidez y dado que el número de personas a bordo puede ser elevado ha de disponer de una serie de vías de evacuación. Estas vías son los accesos a los puntos de reunión del buque. Han de ser de fácil tránsito y no debe estar obstruido por mobiliario ni obstáculo alguno.

Se podría dar el caso de que un pasajero quisiera acceder a la cubierta donde se encuentran estibados los vehículos. El acceso a la misma ha de estar completamente cerrado durante la navegación. Solo se podrá acceder a ella si el capitán u oficial designado lo permite.

4 Enmiendas al SOLAS

4.1. Las enmiendas al SOLAS de Abril de 1988

Las enmiendas afectan a la regulación 23 y 42 del Capítulo II-1 del SOLAS. El primero trata de la integridad de la superestructura y casco, prevención del control y daño e implica la adición de una nueva regulación 23-2 la cual requiere que indicadores sean provistos en el puente de navegación para todas las compuertas las cuales, si se dejan abiertas, podrían conducir a una inundación mayor de un espacio de categoría especial o un espacio de carga Ro-Ro.⁶

La misma regulación también requiere que sean dispuestos medios, tales como vigilancia por televisión o un sistema de detección de ingreso de agua, que de una indicación en el puente de navegación de algún ingreso a través de las compuertas y que pueda conducir a una mayor inundación.

Los espacios de especial categoría y espacios de Ro-Ro deben también ser patrullados y monitoreados por medios efectivos, tales como vigilancia por televisión, de modo que el indebido movimiento de vehículos en condiciones de tiempo adverso, fuego, la presencia de agua o acceso no autorizado por pasajeros pueda ser observado mientras el buque esté navegando.

La nueva regulación 42-1 trata del alumbrado suplementario de emergencia para los buques de pasaje Ro-Ro. Todos los espacios públicos y pasadizos deben de ser provistos de alumbrado suplementario que pueda operar al menos tres horas cuando todas las otras fuentes de energía eléctrica han fallado y ante cualquier condición de escora.

Las enmiendas entraron en vigor el 22 de Octubre de 1989 bajo el procedimiento conocido como “*aceptación tácita*”. Las enmiendas entran en vigor con dos años y medio de la fecha de su adopción por el MSC, pero el artículo VII permite al Comité el elegir un período distinto a éste y fue la primera vez que el procedimiento había

sido utilizado para reducir el período antes de la entrada en vigor a menos de dos años. Las enmiendas entraron en vigor sólo a 18 meses después de su adopción – una indicación de la gran importancia la cual la OMI da a la seguridad de los Ro-Ro.⁶

4.2. Las enmiendas de Octubre de 1988

En Octubre de 1988 el MSC se reunió nuevamente en una sesión especial a solicitud del Reino Unido para considerar el segundo paquete de enmiendas surgidas desde la tragedia del *Herald of Free Enterprise*. Las enmiendas adoptadas entraron en vigor el 29 de Abril de 1990. Llegaron a conocerse como estándares “SOLAS 90”.⁶

Una de las más importantes enmiendas a la regulación 8 del capítulo II-1 está diseñada para mejorar la estabilidad de los buques de pasaje en condiciones de avería (daño estructural). El trabajo sobre la enmienda había empezado unos años atrás siguiendo el accidente en el que se halló envuelto otro buque Ro-Ro. Este fue el *European Gateway*, que volcó tras un abordaje con otro buque en 1982. Como *el Herald of Free Enterprise* cinco años después, el *European Gateway* terminó tendido sobre su costado en aguas relativamente poco profundas y sólo cinco vidas se perdieron. La adopción de las enmiendas fueron sacadas a delante por su la relevancia de la seguridad en cuanto a los Ro-Ro.

4.3. Las enmiendas aplicadas a los buques construidos después del 29 de Abril de 1990

Las enmiendas se extienden considerablemente a la regulación existente y toman en cuenta factores como la multitud de pasajeros en un costado del buque, la puesta a flote de la embarcación de supervivencia a una banda y la presión del viento. Las enmiendas estipulan que el máximo ángulo de escora después de una inundación pero antes de aderizarse no debe exceder de 15 grados.

Un programa de investigación iniciado por el Departamento de Transporte del Reino Unido analizó el nuevo estándar y el Comité Directivo llevó a cabo el estudio

informando que el SOLAS 90 “*debería prever un adecuado estándar de protección contra el vuelco hasta un estado de la mar 3, por ejemplo con un estado de mar moderado teniendo una altura significativa de la ola de hasta 1.5m. Este es un importante logro y uno de los que aparece en el SOLAS 90 como estándar validado que debe permitir a los ferris Ro-Ro y otros diseños convencionales de buques de pasaje el no zozobrar a los efectos de daños prescritos en tales áreas*”.⁶

Los buques también deben disponer de escalas de calados marcadas claramente en la proa y popa, además el buque dispondrá de un sistema indicador de calados fidedigno donde se pueda apreciar con facilidad. Después de cargar y antes de la salida el buque debe de determinar el trimado y estabilidad del buque.⁶

La próxima enmienda añade una nueva regulación 20-1 la cual requiere que las rampas deban ser bloqueadas antes de que el buque proceda a salir en algún viaje y mantenerlas cerradas hasta que el buque esté en el siguiente muelle.

Otra enmienda que afecta a la regulación 22 y establece que a intervalos que no excedan de cinco años un reconocimiento del *lightweight* debe ser llevada a cabo en los buques de pasaje para verificar algún cambio en su desplazamiento (*lightweight*) y el centro de gravedad longitudinal. El *lightweight* del buque lo compone el casco, maquinaria, tripulación y provisiones sin pañoles y combustible. Modificaciones a la estructura pueden aumentar significativamente el *lightweight* y afectar la estabilidad del buque.

4.4. Las enmiendas de Abril de 1989

Otras enmiendas al SOLAS fueron adoptadas por el MSC en Abril de 1989. Entrando en vigor el 1 de Febrero de 1992. Varias regulaciones del Capítulo II-1 fueron enmendadas, la más importante siendo la regulación 15 la cual trata de las aberturas en los mamparos estancos en los buques de pasaje. Desde el 1 de Febrero de 1992 los buques de nueva construcción debían estar equipados con puertas deslizantes con fuente de energía propia, excepto en casos específicos y que debe ser

posible su cierre desde una consola en el puente de navegación en no más de 60 segundos. Las enmiendas dejan claro que todas las puertas estancas deben de mantenerse cerradas excepto en circunstancias excepcionales.⁶

4.5. Las enmiendas de Mayo de 1990

Importantes cambios fueron realizados de forma que la subdivisión y el daño de la estabilidad en los buques de carga (incluyendo a los buques de carga Ro-Ro) sea calculado. Esto se aplica a los buques de 100 metros o más de eslora construidos después del 1 de Febrero de 1992.⁶

Las enmiendas están contenidas en la parte B-1 del Capítulo II-1 y se basa en el llamado concepto de supervivencia “*probabilístico*”, que fue inicialmente desarrollado a través del estudio de datos relacionados a las colisiones recopiladas por la OMI. Mostró un patrón en accidentes que podrían ser utilizados en mejorar el diseño de los buques. Este modelo se basa en la evidencia estadística a partir de siniestros marítimos. El concepto probabilístico da un panorama lejano más realista que el anterior método “*determinístico*”, esos conceptos en relación con la subdivisión de buques de pasaje son teóricamente más que prácticos conceptualmente.

4.6. Las enmiendas de Mayo de 1991

Las enmiendas, que entraron en vigor el 1 de Enero de 1994, se refieren mayormente a la seguridad de la carga, e implican reescribir el capítulo VI. Como previamente se ha visto, las enmiendas fueron preparadas antes del desastre del *Herald of Free Enterprise*. El nuevo capítulo se refiere al *Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing*, el objetivo es proveer de un estándar internacional para la seguridad en la estiba y el aseguramiento (trincaje) de las cargas.⁶

Da consejos sobre la manera de asegurar y estibar las cargas y da una guía específica de las cargas que son conocidas que crean peligros o dificultades. También aconseja de las acciones a llevar a cabo en mar gruesa y para remediar el corrimiento de carga.

El Código es dividido en siete capítulos y un número de anexos que se ocupan de los problemas de la carga como las cargas rodadas y las unidades de carga, ambas transportadas en buques Ro-Ro.

Otras enmiendas relativas al capítulo II-2: Construcción – protección contra incendios – detección y extinción contra incendios. Dos de ellas se aplican a todos los buques. Ellas afectan a las regulaciones 20 y 21, las cuales tratan respectivamente de los planes de lucha contra incendio y la disponibilidad de los dispositivos de extinción contra incendio.

El resto de enmiendas relativas a los buques de pasaje construidos en o luego del 1 de Enero de 1994 y particularmente de la preocupación de la seguridad contra incendios en buques con grandes espacios abiertos como los atrios.

Atrios son definidos como espacios públicos de tres o más cubiertas que contienen sustancias combustibles tales como muebles y espacios cerrados, tales como tiendas, oficinas y restaurantes, la Regulación 28 ha sido revisada para hacerla obligatorio que tales espacio sean provistos de dos medios de escape, uno de los cuales de directo acceso a un medio de escape vertical cubierto.⁶

La regulación 32 requiere que tales espacios sean colocados con un sistema de extracción de humos, el cual pueda ser activado manualmente así como un sistema de detección de humos, el cual es requerido en la regulación 40. La regulación 36 ha sido enmendada para que sea obligatoria para tales espacios colocados con sistema de rociadores automáticos.

4.7. Las enmiendas de Abril de 1992

La OMI desarrolló un número de enmiendas al capítulo II-2 del SOLAS el cual fue adoptado en Abril de 1992 y de aplicación a los buques existentes.⁶

Desde el 1 de Octubre de 1994, todos los buques de pasaje que lleven más de 36 pasajeros tienen que estar provistos de planes y folletos de prevención de incendios, miembros de patrulla contraincendios provistos con radioteléfonos bidireccionales portátiles y otros requerimientos han sido introducidos referente a los aplicadores de agua en niebla, aplicadores de espuma portátil y boquillas de mangueras.

Desde el 1 de Octubre de 1997 todos los espacios de habitabilidad y servicio, escaleras interiores y corredores deben estar equipados con detectores de humo y sistemas de alarma así como sistema de rociador. Otros requerimientos relativos al sistema de alarma de emergencia y alumbrado de emergencia.

Desde el 1 de Octubre del 2000 todas las escaleras en la acomodación y zonas de servicio deben de ser de acero y algunos espacios de máquinas deben llevar un sistema fijo de extinción de incendios. Los requerimientos deben de ser introducidos con miras a los conductos de ventilación y puertas contraincendios.

Esto es, quizás, la más importante de las enmiendas de Abril de 1992 debido a que se aplican a todos los buques existentes. En el pasado, las mayores modificaciones al SOLAS han sido aplicadas a los buques nuevos con el sobrenombre de “*grandfather clauses*”. En esta ocasión el MSC decidió que la estabilidad nueva y los estándares de seguridad contraincendios fueran tan importantes que ellos deberían aplicarse a todos los buques.⁶

4.8. Las enmiendas de Diciembre de 1992

Las enmiendas son relativas principalmente a los estándares de seguridad contra incendios para buques de pasaje nuevos (incluidos los buques Ro-Ro de pasaje) construidos en o después del 1 de Octubre de 1994, la fecha en la cual las enmiendas entrarán en vigor bajo las provisiones de la Convención de “*aceptación tácita*”.⁶

Los mayores cambios fueron hechos a los requerimientos del capítulo II-2 al ocuparse de la protección de incendios de buques de pasaje nuevos. Varias regulaciones son afectas, al ocuparse de materias tales como el tamaño de las bombas contra incendios, el mecanismo de lanzamiento de los sistemas de extinción de incendios de dióxido de carbono, la prohibición de nuevos sistemas de halón, y sistemas de detección fijos de incendios y alarma de incendios.

La nueva regulación 20-4 ha sido añadida siendo obligatoria para los buques que lleven más de 36 pasajeros que tengan planes que den información de las medidas de seguridad contra incendios. Se basan en las guías desarrolladas por la OMI. Las regulaciones que se ocupan de la integridad contra incendios de mamparos y cubiertas han sido enmendadas. La regulación 28 (medios de escape) ha sido considerablemente modificada: los corredores con una sola ruta de escape serán prohibidos en buques nuevos.⁶

Todos los medios de escape deben de estar señalizados con alumbrado o cintas indicadoras foto luminiscentes colocadas a no más de 0.3 m por encima de la cubierta. El alumbrado debe identificar las rutas y salidas de escape.

Los requerimientos para las puertas contra incendios (regulación 30) han sido mejorados y los buques de pasaje que lleven más de 36 pasajeros tendrán que estar equipados con rociadores automáticos, sistemas de alarma y detección contra incendio.

Las enmiendas serán obligatorias para los buques nuevos de pasaje que lleven más de 36 pasajeros que serán equipados con detectores de incendio de alarma centralizada en una estación de control la cual debe estar continuamente atendida y desde la cual es posible el control del sistema de protección contra incendios, puertas contra incendios, puertas estancas, ventiladores, alarmas, sistemas de comunicación y los altavoces del sistema de dirección pública.

4.9. Las enmiendas de Mayo de 1994

Los cambios realizados por la conferencia incluyen la adición de tres nuevos capítulos a la Convención los cuales son relevantes a las operaciones en los Ro-Ro.⁶

- **Capítulo IX:** Gestión para la Operación Segura de los Buques.

El propósito principal del capítulo nuevo es hacer obligatorio el Código ISM. El Código ISM fue adoptado por la Asamblea de 1993 con la resolución A. 741 (18), con su adición al SOLAS se intenta que provea de un estándar internacional para la gestión segura de los buques y la prevención de la polución.

El capítulo se espera que entre en vigor bajo la aceptación tácita el 1 de Julio de 1998. Se aplica a los buques de pasaje, buques tanques, graneleros, gaseros y embarcaciones de carga de alta velocidad de 500 toneladas de registro bruto y superior a más tardar en la fecha antes mencionada y a otros tipos de buque de carga y unidades de perforación móviles de 500 toneladas de registro bruto y superior a más tardar el 1 de Julio del 2002.

- **Capítulo XI:** Medidas Especiales para Incrementar la Seguridad Marítima.

El capítulo entra en vigor el 1 de Enero de 1996. Contiene cuatro regulaciones, tres de las cuales son relevantes a los buques Ro-Ro.

Regulación 1: Indica que las organizaciones designadas por las Administraciones con responsabilidad para llevar a cabo exámenes e inspecciones deben cumplir con las pautas adoptadas por la Asamblea de la OMI por resolución A.739 (18) de Noviembre de 1993.

Tales organizaciones, las cuales incluyen las sociedades de clasificación, son frecuentemente requeridas para realizar inspecciones SOLAS y otras Convenciones. Las pautas son pensadas para asegurar que estas organizaciones cumplan con los estándares enumerados en el apéndice.

Regulación 3: Establece que todos los buques de pasaje de 100 toneladas de registro bruto o más y todos los buques de carga de 300 toneladas de registro bruto o más deben ser provistos de un número de identificación conforme al esquema de número de identificación de la OMI, como se adopta en la resolución A.600 (15) en 1987. Esto es para permitir a los buques ser identificados no importa cuántas veces sus nombres o banderas sean cambiadas.

Regulación 4: Hace posible para los oficiales del Estado de puerto el inspeccionar buques extranjeros verificando los requerimientos operacionales *“cuando hay claros indicios para creer que el capitán o la tripulación no está familiarizada con los procedimientos esenciales a bordo relativos a la seguridad de los buques.”*

La forma de verificación se describe en la resolución A. 742 (18), que fue adoptada por la Asamblea de la OMI en Noviembre de 1993. Reconoce la necesidad para los Estados de puerto de ser capaces de controlar no solamente la forma en la que los buques extranjeros cumplen con los estándares de la OMI sino también permitir *“la capacidad de las tripulaciones los buques con respecto a los requerimientos operacionales relevantes a sus obligaciones, especialmente con respecto a los buques de pasaje y los buques que presenten un peligro especial.”*

Otras enmiendas entrarán en vigor el 1 de Enero de 1996. Estas incluyen la nueva regulación 8-1 en el capítulo V que hace factible la introducción obligatoria del sistema de informe de buques. Haciendo que la OMI adopte obligatoriamente el sistema de reporte de buques, las enmiendas al SOLAS lo hacen obligatorio para los buques que entren o usen un sistema para dar su posición, identificación y otra información. Finalmente, la nueva regulación 22 ha sido añadida para mejorar la visibilidad del puente de navegación.

4.10. La 65ª sesión del MSC

El informe y recomendaciones del panel de expertos fue considerada por el Comité Directivo en Abril y luego por el MSC en su sesión 65 en Mayo. El informe presentaba el estudio más completo de seguridad de ferris Ro-Ro jamás realizado.⁶

Las recomendaciones del Panel de Expertos se centraron en los requerimientos aplicables a la flota de buques de pasaje Ro-Ro existente. Sin embargo, debido a la naturaleza de las recomendaciones, en algunos casos los requerimientos propuestos han sido extendidos a otros buques de pasaje distintos de los ferris Ro-Ro.

El Panel estaba convencido que algunas de sus propuestas tendrían severas implicaciones en los existentes buques de pasaje Ro-Ro y podían incluso conducir a algunos buques a ser puestos fuera de servicio. Por eso se consideró necesario el presentar un paquete completo de propuestas de manera que la industria podría asegurar que en un número de años, los requerimientos adicionales, si fueran necesarios, de manera que tuviese la menor implicación financiera.

El Panel constató que su labor principal era el proponer cambios a la construcción, equipamiento y operatividad de los buques Ro-Ro, así como mejorar su seguridad y restaurar la fe pública en el transporte de mercancías y pasajeros por este medio de transporte. Sin embargo, se reconoció que la implementación del paquete completo de propuestas implicaría muchos años de trabajo, el MSC reconoció que algunos asuntos tenían que ser tratados como urgentes. Se acordó que una conferencia

especial se celebrara en la OMI en Noviembre de 1995 para considerar un número de propuestas de enmiendas al SOLAS. Estas comprendían enmiendas concernientes a la crucial cuestión de la estabilidad.

- **Estabilidad Intacta y con Avería en los buques de pasaje Ro-Ro**

Como se había visto desde Abril de 1990 todos los buques nuevos de pasaje Ro-Ro, tenían que ser construidos de acuerdo al SOLAS 90, mientras una ligera modificación de la versión fuese hecha aplicable a los buques de pasaje Ro-Ro. Las pruebas llevadas a cabo en el Reino Unido habían mostrado que el SOLAS 90 daría un “*estándar adecuado*” de protección seguido a un accidente, tal como colisión, el cual ocurra con alturas de olas de hasta 1.5 metros.

El Panel concluyó que esos requerimientos debían ser mejorados incluyendo el efecto del agua cuando se acumula en la cubierta del Ro-Ro para permitir al buque que sobreviva en estados de mar más severos. Se apreciaba que no podría ser ciertamente excluido cuando en escenarios reales se considerada y el Comité endoso este punto de vista.

El acuerdo de propuestas del Panel tendría profundas implicaciones para la flota existente de Ro-Ro, haciendo necesario un diseño substancial y mejoras en la construcción los cuales en contra partida serían costosos y harían algunos Ro-Ro existentes comercialmente inviables. Considerando, la diferencia considerable habida de opiniones de los delegados a cerca de las propuestas y en particular de la recomendación de que el SOLAS 90 debía ser modificado teniendo en cuenta el agua en la cubierta de vehículos. Sin embargo, esbozos de textos y borradores fueron preparados y dadas a la Partes par la Convención del SOLAS. Esto tuvo que hacerse a menos de seis meses de la Conferencia de Noviembre por razones legales. Habiendo decidido esto, el Comité centró su atención a otros asuntos surgidos por el informe del Panel de expertos.

- **Buques estándar de Un-Compartimento**

El Comité acordó que el estándar de un compartimento sólo debería ser aceptado para los nuevos buques de pasaje Ro-Ro que transporten más del relativo mínimo número de pasajeros. Este estándar establece que los buques deben de ser capaces de sobrevivir si un compartimento estanco es inundado.

El Comité acordó que los buques existentes con un compartimento deben de ser modificados para cumplir con el estándar de dos compartimentos o tener su certificado de número de pasajeros reducido a un período de años con un número limitado aprobado.

- **Segunda línea de defensa**

Se acordó que siempre debería haber una compuerta interior detrás del yelmo ó una visera que actúe como una segunda línea de defensa. Medidas futuras para prevenir la entrada de agua en la cubierta Ro-Ro.

- **Drenaje**

Se acordó que el drenaje del agua de la cubierta del Ro-Ro debía ser mejorado. Una enmienda al SOLAS requiere de válvulas de descarga, las cuales pueden ser cerradas desde una posición por encima de la cubierta de mamparo, deberá mantenerse abierta al mar fue sometido a la Conferencia.

- **Asuntos Operacionales**

Se acordó que las operaciones de los ferris son generalmente llevadas a cabo de manera segura y ordenada, pero la experiencia ha mostrado que algunas mejoras pueden ser hechas. El MSC también reconoció que la implementación del Código ISM tendría un importante impacto en la seguridad de los buques de pasaje Ro-Ro.

- **Idioma de Trabajo**

El MSC resaltó la importancia de que todos los miembros de la tripulación sean capaces de comunicarse. Se acordó en la enmienda al SOLAS que el requerimiento del lenguaje de trabajo se estableciera para cada buque de pasaje Ro-Ro individualmente y posteriormente se extendería a todos los buques de pasaje.

- **Limitaciones Operacionales**

En algunos casos las limitaciones son impuestas en cómo y dónde el buque debe ser operado, pero puede cambiar durante la vida del buque, por ejemplo si se cambia de dueño o bandera. El MSC aprobó una nueva regulación al SOLAS, haciendo de ésta un requerimiento para que esta información sea incluida en un manual a ser guardada por el capitán que lo mantendrá con el buque por toda su vida y será actualizada como sea necesario y que este requerimiento será aplicable a todos los tipos de buques.

- **Aseguramiento y trincaje de las Cargas**

El 1 de Julio de 1996 la enmienda al SOLAS entró en vigor haciendo obligatorio que los buques lleven un *Cargo Securing Manual*. Precisa la importancia de asegurar que las cargas son aseguradas y estibadas adecuadamente en contenedores y vehículos rodados transportados en buques Ro-Ro.

- **Acceso a las cubiertas Ro-Ro**

EL MSC acordó que el acceso por pasajeros a la cubierta Ro-Ro cuando el buque está navegando debe ser prohibido.

- **Alarmas y vigilancia, en portas del casco**

El Comité decidió que un mejor nivel de seguridad podría lograrse si las alarmas requeridas en el puente de navegación fueran suplementadas por una alarma audible indicando algún cambio en el estado de las compuertas bajo vigilancia. Las alarmas audibles deben ser colocadas en las puertas para las cuales la vigilancia es requerida. La vigilancia por circuito cerrado de televisión debe ser provista en la sala de máquinas como en el puente de navegación.

- **Comunicaciones**

El MSC acordó el desarrollo de estándares de funcionamiento del sistema de comunicación público y que los requerimientos deberían ser introducidos en el SOLAS para cerciorarse de su eficiente funcionalidad. Para asegurarse de la eficiencia de las comunicaciones externas, dispositivos deben ser fabricados de manera que un miembro de la tripulación se dedique a las radiocomunicaciones en un evento de emergencia.

El MSC posteriormente acordó las grabadoras de datos de libre flotabilidad (similar a las “cajas negras” llevadas por las aeronaves) deberían ser colocadas en los buques de pasaje Ro-Ro.

- **Requerimientos de Inspecciones**

El MSC acordó inspecciones no programadas, especialmente relativas a asuntos no operacionales, deberían ser llevadas a cabo al menos una vez al año en buques de pasaje Ro-Ro.

- **Búsqueda y Rescate**

El MSC propuso una enmienda al SOLAS la cual requería que los buques sean equipados de tal forma que pudieran comunicarse con las aeronaves de SAR.

Una enmienda al SOLAS fue aprobada requiriendo que los operadores de ferris establezcan la identificación y número de pasajeros. Otras enmiendas fueron elaboradas las cuales requerirían a los buques de pasaje Ro-Ro el llevar un apropiado plan SAR que pudiera ponerse en efecto en un evento de emergencia.

Sin embargo, no miró la creación de zonas de aterrizaje de helicópteros como prácticas para la mayoría de los ferris, el MSC acordó que los requerimientos en el establecimiento de una zona de izado o arriado en los buques existentes debería ser adoptada por la Conferencia.

Los cambios fueron propuestos para la Convención de SAR, incluida la adición de pautas operacionales para las comunicaciones de desastre y SAR.

- **Seguridad contra incendios**

Se acordó una enmienda que requeriría la instalación de un sistema local de extinción de incendios en áreas de alto riesgo de incendios.

- **Dispositivos de Salvamento**

El MSC reconoció que, en caso de un vuelco rápido – el mayor peligro al que se enfrenta un buque Ro-Ro – no hay la posibilidad de un abandono organizado bajo una tripulación entrenada. Los dispositivos normales de salvamento (LSAs) y ejercicios por lo tanto parecen insuficientes y es por ello que se recomienda que los LSAs para buques Ro-Ro deban ser diseñados para que puedan ser usados por cualquiera con poco o no adiestramiento. Se propusieron una serie de enmiendas basadas en este principio.

Los requerimientos propuestos relativos a las balsas, la provisión de botes de rescate rápidos en ferris, plataformas de rescate y mejoras tales como las luces colocadas en los chalecos salvavidas. El Comité acordó la adopción de otras medidas a largo tiempo para su programa de trabajo para una consideración futura.

- **Medios de Evacuación**

El MSC acordó en un desarrollo futuro un activo sistema de pautas para los pasajeros en casos de emergencia y tomar otras medidas para mejorar los procedimientos de evacuación. Incluía el revisar los signos y símbolos estándar colocados en los buques con los de la Organización Internacional de Estandarización (ISO). Un estudio para controlar el tiempo que toma la evacuación de un buque de pasaje Ro-Ro fue también acordado.

- **Gestión de Crisis**

La resolución relativa al entrenamiento en la gestión de crisis y comportamiento humano para el personal a bordo de buques de pasaje fue adoptada en Julio de 1995 por las Partes en el STCW 1978.

- **Determinación formal de seguridad (FSA)**

El MSC acordó aceptar al FSA como base para los futuros trabajos de OMI. El MSC acordó que los requerimientos técnicos por separados, operacionales y de construcción, no establecerían un entorno seguro en los buques de pasaje. Por lo tanto es necesario que cada persona con intereses profesionales en buques de pasaje se sienta responsable por su seguridad.

El MSC recalcó que *“el establecimiento de una cultura de seguridad no puede...ser establecida por regulaciones”*.

5 Normativa Europea

La normativa que se expone a continuación se ha extraído de la página web de la UE, de la sección donde se sintetiza dicha normativa⁷. Está ordenada cronológicamente.

▪ **Directiva 93/75/CEE de 13 de septiembre de 1993**

Condiciones mínimas exigidas a los buques con destino a los puertos marítimos de la Comunidad o que salgan de los mismos y transporten mercancías peligrosas o contaminantes.

El aumento del volumen de transporte de mercancías peligrosas o contaminantes, el consecuente incremento del riesgo de accidentes graves y sus consecuencias a todo nivel, lleva a la Unión Europea a la aprobación de esta directiva por la que se pretende regular entre otros:

- La documentación necesaria en todo transporte de mercancías peligrosas dentro de las aguas comunitarias, así como declaraciones del capitán.
- Medidas a aplicar por los Estados miembros a todo buque sobre los requisitos descritos en la Directiva; La información que deberá dar el capitán a las autoridades portuarias en cualquier tipo de incidente relacionado con el transporte de mercancías peligrosas o contaminantes.
- Las notificaciones entre Estados miembros sobre incidentes que puedan afectarles.
- La información sobre los buques que transporten mercancías peligrosas o contaminantes.

- La información que deben contener las fichas de control de los buques.
- Medidas a adoptar por los Estados miembros tras un accidente.

Se crea una Comisión, asistida por un Comité de expertos propuestos por los Estados miembros, que elaborará propuestas nuevas para la complementación de esta Directiva.

▪ **Resolución del Consejo de 22 de diciembre de 1994**

Seguridad de los buques de trasbordo rodado de pasajeros. El objetivo es aumentar la seguridad de los pasajeros de los buques de trasbordo rodado, mejorando la concepción y los equipos de estos barcos, el nivel de competencia de la tripulación y reforzando la responsabilidad de los armadores-propietarios y de los exportadores.

La resolución invita a los Estados miembros y a la Comisión a apoyar la iniciativa de la OMI, que ha reunido a un grupo de expertos encargado de elaborar recomendaciones destinadas a mejorar la seguridad de los buques de trasbordo rodado de pasajeros. Los Estados miembros y la Comisión deben presentar y apoyar propuestas solicitadas a la OMI:

- La revisión de las condiciones de estabilidad exigidas para los buques de trasbordo rodado de pasajeros en estado intacto y, en caso de avería, con el fin de mejorar la capacidad de supervivencia de estos buques.
- La revisión de los procedimientos de evacuación de estos buques.
- La revisión de las exigencias vinculadas a la presencia de personal médico cualificado a bordo de estos buques.

- La elaboración de un convenio, que prevea un procedimiento de investigación en caso de accidente marítimo y la cooperación de los Estados en estas investigaciones.
- La mejora del rendimiento de los registradores de a bordo, con el fin de que se puedan determinar más fácilmente las causas de los accidentes marítimos que afecten a estos buques.
- La aplicación de las normas, establecidas en el acuerdo sobre la estabilidad de los buques de trasbordo rodado de pasajeros, existentes a todos los buques que operen en los puertos situados en una zona marítima determinada de la Europa del noroeste.
- Que delimite mejor y acelere los trabajos del subcomité de la aplicación de los instrumentos por parte del Estado del pabellón (FSI) de la OMI.

La Comisión y los Estados miembros deberán velar por la aplicación de las disposiciones sobre la inspección reforzada, prevista en el marco de la legislación relativa al control por parte del Estado del puerto. La Comisión debió presentar propuestas de decisiones relacionadas especialmente con la aplicación obligatoria anticipada, antes del 1 de julio de 1996, del código ISM.

La resolución fomenta encarecidamente el diálogo entre los Estados miembros y la Comisión, en materia de seguridad de los buques de trasbordo rodado e insiste a los Estados miembros, y a las sociedades de clasificación para que empleen todos los medios de que dispongan, con el fin de cumplir este objetivo de seguridad.

▪ **Reglamento (CE) nº3051/95 del Consejo de 8 de diciembre de 1995**

Sobre la gestión de la seguridad de transbordadores de pasajeros y de carga rodada. A raíz de la tragedia del *Estonia*, se decidió a nivel comunitario anticipar la aplicación del código ISM a los transbordadores de pasaje de carga rodada que realizaban viajes internacionales y nacionales en el interior de la Comunidad. Consejo adoptó este Reglamento (CE) nº 3051/95, que entró en vigor el 1 de julio de 1996.

El objetivo de este Reglamento es mejorar la gestión de la seguridad, la explotación y la prevención de la contaminación procedente de todo transbordador de pasaje de carga rodada que preste servicio regular con origen o destino en los puertos de los Estados miembros de la Comunidad, tanto en viajes internacionales como nacionales, obligando a las compañías explotadores a cumplir con el código ISM. El Reglamento ha sido modificado cuatro veces:

- Mediante el Reglamento (CE) nº 179/98 de la Comisión, de 23 de enero de 1998.
- Mediante el Reglamento (CE) nº 1970/2002 de la Comisión, de 4 de noviembre de 2002.
- Mediante el Reglamento (CE) nº 2099/2002 de la Comisión, 19 de diciembre de 2002.
- Mediante el Reglamento (CE) nº 336/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, este reglamento ha sido derogado.

Decisión de la Comisión 96/127/CE de 22 de enero de 1996, con arreglo, a petición de Alemania, del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE del Consejo relativa a las condiciones mínimas exigidas a los buques con destino a los puertos de

la Comunidad o que salgan de los mismos y transporten mercancías peligrosas o contaminantes (el texto en lengua alemana el único auténtico).

Mediante esta Decisión de la Comisión, se autoriza a Alemania a eximir a los servicios regulares entre Norddeich y Juist, entre Norddeich y Baltrum, y entre Emden y Borkum de la aplicación de los apartados 2 y 3 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE, a condición de que se respeten unos requisitos de balizamiento de las aguas transitadas, que se respeten las normas locales de navegación, que los buques estén en permanente contacto por radio, que sólo se transporten a bordo cantidades pequeñas de mercancías peligrosas o contaminantes y que la información en el Anexo I de la Directiva 93/75/CEE se pueda solicitar a los operadores y a los capitanes de dichos buques durante la travesía y poner, en todo momento, a disposición de las autoridades del Estado miembro, a petición de las mismas.

Esta exención es debida a que dichos buques sólo transportan pequeñas cantidades de mercancías peligrosas o contaminantes, y que sus servicios se realizan en zonas marítimas resguardadas, a escasa distancia de la costa, y donde las condiciones meteorológicas medias son favorables.

Decisión de la Comisión 96/513/CE de 26 de julio de 1996, con arreglo, a petición de Francia, del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE del Consejo relativa a las condiciones mínimas exigidas a los buques con destino a los puertos de la Comunidad o que salgan de los mismos y transporten mercancías peligrosas o contaminantes (el texto en lengua francesa es el único auténtico).

Mediante esta Decisión de la Comisión, Francia está autorizada a eximir el servicio regular efectuado entre Brest y Le Conquet y entre Le Conquet y Ouessant de la aplicación de los apartados 2 y 3 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE a condición de que las aguas en las que se efectúa el servicio objeto de la presente decisión estén debidamente balizadas y señalizadas, que esté garantizado el respeto de las reglas locales de navegación aplicables, que se mantenga una comunicación

constante por radio, y que sólo puedan transportarse a bordo pequeñas cantidades de mercancías peligrosas o contaminantes.

Esta exención es debida a que las autoridades francesas garantizan un elevado nivel de seguridad y vigilancia en la zona, que el riesgo de accidentes es limitado por la baja densidad del tráfico, que el servicio entre las islas y el continente tiene carácter local, y que las mercancías peligrosas o contaminantes transportadas a bordo lo son en pequeñas cantidades.

Decisión de la Comisión 96/710/CE de 27 de noviembre de 1996, con arreglo, a petición de Alemania, al apartado 4 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE del Consejo, de 13 de septiembre de 1993, relativa a las condiciones mínimas exigidas a los buques con destino a los puertos de la Comunidad o que salgan de los mismos y transporten mercancías peligrosas o contaminantes (el texto en lengua alemana en el único auténtico).

Mediante esta Decisión de la Comisión, Alemania está autorizada a eximir los servicios regulares efectuados entre Dagebüll y Wittdün y entre Schlüttsiel y Hallig Langeness de la aplicación de los apartados 2 y 3 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE, a condición que las aguas en las que se efectúa el servicio estén debidamente balizadas y señalizadas, que esté garantizado el respeto de las reglas locales de navegación aplicables, que se mantenga una comunicación constante por radio, y que sólo puedan transportarse a bordo pequeñas cantidades de mercancías peligrosas o contaminantes.

Esta exención es debida a que los servicios regulares entre el continente y las islas frisónas orientales quedaron exentos de la aplicación del apartado 4 del artículo 5 de la Directiva 93/75/CEE, que las autoridades alemanas han adoptado las medidas para garantizar un alto nivel de seguridad y las medidas incluye la vigilancia de la baja densidad del tráfico en la zona y que las mercancías peligrosas o contaminantes transportadas a bordo lo son en pequeñas cantidades.

Reglamento (CE) nº 179/98 de la Comisión de 23 de enero de 1998, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº3051/95 del Consejo sobre la gestión de la seguridad de los transbordadores de pasajeros de carga rodada.

Este es uno de los dos Reglamento que modifica el Reglamento (CE) nº 3051/95, con la intención de introducir normas sobre la expedición de documentos y certificados provisionales y los modelos de los certificados y documentos IGS de la OMI. Al mismo tiempo, se introdujeron las pertinentes directrices para las administraciones sobre la base de las Directrices de la OMI aprobadas mediante Resolución de la Asamblea A. 788 (19) de 23 de noviembre de 1995.

Estas modificaciones pretenden garantizar una aplicación uniforme de las normas del Código ISM a los transbordadores utilizados en Europa, que guarde coherencia con las reglas ISM aplicables en todo el mundo.

Directiva 98/41/CE del Consejo, de 18 de junio de 1998, sobre el registro de las personas que viajan a bordo de buques de pasaje procedentes de puertos de los Estados miembros de la Comunidad o con destino a los mismos.

El objetivo de esta Directiva es aumentar la seguridad y las posibilidades de salvamento de los pasajeros y las tripulaciones de los buques de pasaje con origen o destino en los puertos de los Estados miembros de la Comunidad y realizar una actuación más eficaz en caso de accidente. Esta directiva fue modificada posteriormente por la **Directiva 2002/84/CE** de 29 de noviembre de 2002.

Directiva 1999/35/CE del Consejo de 29 de abril de 1999, sobre un régimen de reconocimientos obligatorio para garantizar la seguridad en la explotación de servicios regulares de transbordadores de carga rodada y naves de pasaje de gran velocidad.

La finalidad de esta Directiva, es establecer un régimen obligatorio de reconocimientos que proporcione una mayor garantía de seguridad en la explotación de servicios regulares de transbordadores de carga rodada y naves de pasaje de gran velocidad, con origen o destino en puertos de los Estados miembros de la Comunidad, y conferir a estos últimos el derecho a realizar, participar o colaborar en toda investigación que se lleve a cabo sobre siniestros o incidentes marítimos que afecten a estos servicios.

Su ámbito de aplicación afectará a todo transbordador de carga rodada y nave de pasaje de gran velocidad, que preste servicio regular con origen o destino en un puerto de un Estado miembro, con independencia del pabellón que enarbole, cuando realice viajes internacionales o nacionales en zonas marítimas de la clase A (según el artículo 4 de la Directiva 98/18/CE).

Directiva 2003/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de abril de 2003, sobre las prescripciones específicas de estabilidad aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado. Se aplica a todos los buques de pasaje de transbordo rodado, con independencia de su pabellón, que presten servicio regular en viajes internacionales con origen o destino en un puerto de un Estado miembro.

El objetivo de este reglamento es evitar los accidentes de navegación en buques de pasaje de transbordo rodado que causen pérdidas humanas. La flotabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado tras una avería de colisión, tal como se determina en la norma sobre la estabilidad de los buques con avería, es un factor esencial para la seguridad de los pasajeros y de la tripulación y es especialmente importante para las operaciones de búsqueda y rescate. El problema más peligroso para la estabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado con cubiertas para vehículos cerradas, tras una avería de colisión, es el efecto de la acumulación de una cantidad importante de agua en dicha cubierta.

Reglamento (CE) n° 789/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre las transferencias de buques de carga y de pasaje entre registros de la Comunidad y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n° 613/91 del Consejo.

El Reglamento tiene la finalidad de suprimir las barreras técnicas que entorpecen la transferencia de buques de carga y de pasaje con pabellón de un Estado miembro entre los registros de los Estados miembros, garantizando al mismo tiempo un elevado nivel de seguridad de los buques y protección del medio ambiente, de conformidad con los convenios internacionales

El Reglamento se aplicará a los buques de pasaje construidos a partir del 1 de julio de 1998, a los buques de carga construidos a partir del 25 de mayo de 1980 y a los buques construidos antes de esas fechas, pero que disponen de un certificado que demuestra su conformidad con los requisitos pertinentes establecidos en el ámbito europeo y por la OMI.

Directiva 2005/12/CE de la comisión de 18 de febrero de 2005¹⁰, por la que se modifican los anexos I y II de la Directiva 2003/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las prescripciones específicas de estabilidad aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado.

Reglamento (CE) n° 336/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, sobre la aplicación en la Comunidad del Código internacional de gestión de la seguridad (ISM) y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 3051/95 del Consejo.

El Reglamento propuesto permite aplicar el código de forma correcta, estricta y armonizada en todos los Estados miembros para reforzar la gestión y la explotación con total seguridad y prevenir la contaminación. El Reglamento se aplica a:

- Los buques de carga abanderados en un Estado miembro.

- Los buques de pasaje abanderados en un Estado miembro que realicen viajes nacionales o internacionales.
- Los buques de carga que realicen viajes interiores, con independencia de su pabellón.
- Las unidades móviles de perforación que ejerzan su actividad bajo la autoridad de un Estado miembro.
- **Libro Verde:**

En junio de 2006, la Comisión publicó un Libro Verde sobre los distintos aspectos de la futura política marítima comunitaria. El Libro destaca la identidad y la supremacía marítima de Europa, que es necesario preservar en un período en el que las presiones medioambientales amenazan la pervivencia de las actividades marítimas. Así pues, la política marítima debe plantearse una industria marítima innovadora, competitiva y respetuosa con el medio ambiente.

Además de las actividades marítimas, el enfoque propuesto integra también la calidad de vida de las regiones costeras. El Libro Verde se plantea a este respecto el desarrollo de nuevos instrumentos y métodos de buen gobierno marítimo.

6 Normativa española referente a buques de carga rodada

La normativa que se expone a continuación se ha extraído de la página web del Ministerio de Fomento. Se ha hecho una selección de la normativa que especifica algo relativo a buques de carga rodada.⁶

- **RESOLUCIÓN. 69 (69)**

La Resolución MSC.69 (69) se basa en las enmiendas de 1998 al Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida humana en la Mar (SOLAS) de 1974, en

su forma enmendada (publicado en el BOE del 16 al 18 de junio y 3 de septiembre de 1980 y 17 de marzo de 1983). Fue publicada el 14 de diciembre en el número 299 del Boletín Oficial del Estado (BOE) y entró en vigor el 1 de julio de 2003.

La Resolución recoge las enmiendas en su Anexo I. En el Capítulo VI (Transporte de cargas) se sustituye el párrafo 6 de la Regla 5 Estiba y sujeción por el siguiente:

Todas las cargas, salvo sólidas y líquidas a granel, se embarcarán, estibarán y sujetarán durante todo el viaje de conformidad con lo dispuesto en el Manual de sujeción de la carga aprobado por la Administración. En los buques con espacios de carga rodada la sujeción de dichas cargas, conforme a lo estipulado en el Manual de sujeción de la carga, habrá concluido antes de que el buque salga del puesto de atraque. Las normas del Manual de sujeción de la carga serán, como mínimo, equivalentes a las directrices pertinentes elaboradas por la OMI.

De esta enmienda se pueden destacar dos conclusiones: la insistencia que se da en el cumplimiento del Manual de sujeción de la carga y su correcta elaboración para el buque al que concierne, y la especial mención que hace sobre la conclusión de las operaciones de estiba y sujeción de carga rodada antes de la salida. Puede parecer algo obvio que cualquier buque no debería salir de puerto sin tener la carga convenientemente estibada y trincada. Sin embargo, nadie duda de los problemas a que se enfrentan los buques de esta naturaleza (RoRo, transbordadores, ferris...) para la conclusión de las operaciones de carga.

Su régimen de operatividad se ve fuertemente condicionado por el cumplimiento de rigurosos horarios y por la brevedad de sus trayectos, lo que les permite muy poco margen para recuperar demoras durante la navegación.

Además, muchos de ellos transportan pasaje, lo que aumenta más esa exigencia. La experiencia ya ha mostrado lamentables casos de buques para el transporte de carga rodada que han salido a la mar sin haber finalizado el trincaje de la carga.

- **RD 1907/2000**

El Real Decreto 1907/2000, de 24 de noviembre, aprueba el Reglamento sobre Reconocimientos Obligatorios para Garantizar la Seguridad de la Navegación de Determinados Buques de Pasaje. Este RD supone la adaptación a nuestra normativa de la Directiva 1999/35/CEE. Fue publicado en el BOE 25 de noviembre 2000 y entró en vigor el 1 de diciembre del 2000. Se define lo que es un transbordador de carga rodada:

- Transbordador de carga rodada: Todo buque mercante de pasaje que permita el embarco y desembarco rodado de vehículos automóviles y de transporte ferroviario y que transporte más de 12 pasajeros.

El artículo 3 (Ámbito de aplicación), indica que este reglamento se aplica a cualquier transbordador rodado o buque de alta velocidad de clase A que realice viajes internacionales, independientemente de su pabellón.

El artículo 4 fija los requisitos iniciales exigibles a este tipo de buques: poseer los correspondientes certificados, tenerlos en vigencia conforme las inspecciones obligatorias, cumplir con los requisitos técnicos exigidos por una clasificadora o Administración y llevar un RDT.

El artículo 6 exige un reconocimiento inicial antes de que el buque entre a prestar un servicio de línea regular.

El artículo 8 indica la necesidad de realizar un reconocimiento periódico cada doce meses y uno específico si se realiza una remodelación significativa o un cambio de armador.

El artículo 10 indica los Procedimientos relacionados con los reconocimientos específicos iniciales y periódicos.

En total el reglamento está compuesto por 11 artículos y cinco anexos:

- Anexo I: Prescripciones específicas de obligado cumplimiento para las empresas navieras.
- Anexo II: Lista de instrumentos comunitarios.
- Anexo III: Procedimientos para los reconocimientos específicos.
- Anexo IV: Directrices indicativas para los reconocimientos sin previo aviso durante una travesía regular, destinadas a los Inspectores cualificados:
 - Se verificará el cumplimiento de la normativa respecto al transporte de mercancías peligrosas.
 - II. Se verificará el correcto funcionamiento del sistema de ventilación de la cubierta de vehículos, incrementándose su potencia en los momentos en que aquellos encienden los motores.
 - III. Se comprobará cómo están sujetos los vehículos de mercancías por ejemplo, estibados en bloque o con trinca individual.
 - IV. Se verificará también si se han provisto suficientes puntos de sujeción reforzados.
 - V. Se examinarán los sistemas de sujeción de los vehículos de mercancías en condiciones de mal tiempo o cuando se prevé temporal.
 - VI. Se comprobará el método de sujeción de autocares y motocicletas, si existe.
 - VII. Se comprobará la existencia de un Manual de sujeción de la carga a bordo del buque.

- VIII. Se exige la monitorización de la cubierta de carga o el control con un sistema de rondas de tripulantes. Además se asegurará no permitir el acceso de pasajeros a las mismas.
- IX. Se exige que se sigan las instrucciones operacionales al respecto, que se realicen los ejercicios prescritos, que se confirme que el control de las puertas desde el puente se verifica y que se enseña a los tripulantes el funcionamiento correcto de las puertas estancas.
- Anexo V: Criterios de calificación e independencia para los Inspectores cualificados.
- **REAL DECRETO 91/2003**

El RD 91/2003, de 24 de enero, aprueba el Reglamento por el que se regulan las inspecciones de buques extranjeros en puertos españoles. Fue publicado en el BOE el 4 de febrero de 2003 y entró en vigor al día siguiente. Incorpora a nuestro ordenamiento la directiva 2001/21/CE. Su aplicación va destinada a toda clase de buques, pero es de resaltar la mención especial que se hace a los buques de pasaje en el Anexo V. Categorías de buques sujetos a inspección ampliada:

Buques de pasaje de una antigüedad superior a quince años distintos de los buques de pasaje a que se refieren los párrafos a) y b) del artículo 2 de la Directiva 1999/35CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, sobre un régimen de reconocimientos obligatorios para garantizar la seguridad en la explotación de servicios regulares de transbordadores de carga rodada y naves de pasaje de gran velocidad (RD 1907/2000). Se observa como el caso excluido es el expuesto en el punto anterior de este capítulo. Los transbordadores y buques de pasaje de alta velocidad ya tienen, como se puede ver, su propio régimen de inspección para garantizar sus condiciones adecuadas de seguridad en la explotación de líneas regulares.

▪ **REAL DECRETO 1036/2004**

El RD 1036/2004, de 7 de mayo, modifica el RD 1247/1999 (implementación en nuestra normativa de la Directiva 98/18/CE), de 16 de julio, sobre normas de seguridad aplicables a los buques de pasaje que realicen travesías entre puertos españoles. Fue publicado en el BOE el 20 de mayo de 2004 y tiene la finalidad de introducir en nuestro ordenamiento la Directiva 2003/24/CE que modifica la Directiva 98/18/CE. El presente Real Decreto entró en vigor el 30 de septiembre de 2004.

El RD tiene la finalidad de aplicar medidas adecuadas para garantizar el acceso, en condiciones seguras, de las personas con movilidad reducida a los buques de pasaje y naves de gran velocidad. Respecto a los buques que transporten carga rodada, añade los artículos 6 y el párrafo e) del artículo 3. Artículo 3, Párrafo e): El buque de pasaje de transbordo rodado es un buque que transporta más de 12 pasajeros y que cuenta con espacios para carga de transporte rodado o bien espacios de categoría especial según la definición dada por la regla II-2/A/2 que se recoge en el anexo I. Artículo 6, Para los buques de pasaje que transporten carga rodada el calendario de aplicación de la normativa vigente es:

- Todos los buques de pasaje de transbordo rodado de las clase A, B y C con quillas colocadas o que se encuentren en una fase similar de construcción a partir del 1 de octubre de 2004 cumplirán lo dispuesto en la normativa reguladora de las prescripciones específicas a los buques de pasaje de trasbordo rodado.
- Todos los buques de pasaje de transbordo rodado de las clases A y B con quillas colocadas o que se encuentren en una fase similar de construcción antes del 1 de octubre de 2004 cumplirán lo dispuesto en la normativa reguladora de las prescripciones específicas aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado a más tardar el 1 de octubre de 2010, a menos que se hayan puesto fuera de servicio en esa fecha, o en una fecha posterior.

- **REAL DECRETO 1861/2004**

El RD 1247/1999, de 6 de septiembre, sobre las prescripciones específicas de estabilidad aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado, se publicó en el BOE el 18 de septiembre de 2004 y entró en vigor el pasado 16 de noviembre de 2004. Es el resultado en nuestro Derecho de la Directiva 2003/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de abril de 2003, que determina una serie de medidas adicionales a la Directiva 98/18/CE sobre estabilidad de los buques de pasaje de transbordo rodado, con el fin de aumentar su flotabilidad en caso de avería de colisión. El RD 1861/2004 es por tanto una ampliación de la normativa de seguridad aplicada en nuestro país a este tipo de buques a través del RD 1247/1999.

La definición de buques de pasaje de transbordo rodado es igual a la dada en el RD 1036/2004, pero la definición de espacios de categoría especial se apoya en el SOLAS.

Definiciones:

- Buques de pasaje de transbordo rodado: un buque que transporta más de 12 pasajeros y que cuenta con espacios de carga de transporte rodado o bien espacios de categoría especial según la definición dada por la regla II-2/3 del Convenio SOLAS, en su versión modificada.

A efectos de este RD, un buque nuevo es aquel construido después del 1 de octubre de 2004. El RD se aplicará a cualquier buque de transbordo rodado que realice viajes regulares con origen o destino en puertos españoles, independientemente del pabellón que enarbole (Artículo 3 Ámbito de aplicación). Los buques nuevos (tal y como se ha definido) deberán cumplir las prescripciones de este RD. Los buques existentes deberán hacerlo a más tardar el 1 de octubre de 2010. Los buques que a 17 de mayo de 2003 cumplían con lo dispuesto en la regla II-1/B/8 del SOLAS tendrán de plazo hasta el 1 de octubre de 2015.

La Administración expedirá el correspondiente certificado a aquellos buques que cumplan con las disposiciones de este RD. En él se indica la altura de ola significativa máxima en la que puede operar el buque (Artículo 7 Certificados).

En total este RD se compone de nueve artículos y dos anexos:

Anexo I: Prescripciones específicas de estabilidad aplicables a los buques de pasaje de transbordo rodado.

- Apéndice: Método de ensayo con modelo.

Anexo II: Directrices indicativas para la Administración marítima.

En ellos se recogen de forma detallada los requisitos y exigencias, puramente técnicas, que deben satisfacer los buques de pasaje que transporten carga rodada.

7 Normativa no gubernamental

Los requisitos técnicos y de seguridad establecidos por la sociedad de clasificación ABS, en el décimo capítulo, buques para el transporte de vehículos, (*Vessels Intended to Carry Vehicles*), del compendio de normativa “*Rules for Building and Classing Steel Vessels*” desarrollado por la sociedad, establece los requisitos aplicables a los buques que transporten vehículos, estableciendo una distinción entre aquellos destinados únicamente al transporte de vehículos y los que puedan transportar vehículos y pasaje. En el caso de los primeros, serán de aplicación los requisitos establecidos por el capítulo que nos ocupa, en el caso de los buques ferry, será de aplicación, mayoritariamente, las disposiciones recogidas por la “*Guide for Building and Classing Passenger Vessels*” desarrollada por la misma sociedad.⁶

A continuación destacaremos los requisitos y disposiciones más relevantes:⁶

▪ **Sección 1.- Introducción:** 10/1.3.- Aplicación:

Los requisitos de la Sección 2, serán de aplicación a los buques para el transporte de carga Roll-on/Roll-off (Ro-Ro), como las cargas paletizadas o los contenedores sobre remolques o vehículos rodados, en cubiertas cerradas o expuestas.

Los requisitos de la Sección 3, serán de aplicación para los buques diseñados para el transporte de pasajeros y/o servicio de ferri. Estos buques deberán cumplir también con los requisitos de seguridad aplicables especificados en la *Guide for Building and Classing Passenger Vessels*.

▪ **Sección 2.- Buque para el Transporte de Vehículos (*Vehicle Carrier*)**

10/2.1.5.-Resistencia a la Flexión: En función de las disposiciones estructurales, deberán evaluarse los siguientes elementos ante los esfuerzos de compresión debidos a la flexión longitudinal:

- Mamparos longitudinales y de cubierta con estructura longitudinal.
- Plancha de costado con estructura longitudinal.
- Plancha de costado con estructura transversal.
- Plancha del fondo, interna y externa, con estructura longitudinal.

Se analizarán los elementos estructurales longitudinales de estos elementos como las vagras, plancha etc.

10/2.11.- Estructura de las Cubiertas: Deberán entregarse los planos que muestren la disposición de los vehículos y sus dimensiones, así como el esquema de trincado sobre la cubierta. Los requisitos se basan en vehículos que dispongan de ruedas con neumáticos.

10/2.11.13.- Puntos de Trincado: Las cubiertas de vehículos deben disponer de suficientes puntos de trincado, los cuales que deberán estar soportados por la estructura de la cubierta o mediante dispositivos de soporte especialmente indicados para ello. La carga de los puntos de trincado no será inferior a 200kN (20.400Kg, 20T) o cualquier otra carga de rotura que sea mayor. Esta carga será para un solo elemento de trincado, cuando se dispongan más de un elemento de trincado al mismo punto de trincado, la carga que deberá soportar se aumentará proporcionalmente.

10/2.11.17.2.- Condiciones Operativas: Durante la carga y descarga de vehículos, el buque no debe adquirir una escora mayor a 5° en relación al muelle. Esto se tendrá en cuenta en la aprobación del plan de la operativa, y el personal de la operativa verificará que la totalidad de la anchura del extremo de la rampa hace contacto con la superficie del muelle.

10/11.21.- Protección contra los Daños Causados por Vehículos: Las zonas cerradas, los ventiladores, los conductos de ventilación y bombeo etc. que atraviesen la cubierta compartimentada que hace estancos los espacios de carga de vehículos deberán estar protegidos contra los daños que puedan causar los vehículos.

▪ **Sección 3.- Buque para el Transporte de Vehículos y Pasaje (Vehicle Passenger Ferry)**

Las disposiciones referentes a este apartado están recogidas en la “*Guide for Building and Classing Passenger Vessels*”, que ha sido comentada en el apartado de este trabajo referente a los buques de pasaje.

▪ Sección 4.- Cargo Safety

10/4.3.1- Detección de Incendios en Espacios de Carga Ro-Ro: Deberá instalarse un sistema fijo de detección de incendios y un sistema fijo de alarma de incendios. El sistema fijo de detección de incendios debe ser capaz de detectar rápidamente el origen del incendio. El tipo de detectores de incendio y su separación y ubicación deberán ser revisados en cada caso, y deberán tener en cuenta la situación, presencia y efecto de los ventiladores u otros elementos relevantes. Tras su instalación, el sistema será probado bajo condiciones normales de ventilación y deberá responder en un tiempo satisfactorio.

10/4.3.3.- Espacios Ro-Ro que Puedan Ser Sellados: Los espacios de carga Ro-Ro que puedan ser sellados deberán equiparse con un sistema de extinción de incendios mediante gas. Cuando se instale un sistema de CO₂, la cantidad de gas disponible deberá ser, al menos, suficiente para proporcionar un volumen igual al 45% del volumen del espacio que pueda ser sellado.

10/4.3.3.3.- Extintores Portátiles: Se dispondrá, al menos, de un extintor portátil en la entrada de cada espacio de carga Ro-Ro. Además, en cada nivel de la cubierta de vehículos, que tengan combustible en sus tanques, se dispondrá de suficientes extintores portátiles capaces de combatir el incendio producido por el combustible de los vehículos, ubicados de forma que no se encuentren distanciados más de 20m (65 ft) de cada costado del buque.

10/4.3.3.4.- Aspersores de Agua y Medios Contra-Incendios de Espumógeno: Cada espacio de carga Ro-Ro que transporte vehículos a motor con combustible en sus tanques para su propia propulsión, además de lo anterior, estarán provistos de: Al menos tres aspersores de agua. Un extintor portátil de espumógeno, disponiéndose al menos de dos unidades en todo el buque para su uso en los espacios de carga Ro-Ro.

10/4.3.3.5.- Espacios de Carga Ro-Ro para el Transporte de Mercancía Peligrosa: Deberá haber una separación entre los espacios de carga Ro-Ro cerrados y los

espacios abiertos de carga Ro-Ro adyacentes. La separación deberá ser tal que minimice el paso de vapores y líquidos peligrosos entre los espacios que separa. Como alternativa, no deberá proveerse de separación si el espacio de carga rodado cerrado lo es en toda su dimensión.

Deberá haber una separación entre los espacios de carga Ro-Ro cerrados y las cubiertas de intemperie adyacentes. La separación deberá ser tal que minimice el paso de vapores y líquidos peligrosos entre los espacios que separa. Como alternativa, no será necesaria la separación, si los dispositivos de cerrado del espacio de carga cumplen con los requisitos establecidos para la mercancía peligrosa transportada en la cubierta intemperie adyacente

10/4.3.5.- Sistemas de Ventilación: Los espacios cerrados de carga Ro-Ro deben estar provistos de un sistema de suficiente capacidad para proporcionar, al menos, seis cambios de aire por hora en base al volumen de la bodega vacía. El sistema de ventilación debe poder ser controlado desde una posición fuera del espacio de carga. Deben proveerse medios que indiquen la disminución de la capacidad de ventilación requerida en el puente de navegación. Deberán proporcionarse medios de cerrado rápido y desconexión del sistema en caso de incendio, que tengan en cuenta las posibles condiciones meteorológicas.

10/4.3.9.- Drenaje y Bombeo de los Espacios de Carga Ro-Ro: Los espacios de carga que transporten vehículos a motor con combustible en sus tanques para su propia propulsión, deben disponer de drenajes por gravedad que no se introduzcan en los espacios de máquinas u otros espacios donde pueda haber presentes posibles fuentes de ignición.

8 Maritime Coastguard Agency

La *Maritime Coastguard Agency* es la agencia responsable de la implementación de la política marítima de Reino Unido. Se encarga de controlar que los buques cumplan con la normativa de seguridad internacional y la de su país. Dispone de una publicación donde se especifican las condiciones de aplicación prácticas de la normativa existente. Se trata del Código CSWP. Dicho código va siendo enmendado en función de la nueva normativa aplicada. El capítulo 32 del código, cuyo título es *Ro-Ro Ferris*, es el que está dedicado a los buques de carga rodada y pasajeros.

Capítulo III

Estiba en buques Ro-Ro

1 Dispositivos y sistemas de sujeción

1.1. Terminales de amarre

Son estructuras soldadas en el suelo de las cubiertas de carga que están a lo largo de toda su eslora, sirven para poder anclar las cadenas de amarres en ellas.

En estos buques existen tres variedades diferentes:

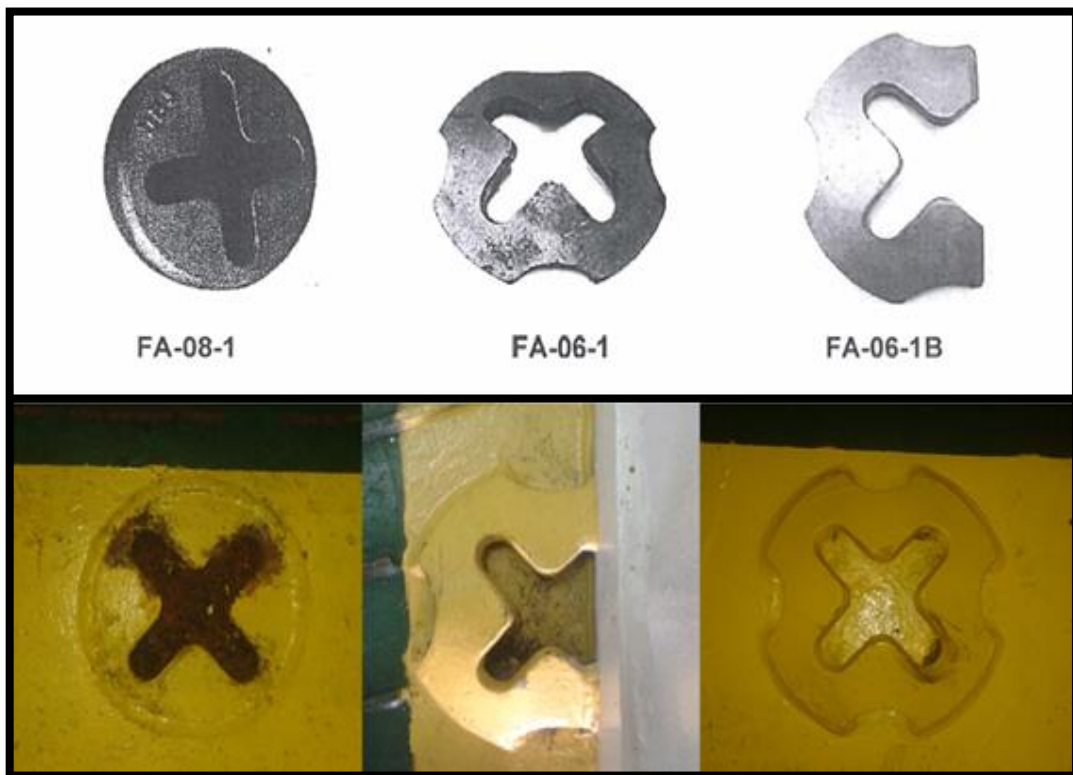


Figura 3. Terminales de amarre

Fuente: Elaboración propia

1.2. Cadena de amarre

Son largas cadenas de eslabones provistas de un gancho en uno de sus extremos para su sujeción a los puntos de mayor resistencia de los vehículos y de un pie de elefante en el otro extremo para ser fijado a los terminales de amarre de la cubierta.

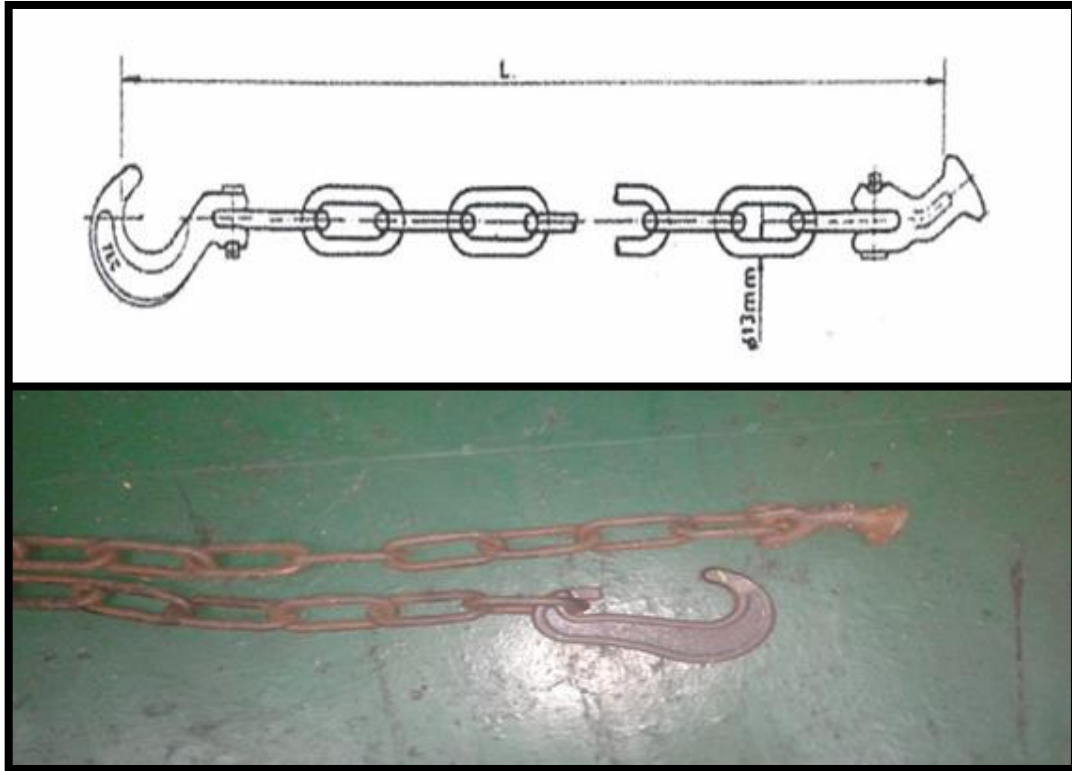


Figura 4. Cadena de amarre

Fuente: Elaboración propia

1.3. Tensores

Estos elementos proporcionan tensión en las cadenas de amarres, se trata de una barra con un gancho en uno de sus extremos y en el otro con una cadena de eslabones provisto de un pequeño gancho. Para la sujeción de mercancías peligrosas deberán utilizarse exclusivamente dispositivos de sujeción homologados.

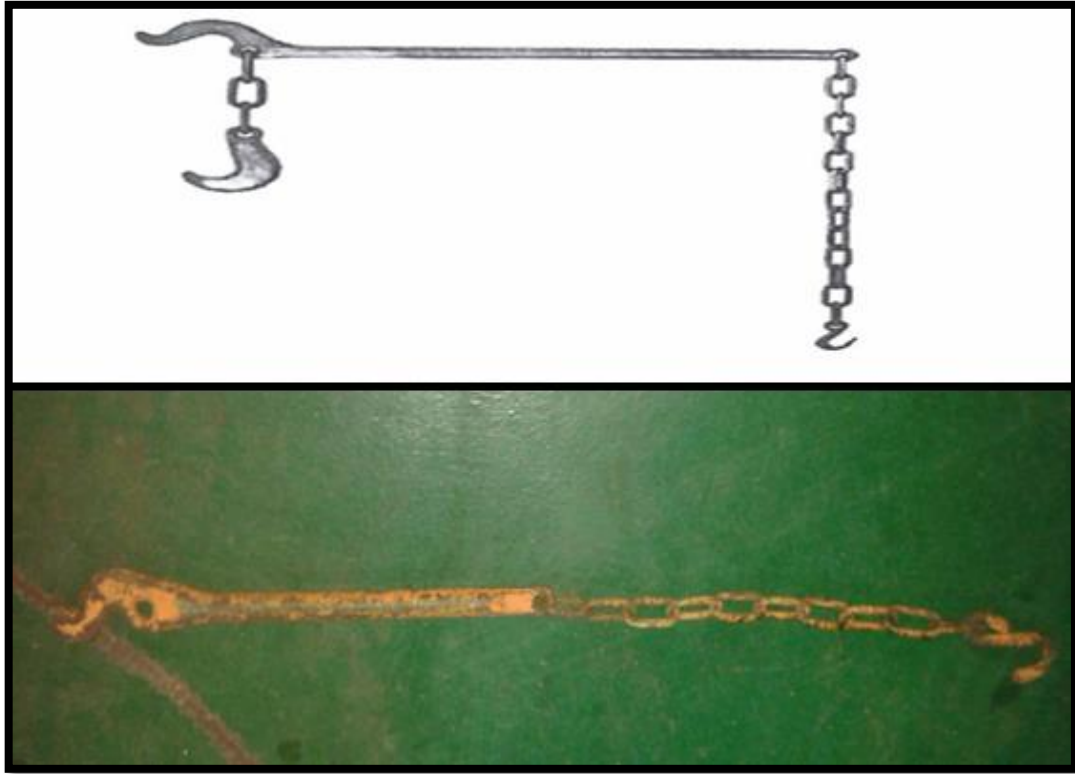


Figura 5. *Tensores*

Fuente: Elaboración propia

Pautas para su colocación:¹¹

- Utilizarse siempre un tensor cuya fuerza de tensión actúe en una línea recta.
- No permita nunca que un tensor se convierta en un punto de apoyo de fuerzas angulares, no importa lo ligeras que éstas sean.
- Asegúrese de que los tornillos tengan la extensión adecuada cuando se dé por finalizada la maniobra de sujeción de la carga, proporcionando un margen de actuación por si se hiciese necesario ajustarlos durante el transcurso de la travesía.
- Debajo de la cubierta y en donde un gran momento de torsión actúa sobre los dispositivos de sujeción principales, las cabezas de los tornillos deberán estar asegurados y colocados de tal forma que su propio cuerpo actúe de tope con

el fin de evitar que los tornillos se salgan de su posición bajo la carga durante el transcurso de la travesía. Puede que resulte imposible revisar y / o reajustar los dispositivos de sujeción de la carga que se encuentre debajo de la cubierta una vez haya finalizado la operación de carga y se hayan asegurado las escotillas.

1.4.Caballetes

Cuando los remolques se hayan separado de su remolcador principal, la parte no acoplada que se coloca sobre la cubierta de vehículos deberá sujetarse con la ayuda de caballetes que se situará bajo los elementos del chasis.

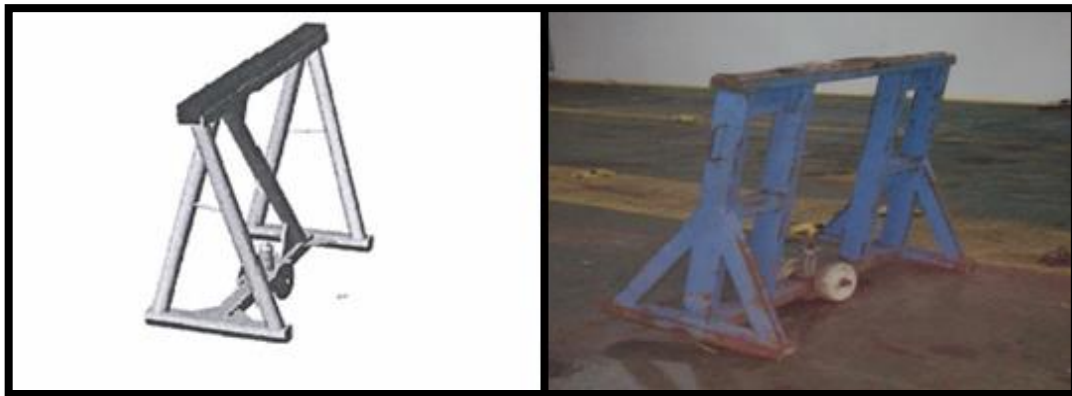


Figura 6. Caballete

Fuente: Elaboración propia

1.5.Elementos antideslizantes

Se colocan calzos de caucho con unas dimensiones determinadas sobre la cubierta, delante y detrás de las ruedas para evitar que los vehículos se muevan en aquellos supuestos en los que fallen los frenos. Estos calzos también se utilizan para evitar el deslizamiento de los remolques cuando se estén conectando a la cabeza tractora.¹¹



Figura 7. Elementos antideslizantes

Fuente: Elaboración propia

2 Tipos de trincajes

2.1. Trincajes de remolques

Los remolques deberán, en la medida de lo posible, estacionarse entre líneas adyacentes de dispositivos de sujeción. El remolque será colocado sobre un caballete y con los puntos de apoyo en posición hacia abajo sin que soporten peso alguno. También deberán colocarse calzos bajo las ruedas para minimizar las posibilidades de que el remolque ruede hacia delante o hacia detrás.¹¹

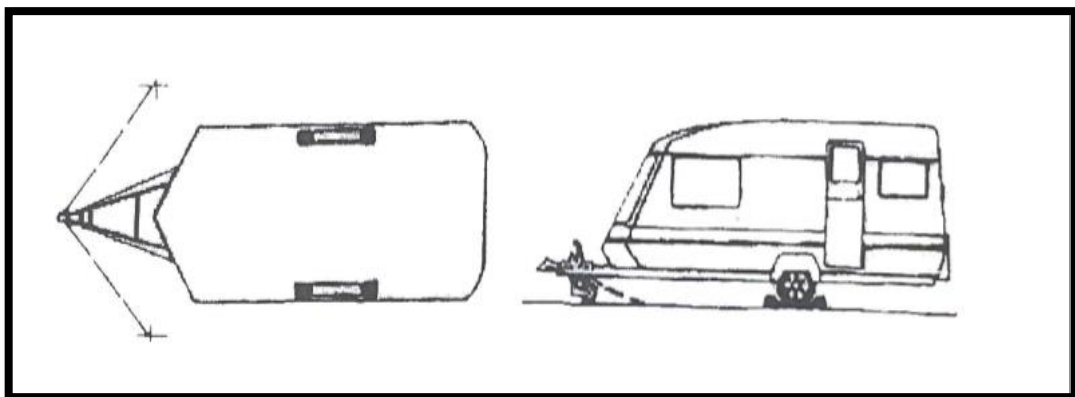


Figura 8. Trincajes en remolques¹¹

2.2. Trincajes de vehículos articulados

Los vehículos articulados deberán, en la medida de lo posible, estacionarse entre líneas adyacentes de dispositivos de sujeción. También deberán colocarse calzos bajo las ruedas para minimizar las posibilidades de que el remolque ruede hacia delante o hacia detrás.¹¹



Figura 9. Trincajes de vehículos articulados ¹¹

2.3. Trincajes de camiones

Los camiones deberán, en la medida de lo posible, estacionarse entre líneas adyacentes de dispositivos de sujeción. Los camiones amarrarán según la figura; se procederá a la colocación de calzos bajo cada una de las ruedas si existen posibilidades de que el camión ruede hacia delante o hacia atrás.¹¹

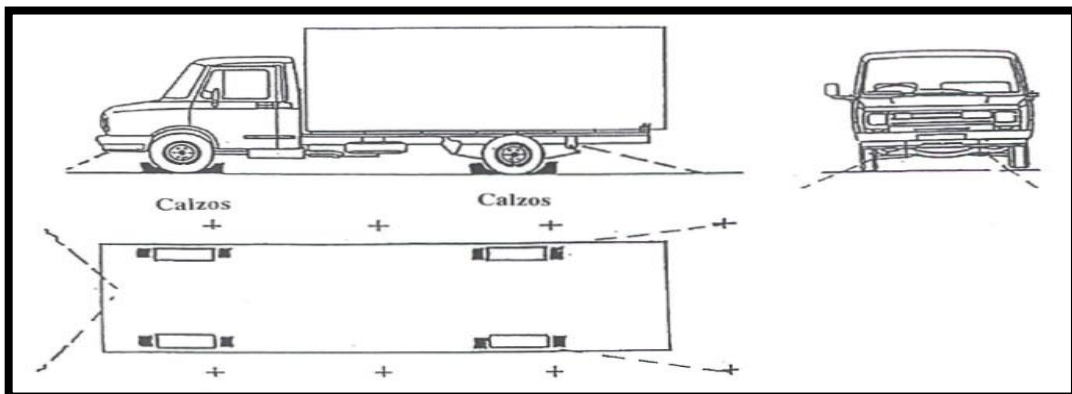


Figura 10. Trincajes en camiones ¹¹

2.4. Trincaje de Motocicletas

Estas deberán amarrarse con una trinca sujeta a los laterales de la cubierta principal. Como norma general, se aplican dos trincas por cada vehículo, una a cada lado del mismo. La práctica habitual es que el conductor amarre su propio vehículo. Si se estima conveniente, pueden utilizarse calzos para lograr una mayor estabilidad del vehículo.¹¹

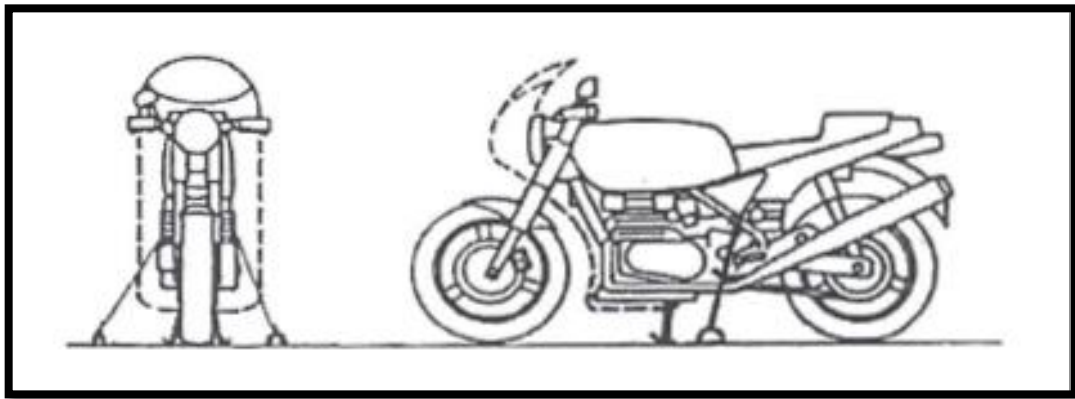


Figura 11. Trincajes en motos ¹¹

2.5. Trincaje de Guaguas

Se trincarán de acuerdo con la figura. Se colocarán calzos en cada una de las ruedas que deberán permanecer en su lugar durante toda la travesía.

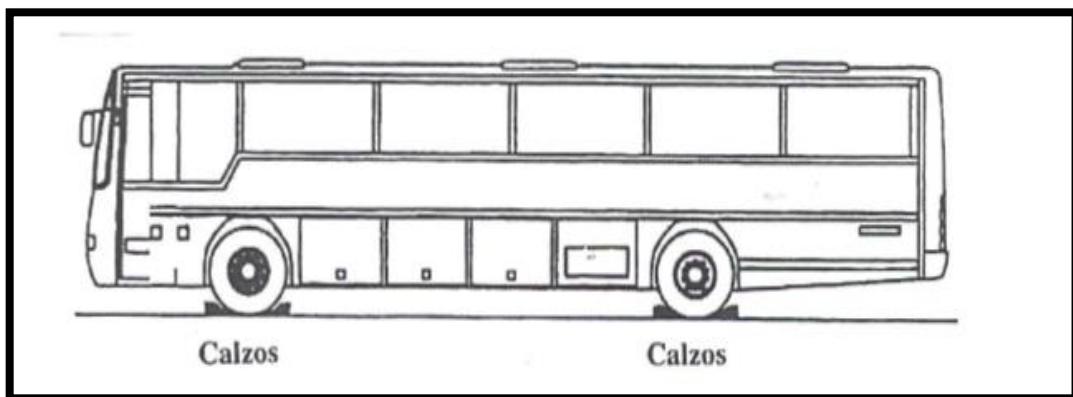


Figura 12. Trincajes en guaguas ¹¹

2.6. Trincaje de caravanas/remolques

Las caravanas / los remolques que son arrastrados por otro tipo de vehículos deberán ser amarrados del mismo modo que el vehículo de arrastre. No obstante, aquellas caravanas que sean transportadas de forma independiente deberán de llevar los puntos de apoyo en posición desplegada. Se accionará el freno de mano y se colocarán calzos en cada una de las ruedas. Se aplicará un mínimo de dos cadenas de sujeción sobre la barra de tracción. Las caravanas estáticas son más pesadas que las caravanas de tipo turísticos y no suelen estar equipadas con frenos. Éstas últimas se estibarán con los puntos de apoyo y los resortes en posición desplegada y con calzos bajo cada una de las ruedas. Se aplicará un mínimo de dos cadenas de sujeción sobre la barra de tracción.¹¹

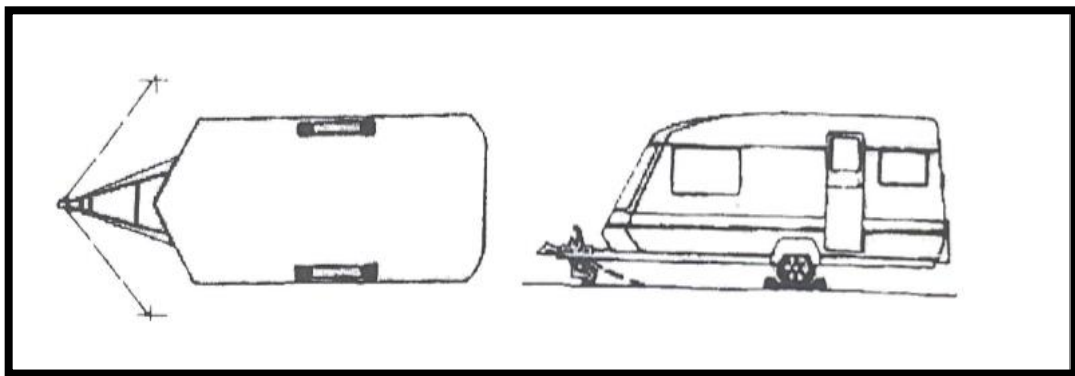


Figura 13. Trincajes en caravana ¹¹

2.7. Anclaje correcto de trincas

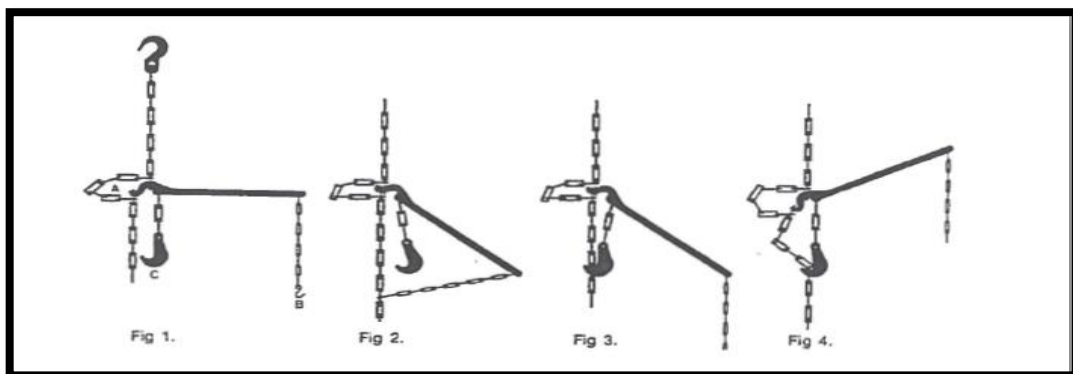


Figura 14. *Correcto trincaje* ¹¹

Pautas para su colocación:¹¹

- Introduzca la punta A del gancho de la palanca en dos eslabones de la cadena del dispositivo de sujeción que estén situados uno frente al otro (fig. 1).
- Tire de la palanca del elevador hacia abajo para tensar (fig. 1).
- Coloque la palanca del elevador en su lugar y fije su posición por medio de la cadena de sujeción B en la cadena principal de sujeción (fig. 2).

Para tensar y elevar de forma continuada:

- Tense la cadena lo más posible (fig. 2).
- Suelte la cadena B y coloque el enganche C del ajuste de la palanca en el eslabón correspondiente (fig. 3).
- Retire la punta del enganche A de la palanca anterior (fig.1) y tense la cadena.

- Repita estas operaciones (fig.1 –fig.4) colocando el enganche C en el eslabón siguiente en la cadena.

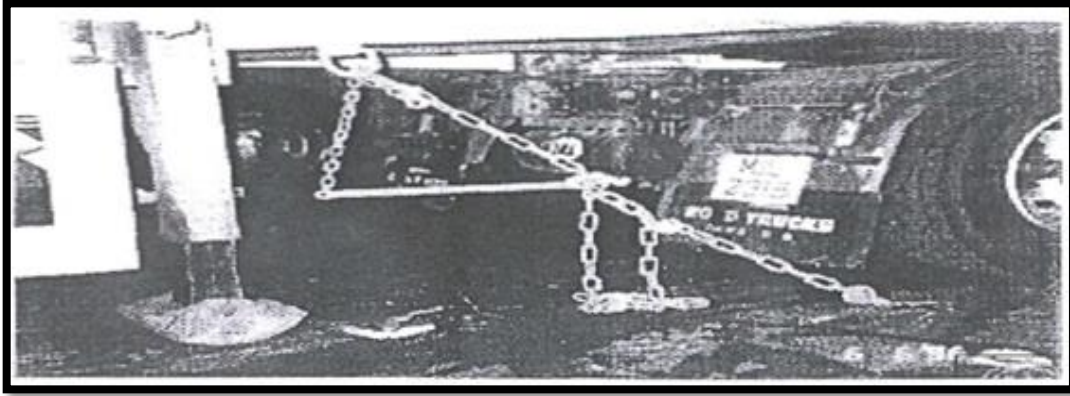


Figura 15. Ejemplo del correcto trincaje ¹¹

3 Control de lastres

Ambos buques están equipados con un sistema de control de lastres, en el caso del Volcán del Teide es de la marca NORIS, que es el que se va a explicar su funcionamiento ya que ambos sirven para lo mismo. A través de este sistema se pueden controlar diversos equipos del buque, como pueden ser: Motores principales, línea de ejes, motores auxiliares, tanques de combustibles, sentinas, tanques de lastres, etc.

Pero sólo se centrará el estudio en el control de lastres, que normalmente es agua salada, ya que es el elemento de mayor abundancia en los barcos. La función principal de este equipo es el aderezamiento del buque antes, durante y finalizada la carga o descarga del buque. Este sistema es tan importante por las siguientes razones:

- Al ser buques que transportan pasajeros es muy importante que los mismos se encuentren cómodos y por ello se le da tanta importancia a los lastres, para que en ningún momento el buque se encuentre escorado y pueda crear una situación de malestar.

- Estos buques tiene la particularidad de que para un mayor rendimiento y menor consumo tiene que salir apopado 0,4 m, por lo que se utiliza este sistema corrigiendo el asiento.
- Para conseguir que el buque salga a navegar con las condiciones mínimas exigidas por la IMO, se utiliza el sistema de control de lastres para que una vez se haya finalizado con las cargas se corrijan los posibles asientos o escoras.

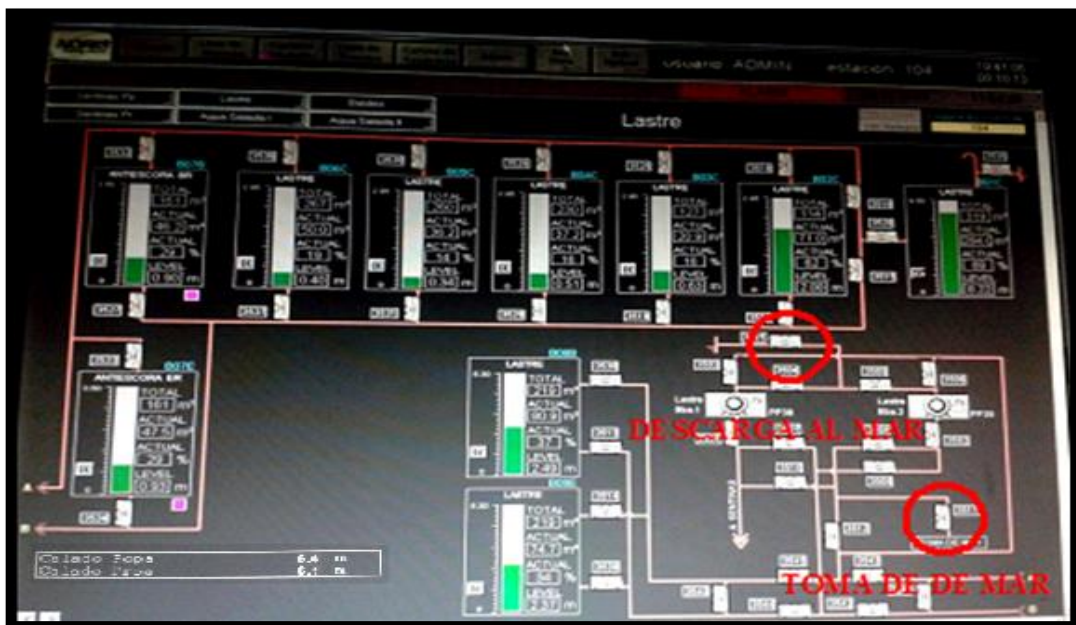


Figura 16. Control de carga

Fuente: Elaboración propia

A continuación se explica los diferentes elementos del panel de control de lastres:

- **Bombas de aspiración y descarga:** El sistema consta de 2 bombas que aspiran directamente de la toma de mar y llevan los lastres a los diferentes tanques, los cuales seleccionamos abriendo o cerrando ramales de tuberías manipulando las válvulas neumáticas correspondientes.

A su vez estas bombas también sirven para deslastrear de los diferentes tanques por medio de la válvula de descarga al mar.

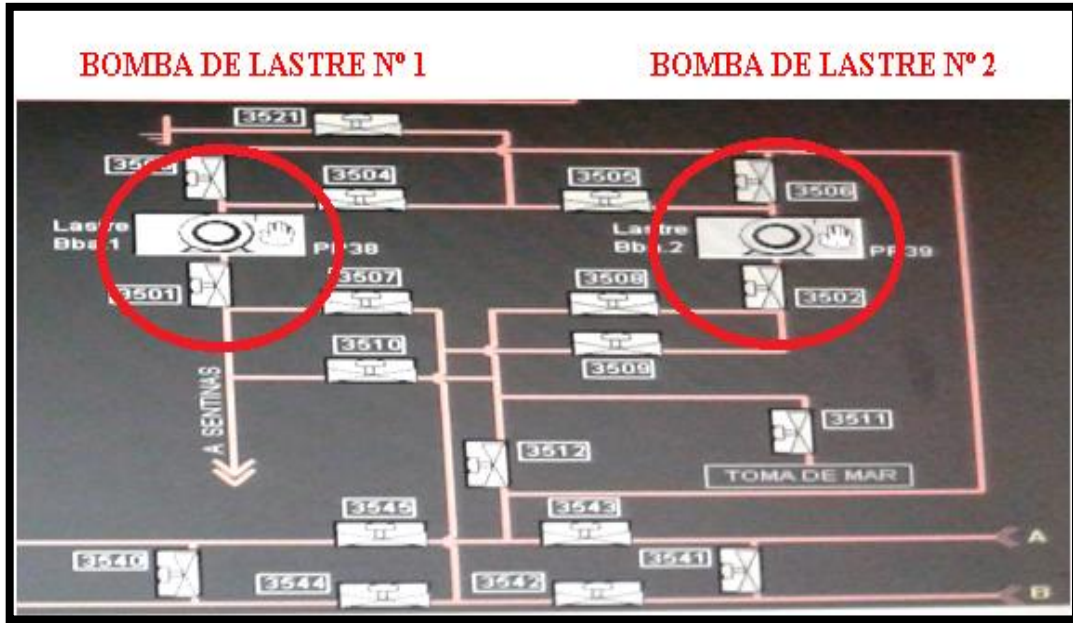


Figura 17. Bombas de lastre

Fuente: Elaboración propia

- **Peak de popa:** Sirven para variar con mayor rapidez el asiento del buque, en las operaciones de cargas y descargas, para ello se utilizan las bombas para lastrear o deslastrear los tanques.

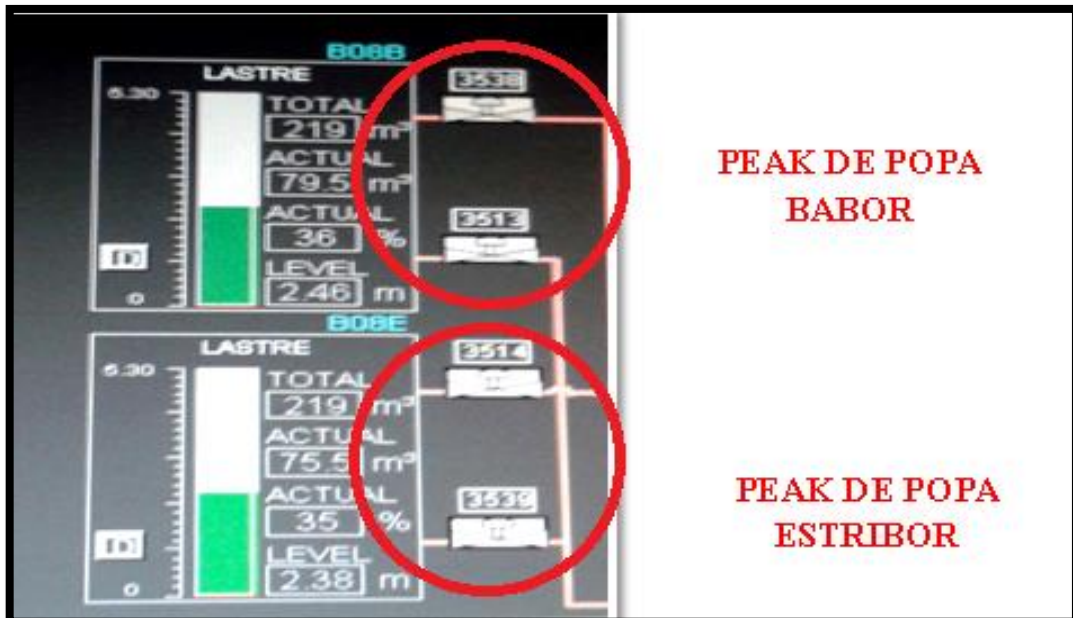


Figura 18. Peak de popa

Fuente: Elaboración propia

- **Peak de proa:** Sirven para lo mismo que los peak de popa, si se combinan ambos peak el resultado será variar los asientos con mayor rapidez aún. En el caso de que se quiera apopar el buque, lo que haríamos sería lastrar los peak de popa y deslastrar el peak de proa.

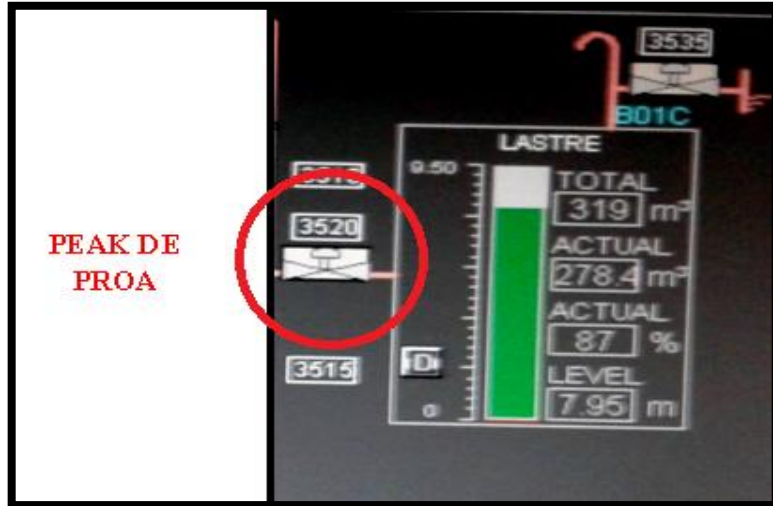


Figura 19. Peak de proa

Fuente: Elaboración propia

- **Antiescoras:** Se encuentran más altos que el resto de los tanques y en ambas bandas. Sirven para aderizar el buque metiendo lastre (normalmente agua salada) en una banda u otra.



Figura 20. Antiescoras

Fuente: Elaboración propia

- **Restos de tanques:** Son tanques centrales, que sirven para controlar el asiento y el calado del buque.



Figura 21. Restos de tanques

Fuente: Elaboración propia

- **Indicador de calados:** Es un indicador automático de los calados en la popa y en la proa del buque. Es un elemento de gran ayuda ya que alivia el trabajo de tener que comprobar los calados manualmente.

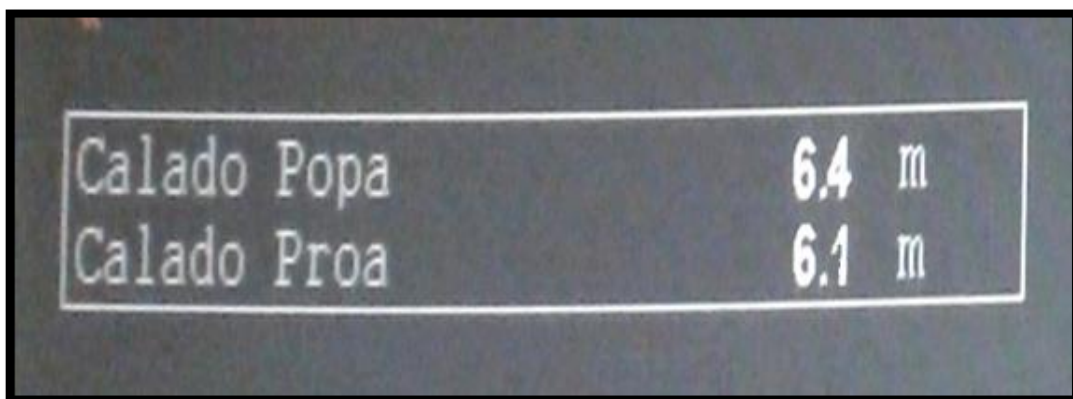


Figura 22. Indicador de calados

Fuente: Elaboración propia

4 Principales peligros

Los principales peligros que se pueden encontrar en las cargas y descarga que afectan a la seguridad de estos buques son los siguientes:¹¹

- Aquellas cargas que no haya sido debidamente estibadas y trincadas en el interior o sobre las unidades de carga.
- Movimientos de superficies libres en vehículos con depósitos, depósitos de contenedores o vehículos similares de carga a granel que no están debidamente sujetos.
- Rampas, elevadores y puertas de popa que estén en malas condiciones.
- Iluminación inadecuada de las cubiertas debido a un mantenimiento descuidado.
- Cubiertas mojadas o sucias.
- Frenos que no han sido colocados correctamente.
- Dispositivos de sujeción inadecuados, insuficientes o colocados incorrectamente o la utilización de un equipo de sujeción que no sea el apropiado o de resistencia inadecuada en función de la masa y el centro de gravedad de la unidad de carga y las condiciones atmosféricas durante la travesía.
- Suspensiones de los vehículos con libertad de movimiento.
- Fallos en el cumplimiento de los requisitos de estiba, separación y marcado de vehículos que transportan mercancías peligrosas.

Capítulo IV

Hidráulica de las rampas

1 Introducción

En este apartado se explicara el funcionamiento de las rampas hidráulicas de cualquier tipo de buque Ro-Ro. Meramente se hablara del funcionamiento y uso a nivel de oficial de puente de la Marina Mercante, esto quiere decir, que no se entrará en detalles eléctricos ni mecánicos sobre el sistema. Se explicará el proceso que se lleva a cabo para abrir y cerrar la rampa, los sistemas que lo componen, los principales fallos, el mantenimiento a seguir y las recomendaciones para su correcta utilización.

Para ello he tomado como base el buque Volcán del Teide de Naviera Armas, de él se sacarán las especificaciones y el funcionamiento que es aplicable a cualquier rampa, ya sea de popa como de proa.

Las rampas para el acceso de carga rodante son diseñados con criterios de sencillez y robustez, teniendo en cuenta el ambiente en donde van a operar.

El conjunto que compone las rampas hidráulicas de este buque en concreto es el diseñado por SP CONSULTORES Y SERVICIOS, este se puede dividir en dos:¹²

- Rampa.
- Equipo electro-hidráulico.

Todos los equipos se diseñan y fabrican para funcionar en las siguientes condiciones extremas:

- Asiento: Hasta un máximo de +/- 1,5 grados.
- Escora: Hasta un máximo de 3 grados.

Los tiempos de maniobra establecidos en esta especificación son válidos a una temperatura ambiente de 25°C, aunque los equipos están diseñados para funcionar entre 0°C y +32°C. Para los elementos situados en los locales, tales como la central hidráulica, ese rango es de 5°C a 45°C.

2 Descripción de los equipos

Para el acceso a bordo disponen de bisagras en una de las cubiertas. Existen muchos métodos para que una rampa apoye en el muelle, pero en este caso cada rampa está compuesta de una sección principal, una segunda sección que pliega sobre la primera, y rampillas adicionales en sus dos extremos para realizar la transición con el muelle, y con la cubierta del buque. Todas las rampas dispondrán de elementos de seguridad como barandillas o cadenas, los cilindros hidráulicos están protegidos contra daños accidentales y además se dispone de elementos antideslizantes para evitar posibles accidentes.¹²

La manera en la que se sustenta las rampas es mediante las bisagras en el barco y apoyadas en el muelle.



Figura 23. Rampa Volcán del Teide ¹³

La rampa se maniobrará desde un panel de mando, instalado en posición adecuada para controlar de forma cómoda los movimientos. Además en las proximidades de la rampa se disponen de una lámpara giratoria y una bocina, que están en funcionamiento cuando la rampa está en movimiento.

También se disponen finales de carrera para transmitir al puente las posiciones de la rampa y sus trincas, según la Regla SOLAS 23-2:

"LA RAMPA NO ESTA COMPLETAMENTE CERRADA"

"ALGUNA TRINCA NO ESTA COMPLETAMENTE TRINCADA"

Con posibilidad de selección modo puerto/navegación

La apertura y cierre de las rampas se efectúa por dos cilindros hidráulicos situados en los laterales, entre la rampa y la estructura del buque. Además, se monta un cilindro empujador para ayudar en el despegue (en la apertura) y amortiguar el cierre. La segunda sección pliega sobre la primera mediante un juego de bisagras con mecanismo biela-manivela y accionamiento por cilindros hidráulicos.



Figura 24. Cilindros *rampa*

Fuente: *Elaboración propia*

La rampa dispondrán de retenidas de cable laterales, para mantenerla abierta en montaje o reparación, soportando un peso que especificará el fabricante.

El trincado de las rampas se realizará de forma que en posición de cerrada, la rampa queda trincada por medio de dispositivos hidráulicos que la fijan fuertemente contra el marco en el buque.

La forma de mantener la mejor estanqueidad es mediante una junta de goma montada en el marco del buque, que hace compresión contra la superficie de la rampa, en su contorno y en su línea central.

3 Central hidráulica

La central hidráulica es la que hace funcionar las rampas, es decir, bombea el aceite por los flexibles de las rampas para realizar las operaciones de apertura o cierre. La central está formada por un tanque de aceite de una capacidad adecuada, sobre el que se montan los elementos de presión y control necesarios, entre otros:¹²



Figura 25. Central hidráulica

Fuente: Elaboración propia

- Tres grupos motobombas.
- Manómetro.
- Válvulas de seguridad.
- Filtros de aspiración y retorno.
- Nivel electromagnético con alarma por bajo nivel.
- Nivel electromagnético con parada por muy bajo nivel.
- Termostato con parada por alta temperatura de aceite.
- Válvulas de retención, grifos, etc.
- Enfriador mediante intercambiador + ventilador.

4 Puente de mando

El control de la maniobra se realiza por pulsadores montados en el interior de cajas estancas, suministradas para su fijación en una posición que permita un buen control de las maniobras. También disponen de una llave para evitar manejo inadecuado. Cada puesto de mando incorpora:¹²

- Arranque/parada de la central hidráulica.
- Señalización de trincado/destrincado.
- Parada de emergencia.
- Alarma visual y acústica.

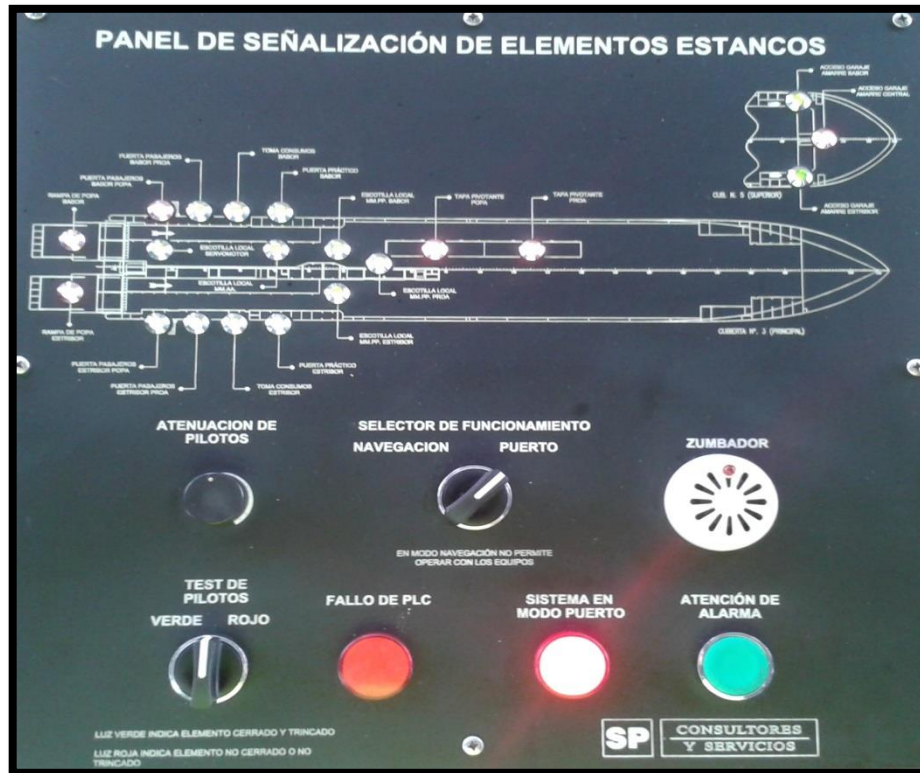


Figura 26. Panel puente de mando

Fuente: Elaboración propia

5 Precauciones

Los carteles de *AVISO* tienen por objeto que el personal conozca las medidas que deben seguirse para la seguridad del personal. No seguirlas podría traducirse en una desgracia personal.

Las instrucciones de Precaución deben seguirse para la protección del equipo. No seguirlas puede traducirse en daños en el equipo.¹²

- En caso de pérdidas en los circuitos de alta presión debe extremarse la precaución. El aceite a alta presión puede causar heridas e incluso la muerte.
- No se debe poner en marcha el equipo sin conocer las consecuencias de la acción.

- En primeras puestas en marcha o tras reparaciones se debe verificar que se puede accionar el equipo.
- Antes de rearmar un limitador de intensidad debe conocerse la causa que originó su desarme.
- Las fugas de aceite deben ser reparadas antes de volver a poner en marcha el sistema.
- En caso de sobrecalentamiento, se deben determinar las causas antes de volver a poner en marcha el sistema.
- Antes de poner en marcha una bomba se debe verificar que la válvula situada en la aspiración de la misma esté abierta. Si la bomba trabaja con la aspiración cortada puede dar lugar a su deterioro.
- Nunca destrinque ningún equipo si los cilindros de maniobra están sin conectar. Ello se traduciría en que el equipo caería de forma incontrolada aplastando todo lo que estuviese debajo. Las consecuencias serían graves daños estructurales e incluso personales.

El funcionamiento de los equipos es de gran sencillez, aunque es necesario seguir al pie de la letra estas normas básicas para evitar averías o accidentes.

Es aconsejable que al menos tres personas participen en las maniobras, una de ellas a cargo de los mandos, y otras dos manteniendo una vigilancia continua de la cubierta, ocupándose de las trincas, aunque en la realidad este no ocurra.

6 Funcionamiento de las rampas

Hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:¹²

1. Antes de proceder a la apertura de la rampa, asegurarse que la Rampa no va a interferir con ninguna estacha u otro elemento en la Popa.
2. Antes de realizar cualquier maniobra, se deberá verificar que no exista ningún vehículo o carga sobre la rampa.
3. No se permitirá el tránsito de vehículos si la flotación de rampa está desactivada.
4. Sólo se permite el tránsito de vehículos cuando la Rampa esté apoyada firmemente sobre el muelle.
5. Durante la Navegación la Puerta deberá permanecer Cerrada y Trincada.
6. Con el selector del puente en modo navegación no se permitirá realizar ninguna maniobra.
7. Sólo se podrá abrir o cerrar, si la rampa marca destrincado.
8. Para trincar la Rampa debe señalar Cerrada y Plegada.

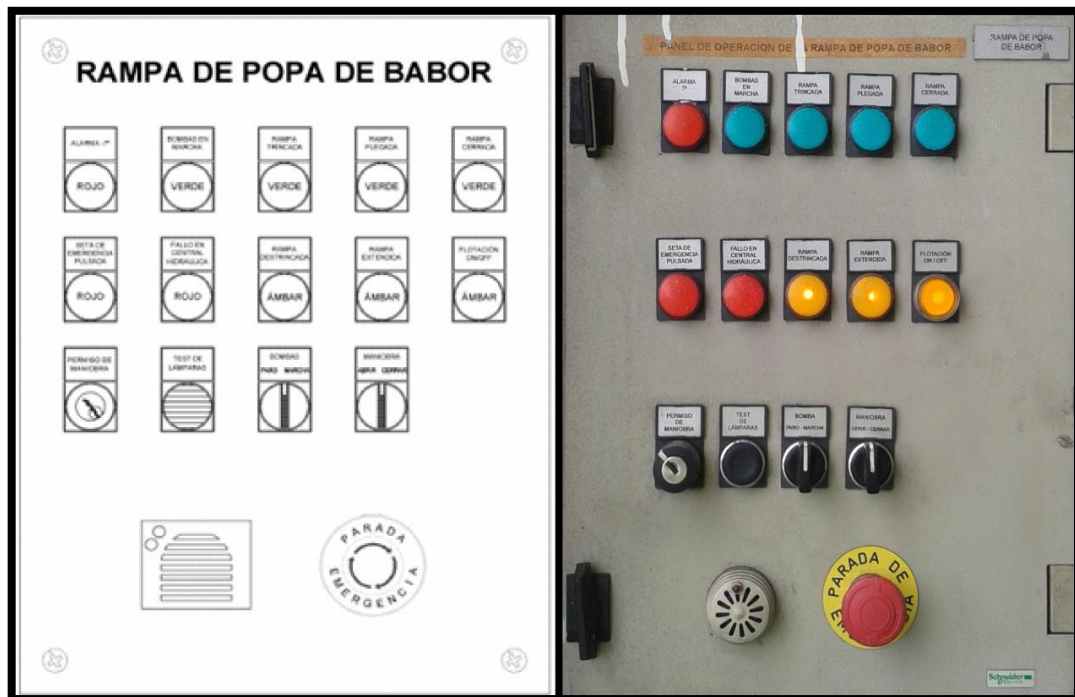


Figura 27. Panel rampas

Fuente: Elaboración propia

6.1.Apertura

1. Accionar la llave de permiso de maniobra a ON.
2. Comprobar el estado de todos los indicadores presionando TEST de lámparas.
3. Accionar el selector de bombas a MARCHA, hasta que se encienda permanentemente indicador de bombas en MARCHA. Las bombas arrancan y se enciende el indicador de bombas en marcha.
4. Accionar el selector a ABRIR hasta que la rampa apoye sobre el muelle.
 - La rampa cierra brevemente.
 - La rampa comienza el destrincado.
 - Se apaga el indicador de Rampa Trincada.

- Se enciende el indicador de Rampa Destrincada.
- La Rampa plegada se abre hasta una posición intermedia que permite su extensión.
- Alcanzada esta posición la Sección 2 comienza a extenderse.
- Se apaga el indicador de Rampa Plegada.
- Una vez la rampa está completamente extendida, se enciende el indicador de Rampa Extendida.
- La rampa continúa abriéndose hasta apoyar sobre el muelle.

5. Accionar el pulsador-piloto de FLOTACIÓN hasta que se encienda el indicador de flotación FLOT-ON. Se activa la electroválvula de flotación y se enciende el indicador de flotación activada.

6. Si no se va a operar con ningún otro equipo, accionar el selector de bombas a PARO. Las bombas se paran y se apaga el indicador de bombas en marcha.

7. Accionar la llave de permiso de maniobra a OFF.

6.2.Cierre

1. Accionar la llave de permiso de maniobra a ON.

2. Comprobar el estado de todos los indicadores presionando TEST de lámparas.

3. Accionar el selector de bombas a MARCHA, hasta que se encienda permanentemente el indicador de bombas en MARCHA. Las bombas arrancan y se enciende el indicador de bombas en marcha.

4. Accionar el selector de maniobra a CERRAR hasta que se enciendan los indicadores de rampa TRINCADA y PLEGADA.

- La rampa se destrinca previamente.
- Se desactiva la electroválvula de flotación, y se apaga el indicador de flotación activada.
- La rampa comienza a cerrarse.
- La rampa se detiene en la posición intermedia que permite el plegado de la misma.
- La Rampa comienza a plegarse.
- Se apaga el indicador Rampa Extendida.
- Una vez que la Rampa está plegada se enciende el indicador Rampa Plegada.
- La Rampa reanuda la maniobra de cierre completándola.
- Se enciende el indicador Rampa Cerrada.
- La rampa comienza a trincarse.
- Se apaga el indicador de Rampa Destrincada y se enciende el de Rampa Trincada.

5. Si no se va a operar con ningún otro equipo, accionar el selector de bombas a PARO. Las bombas se paran y se apaga el indicador de bombas en marcha.

6. Accionar la llave de permiso de maniobra a OFF.

7 Mantenimiento

Para conservar todos los elementos de los equipos instalados a bordo en perfectas condiciones de funcionamiento y asegurar su vida útil, es necesario realizar una buena labor de mantenimiento. La simplicidad de los equipos permite que los oficiales puedan realizar las tareas de mantenimiento de forma eficaz, aunque es recomendable recurrir a la asistencia de los servicios técnicos en los casos en que se necesite regular los elementos de control de la maniobra.¹²

Mantenimiento de los elementos mecánicos		
<i>Elementos</i>	<i>Operación</i>	<i>Tipo de grasa</i>
Mensualmente		
<i>Bisagras</i>	Limpiar la suciedad acumulada	La que especifique el fabricante
<i>Trincas</i>	Engrasar con bomba de engrase	La que especifique el fabricante
<i>Ejes</i>	Engrasar con brocha las zonas expuestas de bulones.	La que especifique el fabricante
<i>Rótulas</i>		

Cuadro 3: *Mantenimiento de los elementos mecánicos.*

Fuente: Elaboración propia

▪ Cables

Los cables de maniobra deben considerarse como un elemento sujeto al desgaste y que requiere sustitución cuando, tras su examen, no ofrezca garantía suficiente. Los factores que afectan a la vida útil del cable son: rotura de hilos, desgaste, corrosión y deformación permanente. Su aparición, solos o combinados, debe ser evaluada sin demora.

El examen debe hacerse en toda la longitud, prestando especial atención a las zonas que estén más tiempo en contacto con las poleas. Cada vez que se accionen los

equipos, hacer una inspección visual Engrasar como mínimo cada tres meses, con el tipo de grasa que especifique el fabricante.

Es de la máxima importancia que el cable nuevo sea concienzudamente engrasado para que el lubricante penetre en el núcleo. En las revisiones posteriores, se puede utilizar la grasa diluida en aceite de motor, en una proporción entre el 40% y el 60%, para facilitar la aplicación.

Antes de montar un cable nuevo, debe ser revisado el estado de las poleas de maniobra. Siempre se utilizará cable del mismo tipo, evitando la formación de cocas al manipularlo.

- **Accesorios hidráulicos**

La conservación del sistema hidráulico está ligada a la limpieza de la instalación, puesto que la existencia de contaminación afecta tanto al funcionamiento como al estado de válvulas y bombas. Es importante seguir las siguientes acciones:

Elementos	Periodo/Operación
<i>Filtros</i>	Durante los tres meses siguientes a la puesta en servicio de la instalación, limpiar el filtro de aceite cada 15 horas de utilización. Posteriormente cada tres meses, procediendo a su sustitución cuando sea necesario.
<i>Nivel de tanques</i>	Comprobar el nivel cada tres meses si no existe ninguna anomalía. Si existiese alguna anomalía o se hubiese alterado cualquier elemento del circuito, se deberá reducir este periodo para poder comprobar en un plazo menor la ausencia de pérdidas.

<i>Distribuidores</i>	Cada tres meses/ Comprobación de que los distribuidores se deslizan con suavidad.
<i>Cilindros</i>	Cada tres meses/ Comprobar su estado, observando cualquier posible fuga, arañazo, etc. Los vástagos deberán ser limpiados con esta misma frecuencia.
<i>Flexibles</i>	Cada tres meses/ Comprobar que las tuberías flexibles se hallan en buen estado (manguera y extremos)
<p>ANUALMENTE</p> <p>Se deberá proceder a vaciar los tanques y tuberías, limpiar y rellenar con aceite nuevo.</p> <p>CADA TRES AÑOS</p> <p>Efectuar una revisión general de los elementos procediendo a su desmontaje y limpieza</p>	

Cuadro 4: Accesorios hidráulicos.

Fuente: Elaboración propia

8 Averías frecuentes

Cualquier avería existente en el sistema hidráulico se identifica al no desplazarse los cilindros, o al hacerlo de forma inadecuada (sin fuerza para ejercer su función, con falta de simultaneidad, etc.). Para su localización, se procederá a examinar los distintos elementos del circuito, de forma sistemática.¹²

Los motores eléctricos no reciben corriente
Hay que revisar los contactores en el arrancador
En el caso de la central hidráulica, comprobar nivel de aceite en el tanque y eventual actuación del flotador
Comprobar que el Selector del Puente está en Modo Puerto

Las bombas no levantan presión
Comprobar que las válvulas de aspiración estén abiertas
Comprobar el sentido de giro del motor eléctrico
Revisar el acoplamiento entre motor y bomba
Comprobar el tarado de las válvulas de seguridad
Los cilindros no se desplazan
Revisar el movimiento de los distribuidores
Comprobar tarado de las válvulas de seguridad montadas en los paneles de válvulas
Comprobar la ausencia de fugas exteriores
El equipo tiene numerosos enclavamientos para regular la correcta secuencia de maniobra y para corregir posibles fallos en las maniobras
Por ello, antes de efectuar la maniobra de cierre o apertura de cualquier equipo se comprueba que las trincas están correctamente posicionadas
Los cilindros avanzan sin simultaneidad
Regular estranguladores y reguladores de caudal
Equipos eléctricos
El mantenimiento del material eléctrico se reduce a limpiar el interior de los armarios de arrancadores, evitando que se acumule polvo, y a secar las humedades producidas por la condensación. Siempre desconectando previamente la tensión de alimentación de los mismos
Oxidación
Se eliminarán los signos de oxidación tan pronto aparezcan, tanto en el arrancador, como en los pulsadores de las Puertas y en los finales de carrera

Cuadro 5: *Averías frecuentes.*Fuente: *Elaboración propia*

9 Maniobras de emergencia

Las maniobras de emergencia se realizan mediante una central hidráulica portátil, de accionamiento eléctrico, que se suministra con mangueras para su conexión al circuito a través de enchufes rápidos. Dada la limitada capacidad de su tanque, durante la ejecución de esta maniobra de emergencia es necesario controlar su nivel, rellenándolo o vaciándolo.¹²

9.1.Fallo en el sistema eléctrico de control

En el caso de que el sistema de control tenga algún fallo, no llegará corriente a los solenoides de las electroválvulas para realizar la maniobra deseada. Se deberá accionar manualmente las electroválvulas usando una llave allen para “pinchar” en ellas y alimentando hidráulicamente el circuito con la central del buque o la de emergencia.¹²

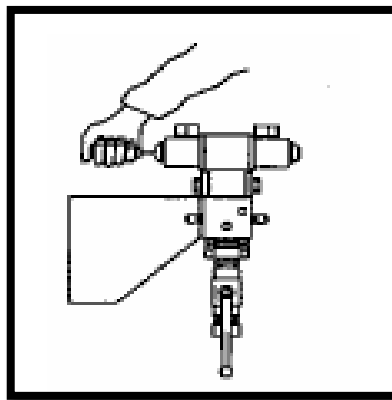


Figura 28. *Accionamiento manual electroválvula* ¹²

La Rampa dispone de unos pulsadores para realizar esta función si hay corriente disponible en los relés que alimentan las bobinas de las electroválvulas.

9.2.Maniobra de emergencia manualmente las electroválvulas

En el caso de que hubiese un fallo en el sistema de control, es posible realizar una maniobra de emergencia de cada uno pinchando las electroválvulas de los paneles

correspondientes a cada equipo y las correspondientes a las electroválvulas de la central. A continuación se describe la secuencia a seguir:¹²

1. Se necesitarán al menos tres personas comunicadas entre sí permanentemente. Una en la central hidráulica, otra dando las oportunas instrucciones, y comprobando el movimiento de la Rampa y una tercera accionando las válvulas manuales de flotación y realizando manualmente la secuencia en el panel de válvulas.
2. Comprobar que el Grupo de la Central esté en marcha.
3. Con una llave allen pinchar los solenoides de la central correspondientes a las válvulas de seguridad correspondientes al grupo en marcha o accionar uno de los relés. Simultáneamente se deberá pinchar la Electroválvula de despresurización. Se observará que la presión a la salida de cada bomba accionada de la central y a la entrada del bloque de válvulas sube a la presión de tara de la central hidráulica.
4. Manteniendo pulsada la electroválvula de la central descrita, se irán accionando manualmente con una llave allen las electroválvulas del panel de la rampa siguiendo la siguiente secuencia:

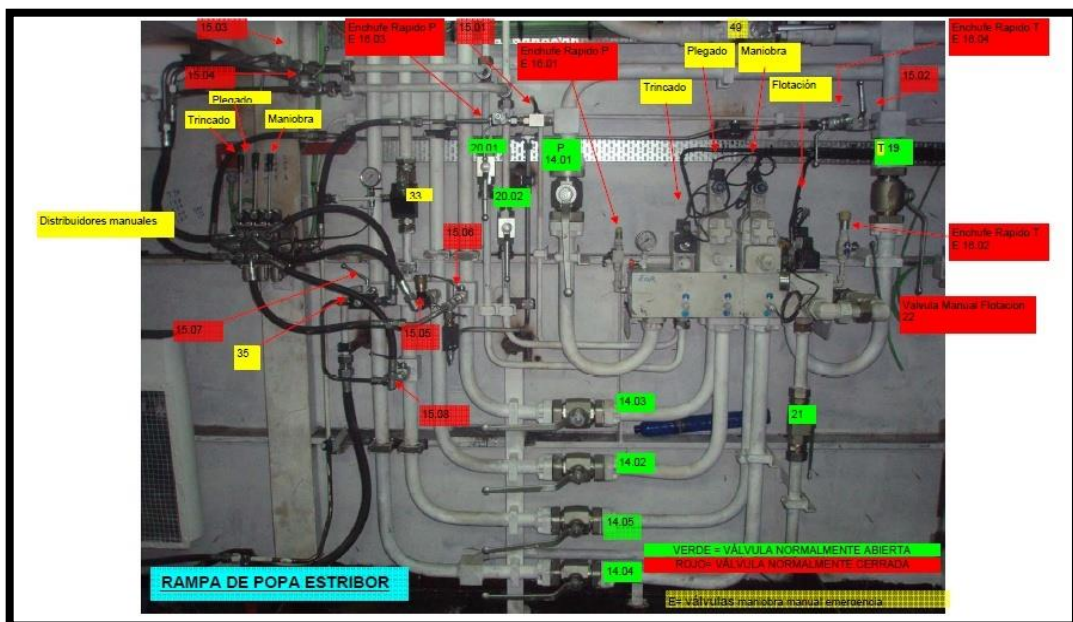


Figura 29. Maniobra de emergencia rampas ¹²

- **Apertura partiendo de rampa cerrada**

- Pinchar CERRAR durante 5 segundos.
- Pinchar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas.
- Pinchar ABRIR hasta una posición intermedia que permita su extensión.
- Pinchar EXTENDER hasta que la Rampa esté completamente extendida.
- Pinchar ABRIR hasta que la Rampa llegue al muelle y abrir la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN.

- **Cierre partiendo de rampa abierta y con la válvula manual de flotación de la rampa abierta**

- Pinchar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas.
- Cerrar la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN y rápidamente se pinchará el solenoide de CERRAR RAMPA hasta antes de que toque la cubierta 5 y pueda plegarse.
- Pinchar PLEGAR hasta que la segunda sección esté completamente plegada.
- Pinchar CERRAR RAMPA para que la Rampa esté totalmente cerrada.
- Pinchar TRINCAR hasta que la Rampa esté completamente trincada.

9.3. Maniobra de emergencia con distribuidores manuales auxiliares

Se seguirán las siguientes instrucciones:¹²

1. Se necesitarán al menos tres personas comunicadas entre sí permanentemente. Una en la central hidráulica, otra dando las oportunas instrucciones, y comprobando el movimiento de las rampas y una tercera accionando las válvulas manuales de mando y flotación.
2. Cerrar la válvula de bola VERDE correspondiente a la tubería que va desde la central al panel hidráulico de las rampas.
3. Cerrar las seis válvulas de bola VERDES del panel de válvulas y abrir las mismas válvulas ROJAS correspondientes a las operativas del panel de distribuidores manuales. Con esto se habrá puenteado el panel de válvulas principal, permitiendo el uso del manual en su lugar.
4. Comprobar que el grupo que acciona la bomba de la central está en marcha.
5. Con una llave allen pinchar del solenoide de la central correspondiente a la válvula de seguridad de la bomba del grupo que esté en marcha y simultáneamente la de despresurización. Se observará que la presión a la salida de la bomba accionada de la central y a la entrada del bloque de válvulas sube.
6. Manteniendo pulsadas las electroválvulas de la central descritas en 5 se irán accionando manualmente los distribuidores auxiliares siguiendo la siguiente secuencia:

- **Apertura partiendo de rampa cerrada**
 - Accionar CERRAR durante 5 segundos para comprimir la goma de estanqueidad.
 - Accionar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas.
 - Accionar ABRIR hasta una posición intermedia que permita su extensión sin que la rampa toque la cubierta situada sobre ella.
 - Accionar EXTENDER hasta que esté completamente extendida.
 - Accionar ABRIR hasta que la Rampa llegue al muelle y abrir la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN.

- **Cierre partiendo de rampa abierta y con la válvula manual de flotación de la rampa abierta**
 - Accionar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas.
 - Cerrar la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN y rápidamente se pinchará el solenoide de CERRAR RAMPA hasta antes de que toque la cubierta 5 y pueda plegarse.
 - Accionar PLEGAR hasta que la segunda sección esté completamente plegada.
 - Accionar CERRAR RAMPA para que la Rampa esté totalmente cerrada.
 - Accionar TRINCAR hasta que la Rampa esté completamente trincada.

9.4.Maniobra de emergencia con avería en los cilindros de maniobra

Para el caso en el que se averíe un cilindro de maniobra, no será posible controlar el movimiento de descenso de las rampas, pudiendo dar lugar a situaciones arriesgadas.

Para proceder a las diferentes maniobras se deberá recurrir a una maniobra con ayuda de un medio externo de sustentación de las rampas, como pueden ser los chigres de amarre o una grúa externa:¹²

1. Estando la Rampa en una posición segura (cerrada y trincada o abierta y apoyada en el muelle) se procederá al amarre de los cables en los cáncamos de la rampa.

- **Apertura partiendo de rampa cerrada y trincada**

- TENSAR los cables de suspensión, para evitar un movimiento incontrolado de la rampa.
- DESTRICAR la rampa siguiendo la secuencia habitual o siguiendo los procedimientos de emergencia ya descritos.
- Se procederá a EXTENDER la 2ª sección siguiendo el procedimiento habitual o los procedimientos de emergencia ya descritos.
- Una vez la rampa esté completamente extendida, ABRIR la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN.
- Se accionará simultáneamente dar a ABRIR a la vez que se larga cable de maniobra con objeto de que el cilindro empujador lance la rampa. Si ello no fuese posible, puede ser necesario el empleo de algún medio externo para lanzar la rampa.

- Una vez la Rampa haya sido lanzada y pueda bajar por su peso, se continuará haciendo descender la rampa con el medio de la suspensión externa hasta que la rampa apoye en el muelle.
- **Cierre partiendo de rampa abierta y apoyada en el muelle**
- Comprobar que la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN esté ABIERTA.
 - TENSAR los cables de suspensión del medio externo para evitar un movimiento incontrolado de las rampas.
 - Comprobar que está DESTRINCADA.
 - Ir cobrando cable hasta que la rampa quede cerrada.
 - Accionar PLEGAR las rampas siguiendo el procedimiento habitual o los procedimientos de emergencia ya descritos. Simultáneamente seguir cobrando cable hasta que las rampas estén completamente cerradas y la sección de las rampas completamente plegada.
 - Accionar TRINCAR las rampas siguiendo el procedimiento habitual o los procedimientos de emergencia ya descritos hasta que las rampas estén completamente Trincadas.

9.5. Maniobra de emergencia con avería en los cilindros de plegados.

Para el caso de que existiese una avería en los cilindros de plegado, hay que distinguir entre el grado de la avería.¹²

- **Avería ligera:** Al realizar la maniobra habitual las rampas se despliega lentamente por completa. Una vez finalizado el desplegado, debido a la avería, la segunda sección va lentamente cediendo hasta que llega a un ángulo menor que el completo desplegado.
- **Avería severa:** Si la avería fuese severa, al realizar la maniobra habitual, la segunda sección de la Rampa no llegaría a alcanzar un ángulo que permita su completo desplegado al apoyar la Rampa en el muelle. La maniobra de emergencia requiere medios mecánicos externos.

9.5.1. Extender con avería ligera

Se seguirán las siguientes instrucciones:¹²

- Realizar la maniobra habitual.
- Si durante la maniobra la sección se cae hasta un ángulo que no permite la extensión completa al apoyar en el muelle, parar la maniobra.
- PINCHAR la electroválvula de EXTENDER.
- Simultáneamente ABRIR LA VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN controlando el movimiento de caída de la rampa. Si se desea emplear los distribuidores manuales.

9.5.2. Extender con avería grave

Se seguirán las siguientes instrucciones:¹²

- Realizar la maniobra habitual.
- Debido a que la sección no llega a estar completamente extendida, la rampa no continúa su apertura normal, por lo que habrá que completar el resto de la maniobra manualmente.
- Cerrar la rampa.
- Fijar las ayudas externas a la sección.
- Accionar manualmente siguiendo para destrincar la Rampa.
- Apagar la central hidráulica.
- Tirando de los medios mecánicos externos, ACCIONAR a la vez EL DISTRIBUIDOR MANUAL A EXTENDER y simultáneamente controlar la apertura de la Rampa abriendo LA VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN poco a poco.
- Cuando la punta de la sección plegada se apoye en el muelle se continuará hasta que la Rampa esté completamente extendida.

9.5.3. Plegar con avería ligera

Se seguirán las siguientes instrucciones:¹²

- El plegado se realiza por el propio peso. Tan sólo es necesario seguir la secuencia habitual descrita en las maniobras de emergencia para que se activen hidráulicamente las válvulas de frenado de los cilindros de plegado, permitiendo que éstos se plieguen.
- Se deberá comprobar que se ha producido el plegado completo de los cilindros antes de trincar.

9.5.4. Plegar con avería grave

En el caso de que no se pudiese plegar según lo descrito en la AVERIA LIGERA, una vez cerrada la rampa se procederá de la siguiente forma:¹²

- Seguir las instrucciones de los puntos 1 a 3 del apartado 9.3 correspondiente a la maniobra de la rampa de popa con distribuidores manuales.
- Apagar la central hidráulica.
- Accionar el distribuidor manual a extender hasta que la sección por su propio peso se pliegue.
- Encender la central hidráulica.
- Accionar CERRAR hasta que la rampa quede totalmente cerrada.
- Accionar TRINCAR hasta que las trincas laterales y los ganchos queden trincados.

10 Registro de inspecciones y reparaciones

10.1. Registro de inspecciones anuales y especiales.

Fecha	Inspección mensual	Inspección por incidente	Observaciones	Fecha reparación	Comunicado a Sociedad Clasificación/ Fecha

Cuadro 6: Registros de inspección anuales y especiales¹²

10.2. Lista mensual de comprobaciones

Cuando se realice cualquier tipo de inspección o reparación se deberán usar copias del estilo de este formulario. Se deberá mantener una copia del formulario en el archivo del buque.

Nombre del equipo	
Número de casco	
Inspector	
Fecha	

1. INSPECCIÓN VISUAL		
OPERATIVIDAD, ASEGURAMIENTO Y SELLADO DEL EQUIPO	OBSERVACIONES	ACCIONES A REALIZAR
Operatividad del equipo		
Ganchos/ Trincas		
Aseguramiento en posición abierta		
Estanqueidad al agua/ Localización de zonas no estancas		
Llanta de estanqueidad y cajera de juntas		
MECANISMOS		
Brazos, Bielas, Bisagras y Cáncamos en base y extremo del cilindro		
Soportes		
COMENTARIOS ADICIONALES		

2. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO		
FUNCIONAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DEL EQUIPO	OBSERVACIONES	ACCIONES A REALIZAR
Apertura/ Cierre		
Trincado/ Destrincado Estiba		
Trincado/ Destrincado P. Horizontal		
Plegado/ Extensión		
Aseguramiento en posición abierta		
Indicación en paneles de mando		
Indicación en puente		
COMENTARIOS ADICIONALES		

3. RESUMEN ¿Hay algo que reparar?		
NO	SI	ELEMENTO

PERSONAL RESPONSABLE		
NOMBRE	FIRMA	CARGO

Cuadro 7: Lista mensual de comprobaciones ¹²

10.3. Lista anual de comprobaciones

Nombre del equipo	
Número de casco	
Inspector	
Fecha	

1. ¿Se ha efectuado alguna reparación sin informar a la sociedad de clasificación desde la última inspección?		
NO	SI	DESCRIPCIÓN

2. MECANISMOS Y ESTRUCTURA DE ACERO		
EQUIPO	OBSERVACIONES	ACCIONES A REALIZAR
Casquillos		
Ganchos/ Trincas		
Pintura/ Corrosión		
Pasadores de los cilindros		
Reforzado en buque		
Refuerzos long. Y transv. del elemento		
Bisagras, Bielas y cáncamos de cilindros		
Planchas del techo		
Soportes		
Soldaduras		
COMENTARIOS ADICIONALES		

3. ESTANQUEIDAD

La estanqueidad del equipo deberá ser comprobada echando agua a presión de acuerdo con las reglas de la sociedad o con el empleo de detectores de fugas de ultrasonidos

¿Hay alguna fuga?		Situación de la fuga/ Descripción
NO	SI	
COMENTARIOS ADICIONALES		

Cuadro 8: *Lista anual de comprobaciones* ¹²

11 Aprobación y certificación

Los planos constructivos de los equipos y de sus accesorios mecánicos e hidráulicos serán aprobados y certificados por la sociedad de clasificación que corresponda, un ejemplo de ellas es sociedad Bureau Veritas, que es la que certifico a las rampas de popa del buque Volcán del Teide, según los requerimientos de sus propias Reglas de Clasificación.

Para la fabricación, se utilizan materiales recepcionados por la misma sociedad que los certifica, y sus inspectores controlan la fabricación en los astilleros y talleres por las que el buque pasa.

Capítulo V

Estudio de los sistemas de carga

1 Operativas comunes

▪ Cubierta de vehículos

Como ya vimos anteriormente en el *Capítulo II: Legislación* todo está regulado por lo que ambos barcos deberán cumplir con las siguientes operativas:

- El movimiento de la carga, la estiba y el trincaje han de estar supervisados por el oficial responsable y asistido por una persona competente.
- No se permite fumar o cualquier tipo de llama en las cubiertas de vehículos. Han de existir carteles o señales que recuerden esta prohibición.
- Ninguna persona puede estar sin autorización en las cubiertas de vehículos y nunca se podrá acceder a ellas durante la navegación, a menos que específicamente se permita.
- Los pasajeros y conductores no puede permanecer en las cubiertas de vehículos sin la autorización del oficial pertinente. El periodo previo al desembarco, cuando se solicita a los pasajeros que vuelvan a sus vehículos, han de reducirse al mínimo.
- Las cámaras de los circuitos cerrados de vigilancia han de estar instaladas donde permitan una completa vista de las cubiertas de vehículos. Esto no excluye la realización de patrullas de vigilancia en dichas cubiertas, junto con las patrullas contra incendios en la zona de acomodación de pasajeros.
- La comunicación entre los oficiales y los marineros ha de ser clara y concisa en el sentido de mantener la seguridad de pasajeros y vehículos.

- Debe haber unas normas de tráfico precisas, que incluyan un límite de velocidad, con el uso de señales adecuadas
- Las señales realizadas por el personal para dirigir la circulación han de ser precisas.
- Una iluminación adecuada debe ser establecida.
- El personal que dirige las operaciones ha de situarse fuera del camino que siguen los vehículos en movimiento, especialmente si van marcha atrás. Han de estar siempre a la vista de los conductores y vestidos con ropa de alta visibilidad.
- Se ha de prestar atención a la circulación de vehículos por rampas. Estos pueden deslizarse, sobre todo si están mojadas. Las rampas han de disponer de una superficie que no sea deslizante.
- Deben funcionar las alarmas de marcha atrás de los coches.
- Sistemas de trabajo seguros han de plantearse asegurándose de que una persona responsable dirige los movimientos
- El personal que se mueve por las cubiertas ha de tener cuidado con la rampas y cubiertas móviles. Dentro de lo posible han de estar equipadas con alarmas sonoras y visuales.

▪ **Sistemas de ventilación**

Estos sistemas se concentran en las cubiertas de vehículos. Las normas expuestas son:

- Las cubiertas de vehículos han de estar siempre bien ventiladas, con una especial atención a las sustancias peligrosas.

- En los buques de pasajeros, los ventiladores han de funcionar continuamente en los espacios cerrados de carga rodada. Un cambio continuo del aire ha de producirse durante la carga y descarga de vehículos, o cuando líquidos o gases inflamables son cargados en las zonas de carga rodada.
- Para reducir la acumulación de humo, los conductores han de recibir instrucciones de apagar los motores una vez alcanzada la posición adecuada durante la carga y no encenderlos hasta recibir la instrucción de hacerlo. Durante las operaciones de carga y descarga las rampas de proa y popa deben permanecer abiertas (siempre que se esté seguro de tener el francobordo adecuado). Cuando se tengan dudas sobre el estado de la atmósfera existente se debe comprobar la existencia de un mínimo del 21% de oxígeno y un contenido que no sea excesivo de monóxido de carbono.

▪ **Sistemas contraincendios**

Estas instrucciones también se concentran en las cubiertas de vehículos. Las normas expuestas son:

- Los sistemas de detección de incendios han de permanecer encendidos allí donde los vehículos estén desatendidos. Todos los tripulantes han de recibir formación sobre el uso de los sistemas contraincendios. La utilización de circuitos cerrados de televisión y patrullar la zona de carga rodada ha de continuar haciéndose.
- Todos los mamparos cortafuego han de permanecer cerrados en las cubiertas de carga rodada mientras el buque está navegando.

▪ **Control de ruidos**

El ruido también está controlado en los buques. El personal que trabaja en ellos no puede estar expuesto a un ruido de $90dB$, o superior, durante un promedio superior a 8h al día. Las protecciones para los oídos han de estar disponibles para ser usadas cuando el ruido es equivalente o superior a $85dB$ durante periodos superiores a 8 horas. Las protecciones para los oídos se habrán de llevar obligatoriamente si se alcanza el nivel de $90dB$.

▪ **Tránsito de pasajeros**

El tránsito de pasajeros por las cubiertas de carga ha de ser seguro. Es por esto que también se marcan una serie de normas a seguir. Las normas expuestas son:

- La gente ha de estar protegida de los movimientos de los vehículos cuando camina por las cubiertas de carga, y solo podrán circular por las vías marcadas para ello.
- Las rutas seguidas por los vehículos han de estar separadas de las vías por dónde camina la gente tanto como sea posible. Es muy importante que las rampas de acceso de la carga no se usen para el embarque de pasajeros. Si fuese necesario utilizar la rampa para el acceso de pasajeros no se podrá cargar al mismo tiempo vehículos con ellos.

▪ **Estiba**

En lo referente a la estiba, los buques de carga rodada han de aplicar una serie de medidas muy particulares para no tener problemas de estabilidad.

- Las rutas de escape, dibujadas en rojo, y el acceso a los sistemas de emergencia deben estar libres.

- Los frenos de aparcamiento de cada vehículo deben estar accionados, así como tener una marcha metida.
- Los semi-remolques no pueden descansar sobre sus patas delanteras, excepto si han sido diseñadas para buques.
- Los semi-remolques deben descansar sobre caballetes, de forma que la quinta rueda del mafi tenga acceso al enganche.
- Bidones o envases de superficie delgada no deben estibarse en las cubiertas de vehículos sin la adecuada protección.
- Dependiendo del área de operación, del tiempo dominante y del tipo movimientos del buque, se ha de procurar que los vehículos queden lo más estáticos posible. Esto se puede lograr con el trincaje adecuado.
- Se ha de tener cuidado con la suspensión de aire comprimido de vehículos que ya se encuentren trincados. Si se produce una pérdida de aire el vehículo puede quedar libre.

▪ Trincaje

El tema del trincaje es muy importante de cara a la seguridad del buque. Si mercancía que se encuentra en el interior del buque consigue cambiar la posición original en que fue estibada puede afectar a la estabilidad del buque. Las operaciones a cumplir para un trincaje adecuado son:

- Las operaciones de trincaje se han de realizar antes de comenzar a navegar.
- Dentro de las limitaciones establecidas por el manual de trinca del buque, el capitán tiene la potestad de decidir cuál es la mejor manera en que un vehículo sea trincado.

- El personal encargado del trincaje debe ser formado en el uso del material adecuado y la forma correcta de trincar los diferentes vehículos.
- Las operaciones de trincaje han de ser supervisadas por una persona competente y con conocimientos. Los vehículos de carga de peso superior a 25 Tm. han de ser trincados siempre.
- Durante el viaje se tiene que inspeccionar el estado del trincaje. El oficial de guardia debe ser informado de la inspección.
- Si se usan calzos en las ruedas de los semi-remolques, estas permanecerán en la posición hasta que la cabeza tractora haya enganchado al semi-remolque
- No se puede comenzar el trincaje de un vehículo hasta que se encuentre detenido, con el freno puesto y el motor apagado.
- Cuando los vehículos están siendo estibados en una cubierta inclinada los calzos de las ruedas se han de colocar antes de comenzar el trincaje.
- Cuando el personal está trabajando en una zona oscura o ha de colocarse debajo de los vehículos para trincar, tiene que haber linternas disponibles.
- El personal encargado del trincaje ha de tener cuidado de no dañarse con las proyecciones debajo de los vehículos.
- Las diferentes trincas de un vehículo han de estar en igual tensión.
- Las trincas son más efectivas en un vehículo cuando forman un ángulo comprendido entre 30° y 60°.

- No se debe destrincar nada hasta que el buque ha sido atracado y el capitán ha dado la orden.
- Durante las operaciones de carga y descarga el material de trincaje ha de estar apartado para que no sea dañado o cause daños.
- El material de trincaje ha de ser inspeccionado por una persona competente cada seis meses. Aquel material que no se encuentre en buenas condiciones ha de ser colocado en zonas donde no pueda ser utilizado por error.

▪ **Mercancías peligrosas**

En el tema del transporte de las mercancías peligrosas queda especificado que se ha de tener muy en cuenta el código IMDG. Independientemente de las precauciones a seguir, se especifican una serie de normas en la carga de mercancía peligrosa. Estas normas son:

- Antes de realizar la estiba de vehículos de carga de mercancías peligrosas estos han de ser examinados para comprobar que no tienen ningún tipo de daño o pérdida. Si tienen algún tipo de daño o pérdida no deberán ser embarcados.
- Los vehículos de carga de mercancía peligrosa y los vehículos adyacentes siempre han de ser trincados.
- Se debe dar especial atención a los vehículos tanque o a los tanques transportados sobre roll tráiler que lleven mercancías peligrosas. Deben haber sido aprobados a poder ser transportados por mar. Debido a la gran diferencia entre los diferentes vehículos de carga rodada se puede dar el caso de que se tengan que cargar vehículos especiales.

2 Diferencias

▪ Cargas y descargas

Los buques Ro-Ro con yelmo son buques muy sencillos para las operativas de carga, ya que toda la carga rodante (coches, camiones, trailers, etc.) van orientadas en el mismo sentido, hacía popa o hacía proa, dependiendo del puerto de destino. Pueden soportar un mayor número de trayectos al día con respecto a los buques con rampas a popa, ya que sus operativas son más rápidas y sencillas, por lo que el desgaste físico es menor.

Sin embargo, en los buques Ro/Pax con rampas a popa las operativas de cargas se complican más, ya que solamente disponemos de la popa para entrar y salir del buque. Todo esto supone que el oficial responsable de las cargas emplee más tiempo en planificar la estiba. El oficial deberá disponer de una destreza mucho mayor a la de los buques con yelmo, ya que normalmente estos buques arriban a varios puertos de destino, como es el caso del Volcán del Teide que tiene la ruta Tenerife, Las Palmas de Gran Canarias, Lanzarote y Huelva, se tendrá en cuenta que en todos esos puertos embarcarán y desembarcarán coches consecutivamente.

▪ Seguridad

Con respecto a la seguridad los buques Ro-Ro con yelmo cuentan con mayores factores de riesgos, ya que tienen más aberturas en el casco que los buques con rampas solamente en popa. Con los golpes de mar los buques con yelmo son más susceptibles a la entrada de agua, ya que a pesar de que deben ser compuertas estancas, con el desgastes puede darse pequeñas fisuras suficientes para la entrada justa de agua en las cubiertas de carga, pudiendo en muchos casos producirse superficies libres dentro de ellas y como consecuencia un corrimiento de carga que comprometa la estabilidad del buque en pocos minutos.

Hay que tener en cuenta que la tripulación de estos buques están sometidos a un estrés considerable por estar obligados al cumplimiento de un horario, y cualquier error o descuido puede ocasionar una catástrofe inmediata como se vio reflejada en el buque *Herald of Free Enterprise* y en el buque *Estonia*.

- **Mantenimiento**

Ambos buques tendrán que realizar los mantenimientos adecuados para conservar los elementos que componen el sistema de carga de este tipo de buques, como ya hemos visto en el Capítulo V. En el caso del buque Volcán de Taburiente el mantenimiento será doble ya que tendrá dos veces los sistemas hidráulicos: Central hidráulica, tres rampas, una puerta estanca y el propio yelmo.

- **Averías**

Los buques con yelmo tienen un mayor índice de averías, particularmente el yelmo es el que más problemas ocasiona, ya que es la parte que está en contacto directo con los golpes de mar y además contará con las misma averías en las rampas de popa que los buques sin yelmo.

- **Limitaciones**

Este es un apartado muy importante ya que si una de las ventajas es que los buques con rampas en popa prácticamente pueden operar en casi cualquier puerto del mundo, el caso contrario pasa con los buques con yelmo, ya que las rampas de proa son más pequeñas que las de popa, sus atraques tienen que ser específicos y por lo tanto sólo podrán realizar rutas en puertos específicos.

Un ejemplo de ellos es el buque Volcán de Taburiente, el atraque de Los Cristianos está preparado para que la rampa que apoye sea la de proa, mientras que en La Gomera el muelle está construido y preparado para que la rampa a apoyar sea la de popa, aunque pudiendo ser al revés, conllevan más limitaciones.

Conclusión

Actualmente los buques Ro-Ro tienen un papel importante en todo el mundo, sobre todo en las zonas menos desarrolladas. La necesidad de abastecer esos puntos hace imprescindible este tipo de buque, ya que tiene gran capacidad de almacenaje que lo hace mucho más barato que el transporte de mercancías por medio aéreo y no se precisa de infraestructura externa para sus operativas. Sus características de rapidez, seguridad y precios bajos son los que motivan a los fletadores de este tipo de servicios por lo que cada día incrementa su cuota de mercado.

En cuanto a los Ro/Pax ofrecen una gran ventaja con respecto a los aviones, ya que los pasajeros gozan de libertad de movimientos y actividades de ocio en sus travesías. Los grandes avances con respecto a la velocidad de estos, no tienen nada que envidiarle a ningún otro medio de transporte y juegan cada vez más un papel importante en la sociedad.

En las Islas Canarias estos buques han jugado y juegan un papel fundamental a lo largo de la historia, pues transportan gran número de personas entre las islas y la península ibérica, además de que se encargan abastecer con productos de primera necesidad a todas las islas, todo en ello en muy poco tiempo.

Como ya se ha visto a lo largo de la historia la gran versatilidad de sus rampas le han llevado a tomar el papel que actualmente desempeñan, estando este tipo de buque en constante crecimiento.

Principalmente las rampas y elementos Ro-Ro de estos buques se mueven hidráulicamente, y por este motivo cada vez más los oficiales de cubierta se ven obligados a mejorar los conocimientos y manejo de los equipos hidráulicos del buque.

La estiba de estos buques puede ser muy laboriosa y es por ellos que en las próximas construcciones se deba tener muy en cuenta, ya que cuanto más rápida sea las operativas de carga mayor será el rendimiento por lo que más dinero ganará las navieras y así se podrá reducir los precios de transportes. Mejorando este aspecto se

conseguirá un incremento potencial de los beneficios y además un mayor rendimiento de la tripulación ya que no emplearán tanto tiempo en las operativas cargas y empleará más en la seguridad y mantenimiento a bordo.

Con respecto a los sistemas de carga de buques Ro-Ro se ha mencionado a lo largo del proyecto solamente dos, ya que son los sistemas más efectivos y usados en este tipo de buques.

Para poder definir qué sistema es el mejor hay que tener en cuenta que cada uno de ellos tiene sus ventajas e inconvenientes. En el caso de rampas a popa es el sistema con el que más buques cuentan, ya que pueden ser apoyadas prácticamente en cualquier puerto del mundo pero las operativas de estibas son más complicadas con respecto al sistema de carga con yelmo y rampa que goza de mayor rapidez y fluidez en estas operativas pero se ven afectada por la gran limitación de que sus atraques deben ser específico.

A la hora de comparar los sistemas, no se trata, de cual sistema es mejor sino de cual se adapta mejor a nuestras necesidades y es por ello que una buena elección hará que la naviera obtenga el mayor beneficio.

Anexos

▪ Instrucciones de maniobra

RAMPA/PUERTA DE POPA DE BABOR
INSTRUCCIONES DE MANIOBRA

APERTURA


1. Accionar la llave de permiso de maniobra a ON.
2. Comprobar el estado de todos los indicadores presionando TEST de lámparas.
3. Accionar el selector de bombas a MARCHA, hasta que se encienda permanentemente el indicador de bombas en MARCHA.
4. Accionar el selector a ABRIR hasta que la rampa apoye sobre el muelle.
5. Accionar el pulsador-piloto de FLOTACIÓN hasta que se encienda el indicador de flotación FLOT-ON.
6. Si no se va a operar con ningún otro equipo, accionar el selector de bombas a PARO.
7. Accionar la llave de permiso de maniobra a OFF.

CIERRE

1. Accionar la llave de permiso de maniobra a ON.
2. Comprobar el estado de todos los indicadores presionando TEST de lámparas.
3. Accionar el selector de bombas a MARCHA, hasta que se encienda permanentemente el indicador de bombas en MARCHA.
4. Accionar el selector de maniobra a CERRAR hasta que se enciendan los indicadores de rampa TRINCADA y PLEGADA.
5. Si no se va a operar con ningún otro equipo, accionar el selector de bombas a PARO.
6. Accionar la llave de permiso de maniobra a OFF.

IMPORTANTE

1. Antes de proceder a la apertura de la rampa, asegurarse que la Rampa no va a interferir con ninguna estacha u otro elemento en la Popa.
2. Antes de realizar cualquier maniobra, se deberá verificar que no exista ningún vehículo o carga sobre la rampa.
3. No se permitirá el tránsito de vehículos si la flotación de rampa está desactivada.
4. Sólo se permite el tránsito de vehículos cuando la Rampa esté apoyada firmemente sobre el muelle.
5. Durante la navegación la Puerta deberá permanecer Cerrada y Trincada.



SP
CONSULTORES
Y
SERVICIOS

Hacer 1 Unidad

Figura 30. Instrucciones de maniobra rampa de babor ¹²

RAMPA/PUERTA DE POPA DE ESTRIBOR INSTRUCCIONES DE MANIOBRA

APERTURA

1. Accionar la llave de permiso de maniobra a ON.
2. Comprobar el estado de todos los indicadores presionando TEST de lámparas.
3. Accionar el selector de bombas a MARCHA, hasta que se encienda permanentemente el indicador de bombas en MARCHA.
4. Accionar el selector a ABRIR hasta que la rampa apoye sobre el muelle.
5. Accionar el pulsador-piloto de FLOTACIÓN hasta que se encienda el indicador de flotación FLOT-ON.
6. Si no se va a operar con ningún otro equipo, accionar el selector de bombas a PARO.
7. Accionar la llave de permiso de maniobra a OFF.

IMPORTANTE

1. Antes de proceder a la apertura de la rampa, asegurarse que la Rampa no va a interferir con ninguna estacha u otro elemento en la Popa.
2. Antes de realizar cualquier maniobra, se deberá verificar que no exista ningún vehículo o carga sobre la rampa.
3. No se permitirá el tránsito de vehículos si la flotación de rampa está desactivada.
4. Sólo se permite el tránsito de vehículos cuando la Rampa esté apoyada firmemente sobre el muelle.
5. Durante la navegación la Puerta deberá permanecer Cerrada y Trincada.

CIERRE

1. Accionar la llave de permiso de maniobra a ON.
2. Comprobar el estado de todos los indicadores presionando TEST de lámparas.
3. Accionar el selector de bombas a MARCHA, hasta que se encienda permanentemente el indicador de bombas en MARCHA.
4. Accionar el selector de maniobra a CERRAR hasta que se enciendan los indicadores de rampa TRINCADA y PLEGADA.
5. Si no se va a operar con ningún otro equipo, accionar el selector de bombas a PARO.
6. Accionar la llave de permiso de maniobra a OFF.




Hacer 1 Unidad

Figura 31. Instrucciones de maniobra rampa de estribor ¹²

▪ Instrucciones de emergencia de las rampas

EMERGENCIA DE LA RAMPA/PUERTA DE POPA DE ESTRIBOR ACCIONANDO LOS DISTRIBUIDORES MANUALES AUXILIARES

<p style="text-align: center;">APERTURA PARTIENDO DE RAMPA CERRADA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Accionar CERRAR durante 5 segundos para comprimir la goma de estanqueidad. 2. Accionar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas. 3. Accionar ABRIR hasta una posición intermedia que permita su extensión sin que la Rampa toque la Cubierta situada sobre ella. 4. Accionar EXTENDER hasta que la Rampa esté completamente extendida. 5. Accionar ABRIR hasta que la Rampa llegue al muelle. 6. Rápidamente abrir la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE LA RAMPA marca 22. 	<p style="text-align: center;">CIERRE PARTIENDO DE RAMPA ABIERTA Y LA VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE LA RAMPA ABIERTA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Accionar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas. 2. Cerrar la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE RAMPA marca 22 y rápidamente se pinchará el solenoide de CERRAR RAMPA hasta antes de que toque la cubierta 5 y pueda plegarse. 3. Accionar PLEGAR hasta que la segunda sección esté completamente plegada. 4. Accionar CERRAR RAMPA para que la Rampa esté totalmente cerrada. 5. Accionar TRINCAR hasta que la Rampa esté completamente trincada.
<p>NOTAS.-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No se permite el tránsito de vehículos si la flotación de Rampa no está activada (pulsando sobre el solenoide de flotación o abriendo la válvula manual de flotación de la Rampa). 2. Antes de realizar cualquier maniobra, se deberá verificar que no exista ningún vehículo o carga sobre la rampa. 3. La maniobra realizada con este sistema NO TIENE ningún enclavamiento eléctrico, ni secuencia de seguridad, por lo que se deberán extremar las precauciones para evitar cualquier situación de peligro. 4. En navegación este equipo deberá permanecer Cerrado y Trincado. 5. Una vez finalizada la secuencia no olvidar desactivar todos los relés manipulados. 	



Hacer 1 Unidad

Figura 32. Maniobra de emergencia distribuidores rampa de estribor ¹²

EMERGENCIA DE LA RAMPA/PUERTA DE POPA DE BABOR ACCIONANDO LOS DISTRIBUIDORES MANUALES AUXILIARES

APERTURA PARTIENDO DE RAMPA CERRADA

1. Accionar CERRAR durante 5 segundos para comprimir la goma de estanqueidad.
2. Accionar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas.
3. Accionar ABRIR hasta una posición intermedia que permita su extensión sin que la Rampa toque la Cubierta situada sobre ella.
4. Accionar EXTENDER hasta que la Rampa esté completamente extendida.
5. Accionar ABRIR hasta que la Rampa llegue al muelle.
6. Rápidamente abrir la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE LA RAMPA marca 22.

NOTAS.-

1. No se permite el tránsito de vehículos si la flotación de Rampa no está activada (pulsando sobre el solenoide de flotación o abriendo la válvula manual de flotación de la Rampa).
2. Antes de realizar cualquier maniobra, se deberá verificar que no exista ningún vehículo o carga sobre la rampa.
3. La maniobra realizada con este sistema NO TIENE ningún enclavamiento eléctrico, ni secuencia de seguridad, por lo que se deberán extremar las precauciones para evitar cualquier situación de peligro.
4. En navegación este equipo deberá permanecer Cerrado y Trincado.
5. Una vez finalizada la secuencia no olvidar desactivar todos los relés manipulados.

CIERRE PARTIENDO DE RAMPA ABIERTA Y LA VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE LA RAMPA ABIERTA

1. Accionar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas.
2. Cerrar la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE RAMPA marca 22 y rápidamente se pinchará el solenoide de CERRAR RAMPA hasta antes de que toque la cubierta 5 y pueda plegarse.
3. Accionar PLEGAR hasta que la segunda sección esté completamente plegada.
4. Accionar CERRAR RAMPA para que la Rampa esté totalmente cerrada.
5. Accionar TRINCAR hasta que la Rampa esté completamente trincada.



Hacer 1 Unidad

Figura 33. Maniobra de emergencia distribuidores rampa de babor ¹²

EMERGENCIA DE LA RAMPA/PUERTA DE POPA DE ESTRIBOR ACCIONANDO MANUALMENTE LAS ELECTRO-VÁLVULAS

APERTURA

PARTIENDO DE RAMPA CERRADA

1. Pinchar CERRAR durante 5 segundos.
2. Pinchar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas.
3. Pinchar ABRIR hasta una posición intermedia que permita su extensión.
4. Pinchar EXTENDER hasta que la Rampa esté completamente extendida.
5. Pinchar ABRIR hasta que la Rampa llegue al muelle.
6. Rápidamente abrir la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE LA RAMPA marca 22.

CIERRE

PARTIENDO DE RAMPA ABIERTA Y LA VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE LA RAMPA ABIERTA

1. Pinchar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas.
2. Cerrar la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE RAMPA marca 22 y rápidamente se pinchará el solenoide de CERRAR RAMPA hasta antes de que toque la cubierta 5 y pueda plegarse.
3. Pinchar PLEGAR hasta que la segunda sección esté completamente plegada.
4. Pinchar CERRAR RAMPA para que la Rampa esté totalmente cerrada.
5. Pinchar TRINCAR hasta que la Rampa esté completamente trincada.

NOTAS.-

6. No se permite el tránsito de vehículos si la flotación de Rampa no está activada (pulsando sobre el solenoide de flotación o abriendo la válvula manual de flotación de la Rampa).
7. Antes de realizar cualquier maniobra, se deberá verificar que no exista ningún vehículo o carga sobre la rampa.
8. La maniobra realizada con este sistema NO TIENE ningún enclavamiento eléctrico, ni secuencia de seguridad, por lo que se deberán extremar las precauciones para evitar cualquier situación de peligro.
9. En navegación este equipo deberá permanecer Cerrado y Trincado.
10. Una vez finalizada la secuencia no olvidar desactivar todos los relés manipulados.



Hacer 1 Unidad

Figura 34. Maniobra de emergencia electroválvulas rampa de estribor ¹²

EMERGENCIA DE LA RAMPA/PUERTA DE POPA DE BABOR ACCIONANDO MANUALMENTE LAS ELECTRO-VÁLVULAS

APERTURA

PARTIENDO DE RAMPA CERRADA

1. Pinchar CERRAR durante 5 segundos.
2. Pinchar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas.
3. Pinchar ABRIR hasta una posición intermedia que permita su extensión.
4. Pinchar EXTENDER hasta que la Rampa esté completamente extendida.
5. Pinchar ABRIR hasta que la Rampa llegue al muelle.
6. Rápidamente abrir la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE LA RAMPA marca 22.

NOTAS.-

1. No se permite el tránsito de vehículos si la flotación de Rampa no está activada (pulsando sobre el solenoide de flotación o abriendo la válvula manual de flotación de la Rampa).
2. Antes de realizar cualquier maniobra, se deberá verificar que no exista ningún vehículo o carga sobre la rampa.
3. La maniobra realizada con este sistema NO TIENE ningún enclavamiento eléctrico, ni secuencia de seguridad, por lo que se deberán extremar las precauciones para evitar cualquier situación de peligro.
4. En navegación este equipo deberá permanecer Cerrado y Trincado.
5. Una vez finalizada la secuencia no olvidar desactivar todos los relés manipulados.

CIERRE

PARTIENDO DE RAMPA ABIERTA Y LA VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE LA RAMPA ABIERTA

1. Pinchar DESTRINCAR hasta que todas las trincas estén completamente destrincadas.
2. Cerrar la VÁLVULA MANUAL DE FLOTACIÓN DE RAMPA marca 22 y rápidamente se pinchará el solenoide de CERRAR RAMPA hasta antes de que toque la cubierta 5 y pueda plegarse.
3. Pinchar PLEGAR hasta que la segunda sección esté completamente plegada.
4. Pinchar CERRAR RAMPA para que la Rampa esté totalmente cerrada.
5. Pinchar TRINCAR hasta que la Rampa esté completamente trincada.



Hacer 1 Unidad

Figura 35. Maniobra de emergencia electroválvulas rampa de babor¹²

Bibliografía

1. MATUSALENE, "Buques Ro-Ro". *Taringa*, [en línea], 2010 [Consultado 17 de Junio de 2014]. URL: <http://www.taringa.net/posts/apuntes-y-monografias/4234205/Buques-Ro-Ro.html>
2. FRANCISCO PINIELLA CORBACHO, *Roll-on/roll-off: El buque abierto*. Cádiz: Servicios publicaciones UCA, 1993
3. EL COLECCIONISTA DE INSTANTES. "Naviera Armas inaugura su autopista marítima con Huelva con su nuevo ferry-crucero Volcan del Teide". *Blog de cruceros y transatlánticos*, [en línea], 2011 [Consultado 22 de Mayo de 2014], URL: <http://blogdecruerosytrasatlanticos.blogspot.com.es/2011/03/naviera-armas-inaugura-su-autopista.html>
4. PJML. "Naviera Armas sin certificado residente". *Ferrymania*, [en línea], 2006 [Consultado 23 de Mayo de 2014], URL: <http://ferrymania.blogspot.com.es/2012/10/naviera-armas-sin-certificado-residente.html>
5. ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. *OMI.org*, [en línea], 2014 [Consultado 24 de Junio de 2014]. URL: www.OMI.org
6. DR.JAIME RODRIGO DE LARRUCEA, *Seguridad en Buques Pasaje y Transporte Rodado- Ro/Pax*. 2013 [Consultado 25 de Junio de 2014], URL: <https://upcommons.upc.edu/eprints/bitstream/2117/2513/1/Seguridad%20en%20buques%20RoRo%20.pdf>
7. ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. "Capítulo II-1: Construcción- Estructura, compartimentado y estabilidad, instalación de máquinas e instalaciones eléctricas". En: *Convenio SOLAS Edición Refundida de 2009* (5ª ed.). Londres: CPI Books Limited Reading RG1 8EX, 2009, p. 29-104.

8. ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. “Capítulo II-2: Construcción- Prevención, detección y extinción de incendios”. En: *Convenio SOLAS Edición Refundida de 2009* (5ª ed.). Londres: CPI Books Limited Reading RG1 8EX, 2009, p. 105-204. ISBN: 978-92-801-0198-0

9. ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, *Código IMDG*. Madrid: S.G.T Centro de publicaciones, Ministerio de fomento, 2012. ISBN: 978-92-801-3114-7

10. EUROPA.EU. Europa.eu, [en línea], 2014 [Consultado 28 de junio de 2014]. URL:http://europa.eu/legislation_summaries/transport/waterborne_transport/index_es.htm

11. NAVIERA ARMAS, *Manual de carga y estiba Volcán del Teide*, Vigo: 2010.

12. SP CONSULTORES Y SERVICIOS, *Manual de instrucciones de uso y mantenimiento*, Vigo: 2010.

13. MARCELO GONZÁLEZ. “El equipo palmero de laser estrena el nuevo barco de naviera armas Volcán del Teide”. *Marcelo Gonzales*, [en línea], 2011 [Consultado 10 de Junio de 2014], URL: <http://marcelgonzalez.blogspot.com.es/2011/01/el-equipo-palmero-de-laser-estrena-el.html>