

GRADO EN NÁUTICA Y TRANSPORTE MARÍTIMO  
**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

***MANTENIMIENTO, EJERCICIOS Y ACCIDENTES  
DE LOS BOTES SALVAVIDAS***

**Alumno:** Astoreka, Iriondo, Ibon

**Directora:** Sotés, Cedrón, Iranzu

**Curso:** 2018-2019

**Fecha:** En Portugalete, 08/ 11/ 2018



## RESUMEN TRILINGÜE DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

- **Alumno/a:** Ibon Astoreka Iriondo
- **Director/a:** Iranzu Sotés Cedrón
- **Facultad:** Escuela de Ingeniería de Bilbao
- **Departamento:** Ciencias y Técnicas de la Navegación, Máquinas y Construcciones Navales
- **Grado:** Grado en Náutica y Transporte Marítimo

**Título del trabajo:** Mantenimiento, ejercicios y accidentes de los botes salvavidas.

**Resumen:** En los últimos años, se han observado un gran número de accidentes relacionados con los botes salvavidas, produciendo heridos e incluso fallecidos. A raíz de ello, se decide realizar un análisis sobre algunos incidentes escogidos, ocurridos en diversos buques y diferentes momentos en el tiempo, para observar la evolución y también las causas. Para comprender las razones, se desarrolla una redacción sobre la operatividad de los botes. Finalmente, se determina que la falta de mantenimiento y de formación, son las principales culpables de las fatalidades y que se centran principalmente en los botes de pescante.

**Lanaren titulua:** Mantentzea, ariketak eta istripuak salbamenduko ontzietan.

**Laburpena:** Azken aldian, salbamendu ontziekin lotutako istripu asko gertatu direla behatu da, zaurituak eta hildakoak emanez. Gertakari hauen ondorioz, ezbehar hauei buruzko azterketa egitea erabakitzen da, denbora tarte eta ontzi desberdinetan emandako kasuak aukeratuz, zergatiak eta eboluzioa aztertu nahi dira. Istripuak behar bezala ulertzeko, ontziak eta haien prozesuei buruzko lan bat burutzen da. Azkenik, kasu gehienak mantentze lan eskasak eta prestakuntza faltak ekarritakoak direla ondorioztatzen da, eta peskante moduko ontzietan gertatzen direla gehienak.

**Title of the project:** Maintenance, drills and accidents on lifeboats

**Summary:** A large number of accidents related to lifeboats have been observed in recent years, resulting in injuries and even deaths. As a result, it was decided to carry out an analysis of selected incidents that occurred on different ships and at different moments in time. In this way observe the evolution and the causes. To understand the reasons, a redaction of the boats operation is developed. Finally, it is determined that lack of maintenance and lack of training are the main culprits of fatalities and that they are mainly focused on davit boats.

## ÍNDICE

I.	ÍNDICE DE FIGURAS .....	4
II.	ÍNDICE DE TABLAS .....	6
1.	INTRODUCCIÓN .....	7
2.	OBJETIVOS .....	8
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
4.	ABANDONO DEL BUQUE .....	11
4.1.	ORGANIZACIÓN DE LAS EMERGENCIAS EN LOS BUQUES .....	11
4.1.1.	EMBARQUE EN EL BUQUE.....	12
4.1.2.	MANUALES DE FORMACIÓN .....	14
4.1.3.	CUADRO ORGÁNICO.....	15
4.1.4.	PLANOS DE SEGURIDAD .....	17
4.2.	EJERCICIOS PERIÓDICOS A BORDO.....	18
4.2.1.	PLANIFICACIÓN DE SEGURIDAD EN LOS EJERCICIOS DE ABANDONO .....	20
4.2.2.	PROCEDIMIENTO EN CASO DE ABANDONO Y EJERCICIOS .....	21
5.	BOTES SALVAVIDAS .....	25
5.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS BOTES SALVAVIDAS .....	25
5.1.1.	BOTES DE CAÍDA LIBRE .....	26
5.1.2.	BOTE ARRIADO POR PESCANES .....	27
5.2.	DESCRIPCIÓN, REGULACIÓN, EJERCICIOS Y MANTENIMIENTO DE LOS BOTES.....	29
5.2.1.	CONSTRUCCIÓN .....	30
5.2.2.	CAPACIDAD.....	31
5.2.3.	PROPULSIÓN.....	32
5.2.4.	GOBIERNO .....	34
5.2.5.	EQUIPAMIENTO DE SUPERVIVENCIA .....	35
5.2.6.	AMARRE EN LA PROA Y SUJECCIONES EXTERNAS.....	37
5.2.7.	DRENAJE .....	38
5.2.8.	ILUMINACIÓN.....	39
5.2.9.	COMUNICACIONES.....	40
5.2.10.	SISTEMA DE AIRE DE AUTOABASTECIMIENTO .....	41

5.2.11.	PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO .....	42
6.	SISTEMAS DE ARRIADO .....	44
6.1.	BOTES DE PESCANTE .....	44
6.1.1.	DESCRIPCIÓN .....	44
6.1.2.	OPERACIÓN DE ARRIADO .....	49
6.1.3.	OPERACIÓN DE RECUPERACIÓN.....	50
6.1.4.	USO DEL DISPOSITIVO DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS (FPD).....	51
6.2.	CAÍDA LIBRE (FFLB).....	52
6.2.1.	DESCRIPCIÓN .....	52
6.2.2.	OPERACIÓN DE ARRIADO POR CAÍDA LIBRE .....	55
6.2.3.	ARRIADO DE EMERGENCIA.....	56
6.2.4.	OPERACIÓN DE ARRIADO POR PESCANTE.....	57
6.2.5.	OPERACIÓN DE RECUPERACIÓN.....	58
6.2.6.	SIMULACIÓN DE CAÍDA LIBRE .....	59
6.3.	MANTENIMIENTO .....	61
6.3.1.	PRECAUCIONES GENERALES.....	62
6.3.2.	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PERIÓDICOS .....	62
7.	ACCIDENTES DE BOTES Y ANÁLISIS .....	66
7.1.	FALLECIDOS Y HERIDOS POR AÑO .....	68
7.2.	ACCIDENTES POR TIPO DE BUQUE .....	69
7.3.	TIPO DE BOTE, HERIDOS Y FALLECIDOS.....	70
7.4.	CAUSAS PRINCIPALES Y EL NÚMERO DE ACCIDENTES .....	71
7.5.	PARTES DEL BOTE IMPLICADAS Y NÚMERO DE ACCIDENTES .....	73
8.	CONCLUSIONES .....	74
9.	REFERENCIAS .....	76
	ANEXO I. LISTA PARA LAS INSPECCIONES.....	79
	ANEXO II. IMÁGENES DE BOTES EN MAL ESTADO .....	81
	ANEXO III. CERTIFICADO DE INSPECCIÓN ANUAL .....	83

## I. ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Diagrama de bloques del trabajo de fin de grado “Mantenimiento, ejercicios y .....</i>	10
<i>Figura 2: Documento de familiarizaciones sobre la seguridad básica [Figura propia] .....</i>	13
<i>Figura 3: Cuadro orgánico real de un buque mercante [Figura propia].....</i>	16
<i>Figura 4: Planos de seguridad de un buque mercante real [Figura propia] .....</i>	18
<i>Figura 5: Tripulación reunida en el punto de control con el chaleco salvavidas puesto y en comunicación con en el puente, durante un ejercicio de abandono [19].....</i>	20
<i>Figura 6: Peligros y soluciones de los ejercicios de abandono [21] .....</i>	21
<i>Figura 7: Ejercicio de un sistema de evacuación a bordo de un buque de pasaje [22] .....</i>	22
<i>Figura 8: Zona de embarque de un bote de caída libre y procedimiento de embarque con las obligaciones de cada tripulante [Figura propia] .....</i>	23
<i>Figura 9: Interior de un bote de caída libre y procedimientos de embarque [24].....</i>	24
<i>Figura 10: Bote de caída libre (FFLB) en posición de estiba y arriado por pescante [Figura propia] .....</i>	26
<i>Figura 11: Orientación de los asientos de un bote de caída libre [Figura propia] .....</i>	27
<i>Figura 12: Bote de pescantes [29] .....</i>	28
<i>Figura 13: Bote parcialmente cerrado [30] .....</i>	29
<i>Figura 14: Fisuras en la fibra de la estructura del bote [Figura propia] .....</i>	31
<i>Figura 15: Asientos y su disposición en los botes de pescante y caída libre [32], [24], [33] .....</i>	32
<i>Figura 16: Gobierno de emergencia del bote salvavidas [24] .....</i>	35
<i>Figura 17: Importancia de la longitud del cabo de proa [33].....</i>	37
<i>Figura 18: Amarre de proa y sujeciones externas [34].....</i>	38
<i>Figura 19: Bomba de achique manual del bote salvavidas [Figura propia] .....</i>	39
<i>Figura 20: Luz exterior de un bote salvavidas [Figura propia] .....</i>	40
<i>Figura 21: SART estibado en el interior del bote y su símbolo [Figura propia] .....</i>	41
<i>Figura 22: Botellas de aire y regulador del sistema de autoabastecimiento [Figura propia] .....</i>	42
<i>Figura 23: Sistema de dispersión de agua de protección contra el fuego [24] .....</i>	43
<i>Figura 24: Pescante [33].....</i>	45
<i>Figura 25: Recorrido del alambre sobre el pescante [33].....</i>	45
<i>Figura 26: Maquinilla de un sistema de arriado de bote por pescante [24] .....</i>	46
<i>Figura 27: Sistema de arriado de bote por pescante [33].....</i>	47
<i>Figura 28: Sistema de liberación de los ganchos Off - load y On – load [37] .....</i>	48
<i>Figura 29: Sistema de liberación general de los ganchos [36] .....</i>	48
<i>Figura 30: Palanca de liberación de los ganchos con criterio de colores [Figura propia] .....</i>	50
<i>Figura 31: Dispositivo de prevención de caídas [37] .....</i>	52
<i>Figura 32: Sistema de liberación de un bote de caída libre [24] .....</i>	53
<i>Figura 33: Gancho y grillete de sujeción de un bote de caída libre [24] .....</i>	54
<i>Figura 34: Trincas para el arriado por pescante de un bote de caída libre [24] .....</i>	55

<i>Figura 35: Punto de unión de las trincas y el gancho del pescante en un bote de caída libre [Figura propia].....</i>	55
<i>Figura 36: Ruleta de accionamiento del sistema de caída libre [24] .....</i>	56
<i>Figura 37: Palanca de liberación en modo de emergencia [Figura propia] .....</i>	57
<i>Figura 38: Preparaciones del bote de caída libre para su arriado con el método del pescante [Figuras propias].....</i>	57
<i>Figura 39: Bote sobre el agua en posición para su recuperación [Figura propia].....</i>	59
<i>Figura 40: Sistema de simulación de caída libre [40] .....</i>	60
<i>Figura 41: Ensamblaje del sistema de simulación del proceso de caída libre en cubierta [Figura propia] .....</i>	60
<i>Figura 42: Alambre bien engrasado, para su prevención de la oxidación [Figura propia] .....</i>	63
<i>Figura 43: Roldana del gancho del pescante del bote de caída libre bloqueado por falta de lubricación [Figura propia] .....</i>	64
<i>Figura 44: Óxido en las soldaduras de las uniones en la estructura del pescante [Figura propia] .....</i>	65
<i>Figura 45: Balance entre fallecidos y heridos por año [Figura propia] .....</i>	68
<i>Figura 46: Accidentes de los botes por cada tipo de buque [Figura propia] .....</i>	70
<i>Figura 47: Accidentes, heridos y fallecidos en los botes de pescante y caída libre [Figura propia] .....</i>	71
<i>Figura 48: Causas principales de los accidentes en los botes [Figura propia].....</i>	72
<i>Figura 49: Partes del bote implicadas en los accidentes [Figura propia].....</i>	73

## II. ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Aspectos obligatorios de los manuales de formación [12],[14]</i> .....	14
<i>Tabla 2: Equipamiento de supervivencia en los botes salvavidas [23]</i> .....	36
<i>Tabla 3: Resultados del análisis de los casos realizados [Figura propia]</i> .....	67



## 1. INTRODUCCIÓN

En el trabajo de fin de grado titulado *Mantenimiento, ejercicios y accidentes de los botes salvavidas*, se tratan todos los temas relacionados con el mantenimiento y la utilidad de las embarcaciones de supervivencia de a bordo. El título viene dado, por las situaciones principales en las que se producen dichos accidentes, durante los ejercicios y el mantenimiento.

A lo largo de todo el documento, se ha tratado de transmitir la necesidad de hacer las cosas correctamente y con seguridad, describiendo primero, los procesos de adaptación a los buques y a sus equipos de seguridad, seguido de los protocolos de los ejercicios y la descripción de los botes, incluyendo, sus sistemas de arriado. Para finalizar, se hace un estudio a pequeña escala de casos de accidentes, tanto de botes de arriado por pescante como de caída libre, con unas conclusiones y alternativas finales.

En los buques y entre la gente que trabaja en ellos, se aprecia una cierta desconfianza alrededor de los botes salvavidas a la hora de dialogar sobre del tema. No es difícil encontrar artículos que hablen sobre ello o noticias de casos en los que alguien ha perdido la vida o ha resultado herido durante un ejercicio de abandono.

La idea de tener un medio para abandonar el buque es genial, y hace que se pueda estar más tranquilo mientras se vive a bordo, ya que, los botes están hechos *a prueba de fuego*. Por otro lado, tener que arriarlos cada cierto tiempo, no convence a muchos y muchas tripulantes, y por lo que se percibe en el ambiente, se evitarán a toda costa si surge la oportunidad.

Un estudio realizado en 2014 por un grupo del Reino Unido (UK), sustrajo que el 16% de los fallecidos en la mar son a causa de los botes salvavidas y sus sistemas de arriado y durante los ejercicios de abandono [1]. Estos incidentes, ocurren mientras son supervisados por experimentados profesionales, y las estadísticas lo dicen todo.

Es muy fácil que algo pueda ir mal durante uno de estos ejercicios, incluso durante mi experiencia propia, tuvimos algún pequeño susto. Cuando nos encontrábamos con el buque fondeado y con el bote el agua realizando las pruebas necesarias, un cabo amarrado a proa utilizado durante el descenso del bote al agua, no fue retirado por descuido, y se enredó en la hélice de la embarcación, quedando a la deriva a unos 200 metros del buque de origen. El viento era flojo, pero suficiente como para complicar el regreso. Finalmente, después de aproximadamente 1 hora y con la ayuda del bote de rescate, se pudo recuperar la embarcación y rescatar los tripulantes de a bordo, pero hubo momentos de nervios e incertidumbre. Este caso, no es ni mucho menos grave en comparación con otros casos que se conocen.

## 2. OBJETIVOS

Este trabajo de fin de grado titulado “Mantenimiento, ejercicios y accidentes en los botes salvavidas”, tiene como objetivo principal analizar diferentes casos de accidentes de embarcaciones de supervivencia y determinar la influencia del mal mantenimiento y del desconocimiento de los procedimientos durante los ejercicios en los accidentes de los botes.

Con este fin, se ha desarrollado un trabajo que abarca los siguientes objetivos secundarios:

- Responder al porqué de los accidentes de los botes.
- Evaluar la evolución de los accidentes.
- Determinar las causas principales de los accidentes.
- Determinar en qué tipo de buques y botes se producen más accidentes.
- Señalar las principales partes implicadas de los botes en los accidentes.
- Proponer soluciones al problema de los accidentes.

Para poder comprender los accidentes y sus causas, se ha elaborado primero, una parte teórica en la que se muestra el proceso de formación y realización de los ejercicios a bordo. Después, una descripción de la operatividad de los botes en cuanto al mantenimiento y procesos de arriado durante las prácticas.

La realización de este trabajo también tiene una finalidad didáctica, que se centra en profundizar en el tema de la seguridad de los buques y aprender en base a los errores de los casos estudiados. Por otro lado, una vez estando a bordo de algún buque, divulgar los conocimientos obtenidos durante todo el proceso de elaboración del estudio, para intentar concienciar a los demás tripulantes sobre la seguridad.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo, se ha realizado un estudio de los casos de accidentes de botes, utilizando para el análisis final, 28 casos de accidentes de botes salvavidas. 18 de los 28 casos, han sido obtenidos en base a los informes publicados por *The Nautical Institute* [2], con su base en Londres, por su relevancia en cuanto a documentación náutica y, en concreto, en el tema de los botes.

En el apartado de los botes salvavidas, están publicados 21 casos de incidentes, de los que he optado por analizar 18. Los casos de los buques *Dorikos*, *Tombarra* y *Pride Of Bilbao*, han sido apartados por no disponer de suficiente información o porque no tratan el tema de los botes salvavidas. Para completar la investigación, se han añadido otros 10 casos, por ser considerados de gran interés.

Por un lado, están los dos casos publicados por el administrador marítimo de las Islas Marshall [3]. En consecuencia de la gravedad de los accidentes ocurridos, se publicó un boletín de seguridad para toda la flota. El interés de estos casos, viene dada por ser accidentes de botes del tipo de caída libre y por la gravedad de lo sucedido.

El suceso ocurrido en la plataforma *Kristin* y *Vesfrik* [4], ha sido añadido por ser el primer caso de accidente con botes de caída libre encontrado. En cambio el caso del buque *Arcadia* [5], por ser el primer caso de los accidentes con botes de pescante, en el que el sistema de ganchos no está involucrado.

Otro de los casos de gran importancia, es el del buque de pasaje *Thomson Magesty* [6]. Este es uno de los más graves, con 5 fallecidos y encima ocurrido en aguas del territorio español, concretamente, en el puerto de Las Palmas de Gran Canaria.

El accidente ocurrido en Southampton del *Saga Sapphire* [7], es diferente a la línea general de los demás casos estudiados. En este caso, el bote no cae al agua, sino que, son los tripulantes los que se despeñan desde lo alto del buque mientras realizan una inspección al bote.

El caso del buque *Nikolai Maersk* [8], ha sido añadido por ser un caso en el que se muestra claramente el desconocimiento de los protocolos de seguridad y la falta de comunicación por parte de la tripulación, convirtiendo un ejercicio periódico simple en un incidente grave y con fatales consecuencias para la tripulación.

En el incidente del buque *Galateia* [9], se observa un accidente en el que la tripulación es nueva, y desconoce los procesos de arriado de la embarcación, concluyendo en un accidente. Es por ello, que resulta de gran interés para la investigación.

Por último, los casos de los buques *Aquarosa* [10] y *Aliathos* [11], también han sido añadidos, completando los 28 casos analizados durante el examen de los accidentes de los botes. Las causas de estos dos incidentes, hacen que la importancia del mantenimiento y el conocimiento de los procedimientos quede más que visible en los casos de los accidentes de botes.

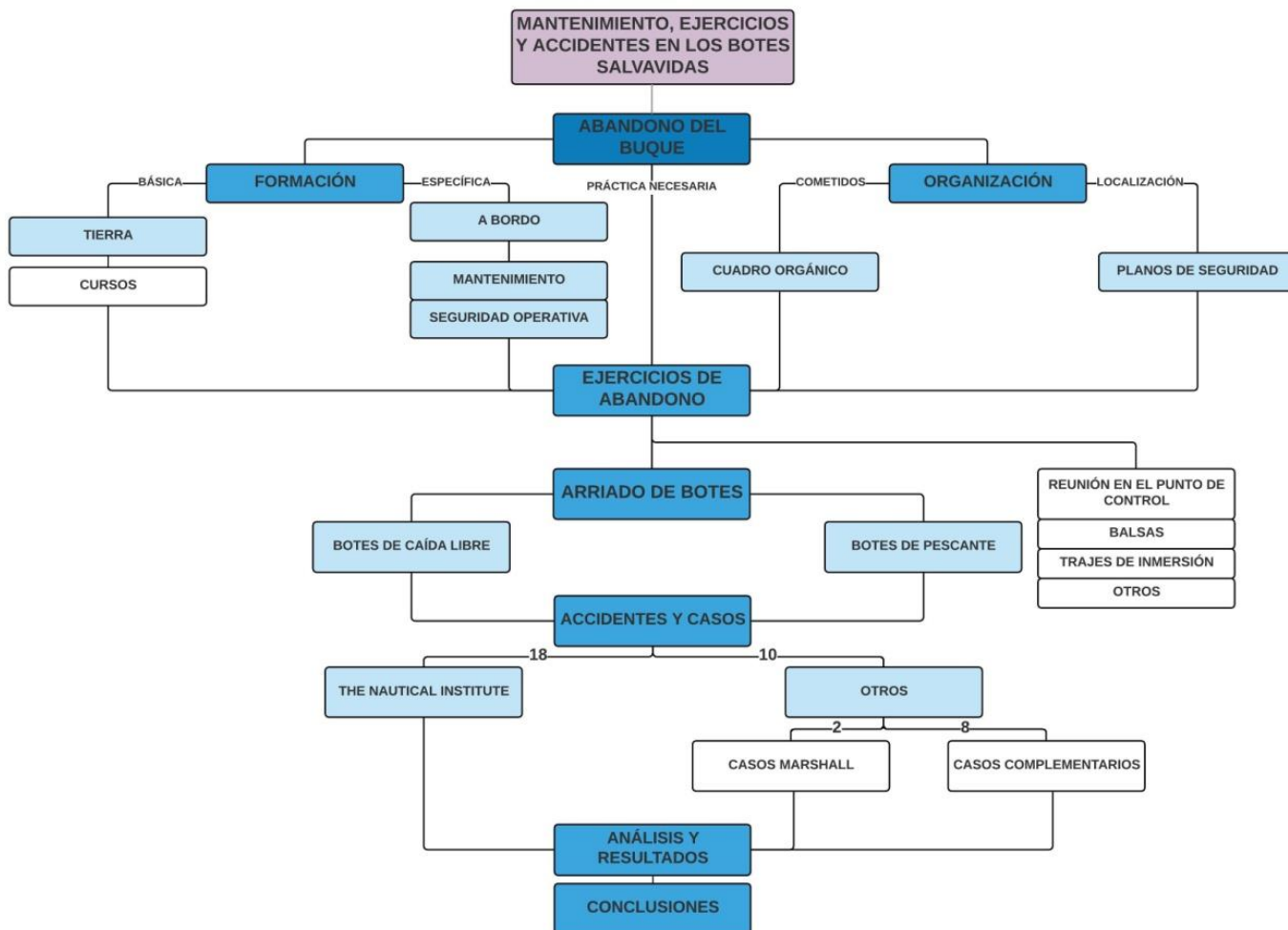


Figura 1: Diagrama de bloques del trabajo de fin de grado "Mantenimiento, ejercicios y accidentes en los botes salvavidas" [Figura propia]

En la *Figura 1*, se resume el trabajo general realizado de una forma gráfica y esquematizada. Los pilares o partes del trabajo más importantes, se han representado con colores oscuros, mientras que los de menor importancia se simbolizan con tonos claros.

## 4. ABANDONO DEL BUQUE

Para poder entender los accidentes de los botes y sus causas, es fundamental entender toda la dinámica que implican las embarcaciones de supervivencia, tanto en las prácticas periódicas de abandono, como en sus inspecciones.

En los siguientes apartados, se detallan por un lado, los procesos de formación requeridos por parte de la tripulación de a bordo para adaptarse a los procedimientos, y por otro, cómo se desarrollan los ejercicios de abandono, incluyendo las pautas a seguir para realizar unas prácticas de forma segura y sin riesgos añadidos.

### 4.1. ORGANIZACIÓN DE LAS EMERGENCIAS EN LOS BUQUES

Trabajar en un buque, es hacerlo en un entorno hostil y generalmente peligroso, tanto por las condiciones meteorológicas, las cargas peligrosas o por la maquinaria pesada. El marino/a o es un trabajador/a que debe tener una formación para manejar una situación de peligro y solucionar el problema. Los accidentes, que pueden ocurrir a bordo son, por ejemplo: fuego en la máquina, fuego en la carga, abordajes, vías de agua, pérdidas de estabilidad, etc. En todos los casos, la prioridad es siempre la seguridad de las personas ante cualquier otro factor, seguido del buque y finalmente la carga. Estos conocimientos, se adquieren en tierra, pero se van desarrollando y poniendo en práctica una vez a bordo.

En cualquier situación de emergencia, la primera respuesta la dará la misma tripulación. Eso requiere de una formación previa y aquella específica del buque, que se adquiere de manera continua durante el embarque. Para ello, se utilizan manuales de seguridad y operatividad propios de la embarcación, y que están disponibles para toda la tripulación. Además de eso, es necesaria una organización, para que cada tripulante sepa cuál es su cometido a la hora de hacer frente a esta situación. Las obligaciones de cada tripulante y las acciones a tomar, están redactadas en el cuadro orgánico del buque.

En cualquier momento puede ocurrir algún incidente, y para asegurarse de que la dotación está preparada para hacerle frente, se realizan una serie de ejercicios semanales, con el fin de mejorar la eficacia y obtener una mejor organización. Se recalca siempre cuál es el quehacer de cada uno.

#### 4.1.1. EMBARQUE EN EL BUQUE

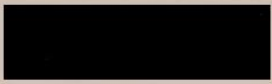
Los buques generalmente son muy distintos entre sí, sobre todo los que transportan diferentes cargas. En algunos casos, Incluso En el mismo tipo de buque, pueden presentar grandes diferencias. Dependiendo del tipo de nave que sea, la organización de emergencia, los equipos contraincendios y de salvamento pueden variar. Teniendo en cuenta esto, la primera vez que uno persona llega a un buque, debe recibir una familiarización básica sobre supervivencia a bordo nada más embarcar, y preferiblemente antes de zarpar. Lo principal, se describe en la regulación 19.4 del capítulo III del convenio internacional SOLAS [12]:

- Entenderse con los demás en cuestiones de seguridad.
- Identificar y entender los símbolos de emergencia y las diferentes alarmas.
- Qué hacer si una persona cae al agua, se detecta fuego o suena alguna de las alarmas.
- Identificar el punto de reunión y las rutas de escape desde la acomodación.  
Dónde encontrar chalecos salvavidas y cómo ponérselos.
- Cómo dar la alarma y el uso básico de los extintores.
- Primera acción ante una emergencia sanitaria.
- Abrir y cerrar puertas estancas.

Tras el primer contacto con la seguridad, en las primeras dos semanas desde la fecha de embarque, y siempre lo antes posible, se debe estar profundamente familiarizado con el uso de los equipos contraincendios y de los equipos de supervivencia en la mar, tal y como se especifica en el capítulo III del SOLAS [12].

- Operación de arriado de botes y balsas inflables con y sin pescante.
- Primeros auxilios, como combatir la hipotermia
- Instrucciones especiales para otros equipos de supervivencia, aros, lanzacabos, etc.
- Como usar equipos contra incendios de a bordo y localización.

Para la formación individual, se usarán los manuales nombrados en el anterior punto. Es responsabilidad de cada uno estar formado lo mejor posible y estar al tanto de la última regulación.

 <b>FAMILIARIZATION</b> <b>IMMEDIATE FAMILIARIZATION</b> <b>ALL CREWMEMBERS</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Doc. no.</td> <td>FAT02-01</td> </tr> <tr> <td>Rev. no.</td> <td>04</td> </tr> <tr> <td>Originated:</td> <td>30.09.2004</td> </tr> <tr> <td>Last rev. date:</td> <td>28.05.2018</td> </tr> <tr> <td>Prep. by:</td> <td>HSE</td> </tr> <tr> <td>Owner:</td> <td>GHA</td> </tr> <tr> <td>Appr. by:</td> <td>GHA</td> </tr> <tr> <td>Page</td> <td>1 of 1</td> </tr> </table>	Doc. no.	FAT02-01	Rev. no.	04	Originated:	30.09.2004	Last rev. date:	28.05.2018	Prep. by:	HSE	Owner:	GHA	Appr. by:	GHA	Page	1 of 1
Doc. no.	FAT02-01																
Rev. no.	04																
Originated:	30.09.2004																
Last rev. date:	28.05.2018																
Prep. by:	HSE																
Owner:	GHA																
Appr. by:	GHA																
Page	1 of 1																

**2.1.0 Emergency & Contingency – Immediate Familiarization - All crewmembers**

**2.1.1 Checklist**  
 This checklist has been prepared for the relevant group of seamen, and shall preferably be completed soonest possible after joining ship and before departure port.

	IMMEDIATE FAMILIARIZATION – EMERGENCY & CONTINGENCY To be completed prior to departure	Date of checkout or N/A
1.	Vessel Familiarization Program – General information	
2.	Alarm signals: Fire, General Alarm and Abandon ship	
3.	Personal lifesaving equipment, including survival suit / life vest etc.	
4.	Lifeboat and life rafts – launching procedures.	
5.	Emergency Plan & Mustering Stations	
6.	Emergency free float beacon (EPIRB)	
7.	Emergency Plan/Safety Plan/Dangerous Areas – Locations of plans and short introduction of hazards	
8.	Fire-fighting and lifesaving – Means & Locations – use of fire extinguishers, fixed and portable fire – fighting equipment.	
9.	Emergency exits: accommodation, engine-room – other compartments <b>(example elevator or other ship specific)</b>	
10.	Smoking and use of open flame – hazards	
11.	Electrical equipment – hazards	
12.	Security related information covering the following to be given by SSO; <ul style="list-style-type: none"> <li>• How to report a security incident.</li> <li>• Procedure if a security threat is recognized.</li> <li>• How to take part in security related emergency and contingency procedures.</li> </ul>	

By signature, I hereby confirm that I have completed familiarization Checklist 2.1 “Immediate Familiarization – according to Company requirements.

Name of crewmember: \_\_\_\_\_ Ship: \_\_\_\_\_

Date & place joined vessel: \_\_\_\_\_ Signature of crewmember \_\_\_\_\_

Approved by designated instructor

Date \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_

Figura 2: Documento de familiarizaciones sobre la seguridad básica [Figura propia]

La Figura 2, es un documento real de un buque mercante, en el que el miembro de la tripulación ratifica que ha sido formado en las diferentes áreas de conocimiento sobre la seguridad. Es frecuente que técnicos e inspectores externos pregunten por este tipo de documentos, para asegurarse de que se siguen los protocolos de formación y seguridad [13].



#### 4.1.2. MANUALES DE FORMACIÓN

Los manuales de formación, son unas publicaciones que deben estar presentes en todos los buques mercantes. Principalmente, contienen información sobre equipos de supervivencia, salvamento y la lucha contra incendios de a bordo, pudiendo ser consultados en caso de duda o desconocimiento. En él, se detallan todos los equipos, incluyendo el uso y mantenimientos de forma simple e ilustrada. Se podrán hallar en los comedores y zonas de recreo, o bien en los camarotes de cada tripulante. Según la regulación 15.2.3 del capítulo III del SOLAS, estarán escritos en el idioma de trabajo del buque, siendo generalmente el inglés. De no ser así, habrá una traducción a este idioma [12].

Todo acerca de los manuales, está regulado por los convenios internaciones. En el SOLAS [12], se describe cómo deben ser los manuales de formación y qué deben contener. Al mismo tiempo, al ser España un estado miembro del convenio, la regulación vigente, aparecerá publicada en el BOE, y se implantará en los buques con bandera española. Es obligación de la tripulación mantenerlos al día en cuanto a las últimas regulaciones. Normalmente, son los oficiales de cubierta los que se encargan de mantenerlos actualizados.

Tabla 1: Aspectos obligatorios de los manuales de formación [12],[14]

LA LUCHA CONTRA INCENDIOS	SUPERVIVENCIA Y SALVAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precauciones e información general sobre el fuego.</li> <li>✓ Instrucciones básicas y procedimiento para reportar un incendio.</li> <li>✓ Alarmas y significados.</li> <li>✓ Equipos y su uso.</li> <li>✓ Puertas y escotillas de ventilación anti-fuegos.</li> <li>✓ Vías de escape.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chalecos salvavidas, trajes de inmersión y trajes contra la intemperie.</li> <li>✓ Puntos de reunión.</li> <li>✓ Embarque, arriado y recuperación de balsa, botes y botes de rescate.</li> <li>✓ Iluminación y protección de zonas de embarque.</li> <li>✓ Propulsión y accesorios de las embarcaciones.</li> <li>✓ Reparaciones de emergencia de los equipos salvavidas.</li> <li>✓ Equipos de comunicación.</li> </ul>

El manual, está dividido en varios volúmenes, pero principalmente se dividirá en dos grandes bloques: la lucha contra el fuego y la supervivencia. Algunos de los temas que no pueden faltar en cada bloque, aparecen en la *Tabla 1*.

Estos manuales, sirven para formar a la tripulación en los aspectos básicos de la seguridad. Para una formación específica de cada equipo de a bordo, habrá manuales proporcionados por



los fabricantes de cada dispositivo. En ellos, se mostrará el uso y el mantenimiento de cada uno, incluyendo las medidas de seguridad a tomar en cada caso.

Por ejemplo, para informar sobre la conducta en una situación de abandono, el manual básico mostrará el comportamiento generalizado y común para todas las embarcaciones similares, incluyendo por donde dirigirse a la zona de embarque, en qué lugar se sitúan los dispositivos de seguridad y los protocolos generales. En cambio, en los manuales específicos, se detalla exactamente como arriar el bote y todas las características e información útil.

#### 4.1.3. CUADRO ORGÁNICO

En toda situación de emergencia, es obligatorio conocer el significado de cada alarma, a dónde dirigirse y cuál es nuestra función dentro de la organización, para hacer frente al problema. Las obligaciones de cada uno junto con los sustitutos de las personas clave, aparecen escritas en el cuadro orgánico o cuadro de obligaciones, siendo la base de la organización a bordo en cualquier situación de emergencia.

Se encuentran al alcance de toda la tripulación. Por ejemplo, en el puente, sala de máquinas, otros lugares comunes de la acomodación del buque, etc. En él, se dictan todas las instrucciones de emergencia y localización de los equipos para diferentes tipos de incidentes, como un incendio, un derrame de hidrocarburos, hombre al agua, abandono, etc. Además, de lo nombrado, también se especifican cuáles son las alarmas y qué significado tiene cada una de ellas [14].

Los siguientes puntos, serán comunes en todos los cuadros de obligaciones, según las regulaciones 8 y 37 del capítulo III del SOLAS [12]:

- Capacidad de embarcaciones de supervivencia.
- Equipamiento de los botes, balsas de abandono y otros equipos de supervivencia.
- Preparación de arriado de botes y balsas.
- Cerrado de puertas estancas, puertas anti fuego, ventilaciones, escotillas y otros accesos a compartimentos.
- Distribución dotación. Fuego, peligro, varada, colisión, comunicaciones de emergencia y misiones de la dotación.

Dependiendo del rango y la posición que ocupa en el buque, la ubicación del camarote varía. Esto es así porque en cada cabina habrá un resumen del cuadro de obligaciones individualizado para cada miembro de la tripulación. La información, se representará de forma visual y de fácil comprensión, conteniendo la información más relevante. Por ejemplo, el asiento del bote.

Las dos alarmas básicas en cuanto a seguridad, son la alarma general y alarma de incendios. A cada una de ellas, lo acompañará un mensaje por megafonía comunicando el tipo emergencia.

La **alarma general**, se utiliza ante cualquier emergencia que no sea un incendio. Este aviso, está compuesto por siete o más pitidos cortos y uno largo y continuo.



La **alarma de incendio**, consiste en un solo pitido largo y continuo. Es imprescindible conocer que sólo sonará cuando tengamos fuego a bordo, y en ningún otro caso.



Figura 3: Cuadro orgánico real de un buque mercante [Figura propia]

En la *Figura 3*, se observa un ejemplo de un cuadro orgánico de un buque mercante. Se distribuye, dando las instrucciones para la alarma general a la izquierda, y de la lucha contra incendios a la derecha. En estos apartados, se redactan las disposiciones generales para la tripulación. Dentro de estas dos casillas, también se ofrece información sobre los equipos principales y donde y su localización.

En el medio, se observa la lista de la tripulación, ordenada por rango y con las obligaciones y sustitutos de las personas clave. Los tripulantes de mayor rango, tendrán siempre mayor responsabilidad y los demás, se limitarán a una función menor o simplemente ayudarán.

En la parte inferior, se describen los grupos para la lucha contra incendios y misiones especiales. Algunos, tendrán función directa en la extinción del fuego y otros serán componentes de equipos técnicos o de apoyo [15].

- El grupo del puente, estará siempre formado por el capitán y un oficial de cubierta.
- El grupo de la máquina, estará formado por el jefe de máquinas y algún miembro de su departamento.
- El grupo de apoyo del hospital, principalmente se compondrá del cocinero y sus ayudantes. El resto de los integrantes, pueden variar según el buque.
- Los líderes de cada cuadrilla, normalmente, son oficiales tanto de puente, como de máquinas.

Durante mi etapa como alumno, mi cometido fue permanecer a las órdenes y ayudar en lo que fuese necesario durante las emergencias generales. En cambio, en situaciones de lucha contra incendios, formaría parte de la cuadrilla del hospital junto con los de la fonda y otros alumnos. En cuanto al cuadro orgánico, las instrucciones para la lucha contra la contaminación y el hombre al agua, se encontraban fuera del cuadro orgánico. Aun así, siempre aparecían en los mismos lugares expuestos, junto al cuadro de obligaciones principal.

#### 4.1.4. PLANOS DE SEGURIDAD

Los planos de seguridad o "*Fire Control and Safety Plan*" del buque, complementan la información ofrecida por el cuadro orgánico principal, pudiendo identificar los equipos y sus localizaciones, mediante la consulta. Son muy visuales y de fácil comprensión.

Los planos de seguridad del buque, deben mostrar claramente todo lo que tenga que ver con los sistemas de seguridad del buque, tal y como se describe en las regulaciones 15.2 y 15.3 del capítulo II del SOLAS [12]:

- Todas las cubiertas y controles de seguridad de cada una de ellas, incluyendo equipos contra incendios y de supervivencia.
- Puntos de alarma.
- Los accesos a compartimentos.
- Las puertas contraincendios y equipos de lucha contra incendios.
- Ventilaciones.
- Equipos salvavidas.

Los símbolos de los planos de seguridad, están regulados por convenios internacionales de la OMI, y muestran cómo deben ser exactamente. Serán iguales en todos los buques, evitando así crear confusiones [16].

Al igual que el cuadro orgánico, debe estar expuesto en el puente, acomodación, control de carga, sala de máquinas y puntos de reunión estratégicos. Cada vez que exista alguna modificación en algún equipo contra incendios o de supervivencia, los cambios se trasladarán al plano de seguridad lo antes posible [17].

Los planos de la *Figura 4*, proceden de un buque metanero real. Se puede observar que muestra diferentes cubiertas con los símbolos de los equipos de seguridad de cada lugar. Todo lo que se muestra sobre las imágenes, debe coincidir exactamente con lo que hay en el buque en la realidad.



*Figura 4: Planos de seguridad de un buque mercante real [Figura propia]*

## 4.2.EJERCICIOS PERIÓDICOS A BORDO

Cada persona de a bordo, mediante la consulta al cuadro orgánico, planos de seguridad y los manuales de formación, debe saber cuáles son sus obligaciones y cómo actuar antes de que ocurra una emergencia. En el momento, no habrá tiempo para consultas de ningún tipo.

Además, la tripulación tiene que recibir instrucciones, como mínimo, sobre la operación y uso de las balsas salvavidas, la hipotermia y primeros auxilios, uso del instrumental de supervivencia en situaciones de mal tiempo y de lucha contra el fuego, según la regulación 20.4 del capítulo III del SOLAS [12]. Para ello, en todos los buques mercantes se realizan ejercicios (*drills*) periódicamente.

Se deben realizar diferentes tipos de ejercicios, tanto de **abandono**, como ejercicios **contra incendios**. Mensualmente, cada tripulante debe participar en al menos uno de estos dos tipos.

El objetivo de los ejercicios y prácticas, es complementar la formación para:

- Familiarizarse con todos los equipos de emergencias y su localización a bordo.
- Poner en práctica la organización de la tripulación y mejorar las acciones de cada uno. Una mejora en la coordinación permitirá dar una respuesta más eficaz ante una emergencia real.
- Verificar que todo funciona correctamente y está en el lugar indicado.

Los ejercicios consisten en simulaciones de situaciones de emergencia [18]:

- Deben ser lo más reales posibles, para sacar el mayor provecho para la organización. Es por ello que se recomienda realizarlos de forma inesperada para la tripulación. De esta manera, se actuará como si de un caso real se tratara, y se podrán sacar conclusiones reales de la actuación.
- Deben hacerse con rapidez, aunque el tiempo sea algo secundario, dándole mayor importancia a hacerlos bien y de forma segura.
- Ayudarán a no entrar en pánico.

Antes de realizar cualquier ejercicio, es recomendable revisar el material y planearlo, para evitar imprevistos durante el mismo. Para ello, se utilizan los manuales de los fabricantes y manuales de formación de a bordo.

Ante cualquiera de las alarmas, cada miembro de la tripulación se dirigirá a su posición y dependiendo de la situación. Se formarán varios grupos para hacerle frente a la emergencia. Todas las comunicaciones se harán con aparatos de comunicación portátiles (*Very High Frequency* - VHF).

Cada cuadrilla, tendrá un líder y comunicará al puente la situación de cada estación, así como los acontecimientos que vayan sucediendo. Si el grupo está completo, se continuará con el protocolo, y en el caso de que alguien estuviera ausente, se intentaría localizarle, siendo el sustituto quien lo releve hasta entonces.

En el puente, se reunirá el capitán con un oficial de cubierta, y será el centro de mando, Transmitiendo todas las órdenes principales desde allí. El equipo de emergencia principal, se encargará de actuar directamente ante el acontecimiento. Mientras tanto, el equipo sanitario, el de grupo apoyo de la máquina y los demás grupos, esperarán en las estaciones a las órdenes del puente.



*Figura 5: Tripulación reunida en el punto de control con el chaleco salvavidas puesto y en comunicación con en el puente, durante un ejercicio de abandono [19]*

Durante el mismo intervalo en el que se suceden los ejercicios de abandono y contra incendios, se harán prácticas de uso de los equipos contra incendios, supervivencia y salvamento. Todo el equipamiento debe ser visto y simulado en un periodo de no más de dos meses.

Los ejercicios realizados, se anotarán en el cuaderno de bitácora y en el libro de mantenimiento del buque, para justificar su realización ante posibles inspecciones por parte de autoridades y otros organismos, tal y como describen las regulaciones 19.5 y 19.3 del capítulo III del SOLAS [12], [13].

#### **4.2.1. PLANIFICACIÓN DE SEGURIDAD EN LOS EJERCICIOS DE ABANDONO**

Los botes salvavidas, estarán siempre a disposición de ser usados, ya que, en el momento menos esperado, puede que esté embarcado en uno de ellos. Esto implica que con la misma facilidad y sencillez con la que deben ser arriados, pueden hacerlo también de forma no intencionada. Por esta razón, los ejercicios de abandono de buque mediante los botes, deben ser minuciosamente preparados y planeados.

Este tipo de ejercicios, implican un riesgo para la tripulación, por lo tanto, se debe realizar un análisis de riesgo (*risk assesment*). En la mayoría de las compañías marítimas, existen plantillas para la investigación de los posibles peligros que se puedan dar durante las operaciones, ayudando y facilitando la tarea del marino/a en sus operaciones diarias. La finalidad de estos exámenes, es identificar todos los peligros, y de alguna manera, buscar soluciones y tomar precauciones para minimizarlos o anularlos [20].

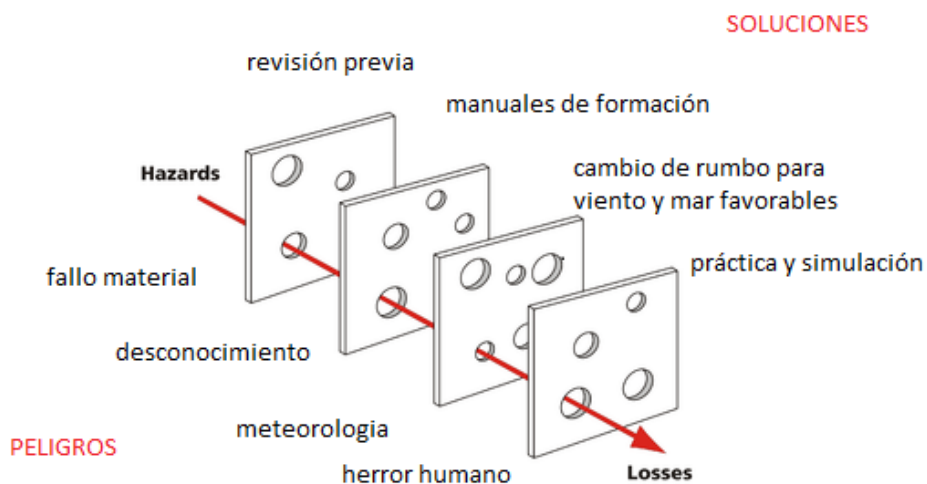


Figura 6: Peligros y soluciones de los ejercicios de abandono [21]

Analizando la *Figura 6*, un accidente nunca se dará por una sola razón. Generalmente, siempre se producen después de un cúmulo de situaciones que conducen a las pérdidas. Con unas buenas medidas de prevención adoptadas en los análisis de riesgo, se pueden evitar los accidentes, previniendo los factores de riesgo.

Una vez planificados y analizados los posibles riesgos del ejercicio de abandono, se inspeccionarán las naves con gran detenimiento y en busca de posibles daños y fallos materiales. De esta manera, se podrá asegurar de que los equipos están en buen estado y bien mantenidos. En el caso de que no lo estuvieran, se realizaría una reparación o un mantenimiento. Si esto no fuera posible, se aplazaría el ejercicio por falta de seguridad.

Una vez completado el ejercicio, es recomendable, analizar la ejecución e identificar posibles errores o fallos cometidos, con el fin de evitar futuras situaciones peligrosas y evitar posibles accidentes.

#### 4.2.2. PROCEDIMIENTO EN CASO DE ABANDONO Y EJERCICIOS

Existen diferentes medios para abandonar un buque, las principales: los botes salvavidas y las balsas hinchables. Algunos buques de pasaje con gran afluencia de gente, también disponen del sistema de evacuación llamado *marine evacuation system*. Consiste en toboganes inflables que conducen a balsas desplegadas en el agua. Se puede observar un ejemplo en la *Figura 7*. Con esta ayuda, se facilita a la gente no marina a evacuar la embarcación con mayor facilidad y seguridad.



Se realizarán ejercicios periódicos con cada sistema de abandono, según la regulación 19.3.3 del capítulo III del SOLAS [12]:

- En el caso de sistemas de auto inflado, como son las balsas y los sistemas de abandono de los buques de pasaje, las revisiones las realizan personas de tierra especializadas. Los ejercicios de a bordo, se basarán principalmente en instrucciones teóricas, simulaciones o se realizarán directamente en tierra. De esta manera, los equipos siempre estarán preparados para el servicio.
- En las balsas de arriado por pescante, se comprobará el funcionamiento del sistema de arriado y se practicará en su uso.



Figura 7: Ejercicio de un sistema de evacuación a bordo de un buque de pasaje [22]

Todos los ejercicios de abandono, comenzarán por una alarma general y un mensaje por la megafonía del buque, con las características del *drill*. En este momento, cada miembro de la tripulación se dirigirá a su puesto. En estos ejercicios, la tripulación se reúne en punto de reunión y se llevará el chaleco salvavidas si fuera posible. El grupo del puente, se reunirá como siempre para dirigir las operaciones desde el centro de mando. En una situación real, será importante coger ropa de abrigo si fuera posible.

En el buque donde realicé mis prácticas como alumno, algunos tripulantes además de proceder a la zona del punto de control, tenían un trabajo adicional, un marinero de puente, se encargaba de coger equipos de comunicación portátiles y útiles para la navegación; el ayudante de cocina, de adquirir alimentos extra de la gambuza; el electricista, de desconectar el cable de la batería; los marineros de quitar trincas para el arriado del bote, etc.

El punto de reunión, debe estar cerca o ser el lugar de embarque los botes salvavidas. El sitio escogido, será un lugar amplio, con  $0.35\text{m}^2$  para cada uno como mínimo y con una superficie antideslizante. Las características de la zona, se describen en las regulaciones 25.1 y 25.2 del capítulo III del SOLAS y en la regulación 4.3.5 del capítulo IV de código Internacional De Salvamento (IDS) [12], [23].



Cada miembro de la tripulación, tiene una posición fija en la zona de entrada al bote y normalmente suele estar marcada en el suelo. Los tripulantes, se colocarán en su casilla numerada para después embarcar ordenadamente al bote. Como se puede observar en la *Figura 8*, cada celda representa el asiento que tomarán dentro del bote. El lugar de cada persona, estará expuesto en los cuadros orgánicos y resúmenes de sus respectivos camarotes.

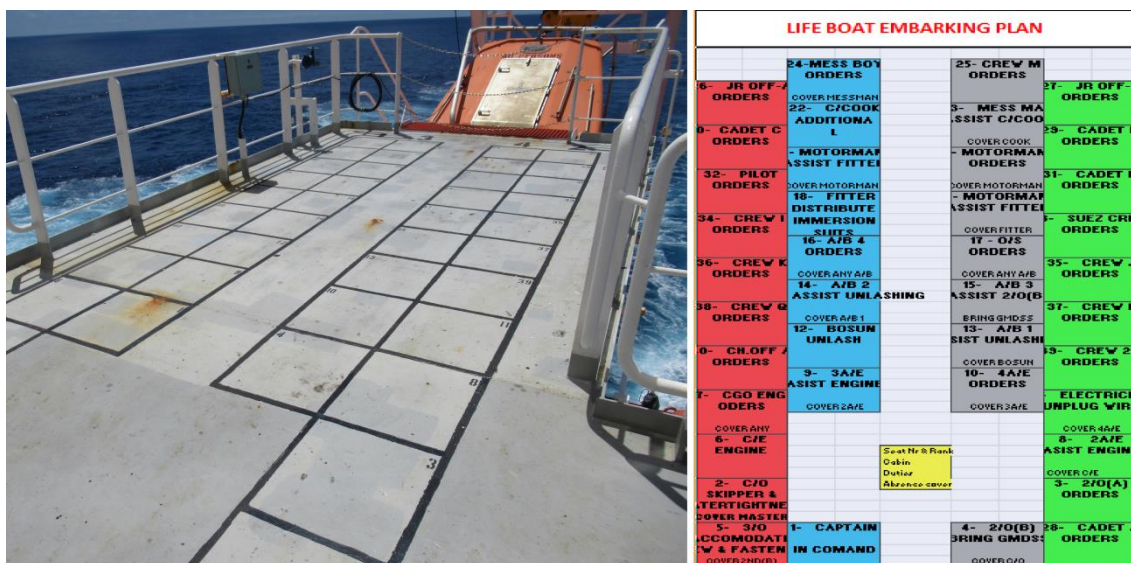


Figura 8: Zona de embarque de un bote de caída libre y procedimiento de embarque con las obligaciones de cada tripulante [Figura propia]

Durante esta parte del ejercicio, se revisará la rapidez con la que se reúne toda la tripulación en las estaciones y la forma de puesta de los chalecos, corrigiendo posibles fallos de esta fase. También es recomendable, simular la ausencia de algún miembro de la tripulación, para realizar una búsqueda. Por otro lado, se revisarán las luces de emergencia de acceso al bote. El primer oficial, hará un recuento para asegurarse de que no falta ningún integrante.

Una vez que toda la tripulación está reunida, excepto los del puente, se proseguirá con el procedimiento de embarque, mientras los ausentes se dirigen hacia la zona del punto de reunión.

El embarque al bote, se hará de forma ordenada y lógica, de uno en uno y una vez que se haya recibido la orden por parte del capitán o la persona al mando. Embarcarán primero, los tripulantes colocados al fondo y después los más externos. Tomando el ejemplo del bote de caída libre de la *Figura 9*, empezarán a embarcar los tripulantes que les correspondan los asientos de las trincas azules, dando preferencia a una banda y después a la otra.



Figura 9: Interior de un bote de caída libre y procedimientos de embarque [24]

Una vez que toda la tripulación está dentro del bote, trincada y preparada, se podría proceder al arriado de la embarcación. En una situación real de abandono de buque, solo se comenzará a bajar los botes al agua con una orden del capitán.

Cada tipo de bote, tendrá un sistema diferente de descenso al agua, pero la finalidad siempre será la misma, abandonar el buque de la manera más rápida y segura.

En el caso de los botes de caída libre, durante los ejercicios se bajarán al agua con el método secundario, por la peligrosidad que supone el sistema principal. Aun así, el sistema de arriado por caída libre se probará una vez cada seis meses como mínimo. Se usará el método de simulación o el proceso tradicional. En los simulacros, se procurará embarcar únicamente a la tripulación necesaria para maniobrar el bote, y así evitar riesgos innecesarios, tal y como describe la regulación 19.3.3 del capítulo III del SOLAS [12].

Aun sabiendo que no es obligatorio bajar el bote al agua en todos los ejercicios, se probarán los pescantes de arriado y el motor de propulsión en todos los ejercicios, para comprobar su buen funcionamiento [12].

## 5. BOTES SALVAVIDAS

El bote salvavidas, es el equipo de supervivencia más importante que existe a bordo. Se trata de embarcaciones pequeñas equipadas con todo lo necesario para abandonar el buque y sobrevivir a la intemperie durante días. Tienen la característica de tener una gran flotabilidad y estabilidad. El color naranja, es el más utilizado en la fabricación, al igual que el resto de los equipos de supervivencia, por ser un color muy llamativo y dar la posibilidad de ser avistados desde grandes distancias por su color distintivo con el azul del mar. A pesar de estar bien equipados para la supervivencia, no llegan a ser del todo cómodos y siempre se busca ser rescatados lo antes posible [25].

En 1785 *Lionel Lukin* [26], interesado en aumentar la seguridad en los buques de aquella época, patentó el primer bote salvavidas insumergible. Para ello, introdujo compartimentos de aire y materiales flotantes dentro de la estructura de una embarcación de madera con techo descubierto. Desde entonces, los materiales, formas y diseños han variado mucho, pero el concepto de incorporar una embarcación de emergencia a bordo, sigue vigente.

### 5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS BOTES SALVAVIDAS

Cada bote, se personaliza al buque que lo llevará a bordo, teniendo en cuenta sus características, el número de tripulante y cargas a transportar.

A pesar de los muchos modelos de botes que se conocen, se pueden distinguir dos tipos, que se diferencian en cuanto a su forma de ser arriados al agua: botes arriados por pescantes y botes de caída libre.

El hecho de tener distinto sistema de bajado al agua, hace que el diseño y las características sean diferentes. Las embarcaciones de supervivencia abiertos, han quedado obsoletos, y en las nuevas construcciones de mercantes, no se equipan buques con este tipo de naves. No obstante, algunos buques de pasaje se equipan con botes semiabiertos, que aunque no lo parezca, se asemejan más a los totalmente cerrados, que a los abiertos.

De acuerdo con la regulación del SOLAS, se recomienda a las plataformas de alta mar y buques metaneros (*Liquefied Natural Gas Carriers*, LNGc) estar equipados con botes del tipo de caída libre, mientras que en los buques containeros, petroleros y buques de productos derivados del petróleo se recomienda el uso de botes convencionales de arriado con pescante. Por otro lado, desde el año 2007, es obligatorio equipar en los barcos de transporte de granel (*bulk carriers*), embarcaciones de supervivencia de caída libre (*Free Fall Lifeboat* o FFLB) [27].

### 5.1.1. BOTES DE CAÍDA LIBRE

Los botes de caída libre (FFLB), se diferencian del resto de las embarcaciones de supervivencia por la peculiar forma en la que son arriados. Se hacen caer desde una gran altura por la popa del buque, generando una inercia que aleja al bote de la embarcación de origen con avance positivo sin el uso de la propulsión. Algunos, pueden ser lanzados desde más de 30 metros de altura [28].

El bote, se estiba sobre un plano inclinado, sujeto únicamente desde la popa con un grillete y un gancho. Al accionar el mecanismo, se liberan las dos partes haciendo que la nave resbale sobre unos raíles hasta el límite de la popa del buque, cayendo libremente al agua. Se diseñan de forma que sumerjan primero la proa antes que la popa, para reducir el impacto contra el agua.

Todos los botes, cuentan con un sistema de arriado secundario adicional, y en el caso de los FFLB, existe un pescante integrado en la estructura del soporte, además del método secundario. Empleando unas trincas adicionales, se unen el bote y gancho del pescante, con el sistema de alambres de un carretel, descender o ascender la embarcación hasta estar en contacto con el agua o en su posición de estiba. En la *Figura 10*, se muestra una imagen de este proceso.



*Figura 10: Bote de caída libre (FFLB) en posición de estiba y arriado por pescante [Figura propia]*

En los botes de caída libre, el golpe brusco que se produce contra el agua, puede herir a los tripulantes, y es por ello que lo que los asientos tienen particularidades para evitar sufrir problemas cervicales y daños en espalda y cuello. Los materiales usados son rígidos, suaves y conformados, y se orientan de cara a la popa y de espaldas a la caída (*Figura 11*), a excepción del asiento del patrón y de su ayudante. La distribución y la estructura de los reclinatorios,

asegura que nadie sufra daños en el caso de que ocurra cualquier deformación del casco del bote durante la caída. Además, todos los sillones dispondrán de un reposacabezas y un arnés, en contraste con el color del asiento y con la capacidad de soportar un peso de 100kg durante la caída o vuelco de la embarcación. Las características de los asientos se describen en la regulación 4.1 del capítulo IV del código IDS [23].



Figura 11: Orientación de los asientos de un bote de caída libre [Figura propia]

Durante la entrada del bote al agua, en cualquiera de los casos, debe obtener un avance positivo y nunca tocar ninguna parte del buque [12].

Los botes FFLB, como todos los botes en general, se arriarán al agua una vez cada 3 meses como mínimo durante los ejercicios. No obstante, la mayoría de los capitanes prefieren hacerlo con el método secundario de pescante, en vez de lanzarlo con el principal método. Por lo tanto, el sistema de caída libre se prueba en muy pocas ocasiones, ya que el procedimiento principal, solo se probará una vez cada 6 meses y en la mayoría de las ocasiones mediante la técnica de la simulación. Esto ocurre, por la negativa de los tripulantes a lanzarse al vacío corriendo el riesgo de lesionarse y por ser un método más arriesgado. En consecuencia, la mayoría de los tripulantes no conocen bien los procedimientos, lo que resulta en falta de seguridad el día que tenga que ser usado. Los periodos de los ejercicios de arriado de botes, se redactan en la regulación 19.3.3 del capítulo III del SOLAS [12].

### 5.1.2. BOTE ARRIADO POR PESCANTE

Los botes de arriado por pescante o también llamados convencionales, se estiban y arrian horizontalmente respecto a la superficie de agua y a la cubierta del buque. Cuentan con dos puntos de trinca, tanto en popa como en proa y en la línea de crujía, en los que se hacen firmes los alambres de los pescantes con un sistema de ganchos (Figura 12). Empleando un



dispositivo de liberación centralizado, se podrá desvincular el bote una vez que haya finalizado el descenso al agua.

A diferencia de los de caída libre, se embarca a los botes por un lateral, y respecto al buque, se estiban en las dos bandas cerca de la acomodación, tanto en estribor como babor. Otra de las diferencias, es la ausencia de sistemas secundarios de abatimiento.



Figura 12: Bote de pescantes [29]

Las escotillas de embarque pueden ser abiertas tanto desde el interior como desde el exterior. Además, dispondrán de un portillo a proa y otra a popa, para acceder a los ganchos del sistema de trincado de los alambres. Por otro lado, gracias a la distribución de las aperturas, se podrán usar los remos para aproximaciones. También incluyen paneles translúcidos, para una buena iluminación diurna.

Dentro del grupo de botes cuyo principal medio de arriado son los pescantes, se encuentran los totalmente cerrados y parcialmente cerrados.

Los botes parcialmente cerrados (*Figura 13*), únicamente se equipan en los buques de pasaje y son muy similares a los totalmente cerrados convencionales. De hecho, la única diferencia es la existencia de aperturas laterales amplias. Se denominan semiabiertas, cuando disponen de zonas cubiertas permanentes duras en una proporción del 20 % como mínimo en cuanto a la longitud y a la altura desde la base de la regala, según la regulación 4.5 del capítulo IV del código IDS [23].

Las aperturas, podrán ser cerradas con lonas o con portones, pero siempre garantizando la impermeabilización del interior de la embarcación. Por otro lado, todo el sellado de las aperturas tiene que ser fácilmente operable y desmontable, por si el bote voltease, poder escapar con facilidad.

Los buques de pasaje y grandes cruceros, disponen de embarcaciones de supervivencia para toda la tripulación. Esto implica, que los ejercicios de abandono y arriado de botes, se produzcan muchos más frecuentemente que en los buques mercantes, por la necesidad de probar todos los botes cada tres meses. Los tripulantes encargados, estarán más experimentados que sus compañeros marinos/as de los buques de carga.



Figura 13: Bote parcialmente cerrado [30]

## 5.2.DESCRIPCIÓN, REGULACIÓN, EJERCICIOS Y MANTENIMIENTO DE LOS BOTES

Hoy en día, todos los botes salvavidas de los buques, se construyen y equipan, basándose en la regulación del convenio internacional SOLAS [12] y en el código internacional de dispositivos de salvamento (IDS) [23]. Todo está reglamentado, desde el equipamiento que deben llevar a bordo y hasta las dimensiones de los asientos o el tipo de propulsión que deben disponer. Todas estas normas, están publicadas en el capítulo IV del código IDS y en cuanto al SOLAS, en el III. Teniendo en cuenta que hoy en día existen diferentes tipos de botes salvavidas, la regulación se adaptará a cada prototipo, aunque de la misma manera, los requisitos generales tendrán que ser cumplidos en todos por igual.

La mayoría de los accidentes relacionados con los botes salvavidas, se dan durante los ejercicios e inspecciones de las embarcaciones de supervivencia, quedando en evidencia el desconocimiento y falta de atención al diseño, construcción, operatividad de las naves y sus sistemas de arriado y de la seguridad por parte de los tripulantes [31].

Los equipos de las embarcaciones de supervivencia, se inspeccionan mensual y semanalmente por los oficiales responsables de los botes. En cambio, para la exanimación anual, el personal técnico especializado aprobado por el fabricante del bote será el encargado. Semanalmente,

se realiza una exploración superficial y visual, mientras que en la revisión mensual, se observa con más detalle y detenimiento. Todas las inspecciones a realizar por los tripulantes, vienen redactadas en las regulaciones 20.6 y 20.7 del capítulo III del SOLAS [12], [31].

### 5.2.1. CONSTRUCCIÓN

Todos los botes, se construyen con materiales rígidos, que le aporten una gran estabilidad y francobordo en condiciones de máxima carga. El casco, debe ser retardante al fuego e inalterable con el contacto de agua salada o productos oleosos, además de resistente para soportar golpes de mar u otros objetos. En los botes de caída libre, se aplicarán refuerzos para poder soportar como mínimo una caída de 1.3 veces la altura certificada de diseño, según la regulación 4.7.4 del capítulo IV de código IDS [23]. Los convencionales en cambio, estarán menos reforzados por la proa, por no tener que soportar fuertes impactos contra el agua.

Los botes serán impermeables, proporcionando abrigo a sus integrantes. A pesar de ser de un color llamativo por la parte exterior, en el interior el tono será más apagado y discreto, para evitar que el reflejo provoque molestias a los ocupantes.

En cuanto a la flotabilidad y estabilidad, todas las embarcaciones deben ser capaces de mantenerse a flote y sin escorarse con una vía de agua en la obra viva. Se diseñan de forma que puedan ser arriados con el buque con una arrancada de 5 nudos, 20 grados de escora y 10 de asiento, según la regulación 4.4.1 del capítulo IV del código IDS [23].

Todas las escotillas y la entrada al bote, se deben poder abrir tanto desde el interior como por el exterior, y mantener una estanqueidad completa. Además de la entrada principal, habrá lumbreras para ventilación y entrada de luz diurna.

Los asientos y el interior del bote, deben soportar un peso 100 Kilos en cualquier punto del interior. Además, llevarán cinturones de seguridad diseñados para soportar el peso de una persona en cualquier situación adversa del bote, incluido en un volteo. En las embarcaciones de caída libre, los asientos tendrán particularidades en cuanto a diseño y dimensiones para evitar lesiones.

Durante los ejercicios, se revisará la estructura y casco del bote por el exterior e interior, para identificar posibles grietas o daños. Sobre todo, se prestará más atención a las uniones y esquinas, donde es más probable la aparición de fisuras o grietas. En el caso de observar deterioros en la fibra (*Figura 14*), se repararán lo antes posible para evitar que se extiendan los daños, siempre siguiendo las instrucciones y procedimientos del fabricante. La existencia de *cracks*, debilita gravemente la estructura y reducen su resistencia.





*Figura 14: Fisuras en la fibra de la estructura del bote [Figura propia]*

Durante mi experiencia a bordo, cada vez que se inspeccionaban los equipos del bote, se realizaba una inspección visual interior extensa de los asientos, cinturones, daños estructurales y deterioros en la fibra. Por otro lado, mensualmente se endulzaba con agua la embarcación por el exterior mientras se inspeccionaba visualmente las zonas al alcance. Por último, en el momento de arriado al agua, se supervisaban las zonas menos accesibles.

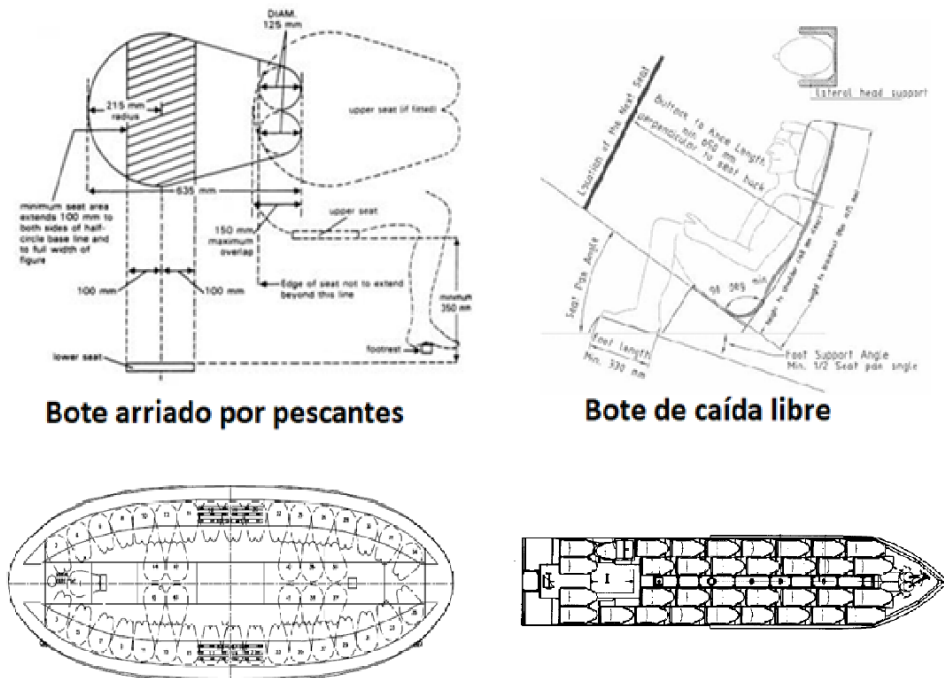
### 5.2.2. CAPACIDAD

Todos los buques, deben estar equipados con uno o más botes salvavidas, siendo la capacidad máxima de la embarcación, la suma del número de tripulante de cada nave equipada a bordo. Podrán ser de caída libre o de arriado por pescante. En el primer caso, se colocarán en la popa de la embarcación de origen, mientras que los otros se ubican en las bandas del buque. Por otro lado, será obligatorio tener a bordo balsas salvavidas con la capacidad de albergar a todos los tripulantes.

La capacidad de tripulantes que un bote salvavidas puede acoger, lo marca la cantidad de asientos por los que está constituido, ofreciendo un lugar donde sentarse y abrocharse durante el arriado y posteriores operaciones a cada persona. Los asientos se marcan de forma que no cause confusión de donde sentarse.

En ningún caso se equiparán botes para más de 150 personas, por el tiempo que supone embarcar tantos pasajeros. En los buques de carga, toda la tripulación debe estar embarcada en los botes en un tiempo menos de 3 minutos, mientras que en los buques de pasaje, se permiten hasta 10 minutos. Se sobrepasa y difícilmente alcanza esta cifra, en las embarcaciones con botes con capacidad mayor de la nombrada. En la regulación 4.4.2 y 4.4.3 del capítulo IV del código IDS, se redactan todas estas características [23].

Tanto en los botes convencionales, como en los de caída libre, las dimensiones mínimas están estipuladas. Teniendo en cuenta que son embarcaciones de supervivencia, no ofrecerán la máxima comodidad, simplemente tratan de albergar la máxima tripulación posible dentro de las dimensiones del bote. Las características de cada tipo de asiento, se muestran gráficamente en la *Figura 15*.



**Bote arriado por pescantes**

**Bote de caída libre**

*Figura 15: Asientos y su disposición en los botes de pescante y caída libre [32], [24], [33]*

En los ejercicios de abandono, toda la tripulación embarcará en los botes y se colocará en su puesto, ensayando la entrada al bote para hacerlo de la forma más ordenada y rápida posible. También es importante, dominar el uso de los cinturones de seguridad y abrocharlos correctamente. Se observarán con gran detalle las correas y las uniones de estos con el asiento, para buscar la existencia de roturas en el tejido que debilitan la resistencia de los cinturones.

### 5.2.3. PROPULSIÓN

Los botes de supervivencia, a diferencia de las balsas, llevan un motor a bordo, que tiene como finalidad recorrer pequeñas distancias. Por ejemplo, alejarse de la zona de abandono o aproximarse a embarcaciones de salvamento. Aunque tenga combustible suficiente para navegar durante varias horas, no se debería usar para intentar alcanzar la costa a menos que este a la vista o se sepa que está muy próximo.

Para la elaboración de los siguientes párrafos, la información ha sido obtenida de la regulación 4.4.6 del capítulo IV del código IDS [23].

El funcionamiento del motor, será de ignición por compresión, y para el sistema de arranque, habrá dos baterías recargables independientes. Siempre es favorable tener una segunda opción en el caso de que una de ellas no funcione.

La propulsión debe poder arrancarse en situaciones límite, cómo temperaturas bajo cero o estar inundado hasta la línea central del cigüeñal de la máquina, además de poder ser arrancado fuera del agua.

La potencia de la propulsión, debe permitir al bote navegar a no menos de 6 nudos con mar en calma y a 2 nudos mientras remolca a la mayor balsa salvavidas de a bordo y con la máxima carga a bordo de la embarcación.

El tanque de combustible, tiene que tener una capacidad para albergar combustible para navegar por lo menos 24 horas a la velocidad nombrada.

En cuanto al compartimento del motor, será al igual que el casco, retardante al fuego. Por otro lado, también estará insonorizado, para facilitar la comunicación en el interior del bote y así evitar malentendidos en las órdenes.

La toma de aire y expulsión de los gases de la cámara de combustión, darán al exterior del bote, para evitar intoxicaciones y despresurización en la compartimentación. La presión en el interior, no debe sobrepasar o disminuir en 20 hectopascal (hPa), en comparación con la presión atmosférica externa con la propulsión en funcionamiento. Asimismo, la maquina se diseña para continuar funcionando en el caso de volcar o para parar automáticamente en cuanto se encuentre boca abajo, pudiéndolo arrancar de nuevo fácilmente al enderezarse.

Todas las semanas, el oficial de la sección de máquinas responsable de la propulsión del bote, prueba y revisa todos los sistemas relacionados con el motor, incluyendo las baterías, niveles de aceites y combustibles, corrosión, etc. Durante los ejercicios, también se muestra y practica en la iniciación del motor de la embarcación, para la puesta en conocimiento de todos los tripulantes, tal y como se describe en la regulación 19.3.3 del capítulo III del SOLAS [12].

El hecho de realizarle un mantenimiento apropiado al motor del bote, además de alargar su vida, hace que este prácticamente asegurado que el día que sea necesario su uso, funcione perfectamente y no cause problemas. No solo en situaciones de abandono, si no también, durante los ejercicios al arriar la embarcación al agua, si falla la propulsión, el bote se podrá quedar a la deriva dificultando la labor de regresar al buque.

#### 5.2.4. GOBIERNO

A día de hoy, el gobierno de las embarcaciones de supervivencia se realiza con sistemas remotos. Es decir, con un timón que acciona un sistema hidráulico, que hace mover la pala sumergida en el agua. Aun así, todas las embarcaciones dispondrán obligatoriamente de un timón con una caña, que se colocará al igual que en la *Figura 16*. La caña del timón, podrá estibarse para ocasiones especiales manteniéndolo siempre a bordo del bote, tal y como se describe en la regulación 4.4.7 del capítulo IV en el código IDS [23]. Si falla el sistema hidráulico y se queda la nave sin gobierno, se hará uso de él.

En el modo de navegación con gobierno de emergencia, el timonel no tendrá acceso al compás magnético, y la visión al exterior será nula. Por lo tanto, una persona tendrá que encargarse de dar órdenes para hacer el rumbo deseado.

Desde el visor del timonel del bote, la visión es también muy escasa, por el pequeño ventanal disponible y que muchas veces está sucia. Por esta razón, las maniobras tienen una dificultad añadida, y es recomendable practicar aproximaciones al buque y a objetos en el agua. Por otro lado la maniobra de hombre al agua y otra serie de prácticas relacionadas con el gobierno del buque estarán recomendadas, tanto con el sistema convencional como con el timón de caña.

El mantenimiento de los sistemas hidráulicos, es también, al igual que la propulsión, responsabilidad del oficial de máquinas. Un nivel apropiado de aceite y que las líneas de conexión estén en buen estado, es imprescindible, ya que, con el tiempo, las pequeñas tuberías de goma se van resquebrajando y el nivel de óleos reduciendo. La lubricación de las partes móviles, es también una de las tareas a realizar. Por el efecto de la oxidación y el uso escaso que reciben los mecanismos, pueden quedarse duras, rígidas e inmóviles.

Por mucho que exista la opción de la caña, es bastante más complicado gobernar la nave con este método que con el remoto. Por ello, es muy importante realizar un correcto mantenimiento de todo el mecanismo y de sus partes.

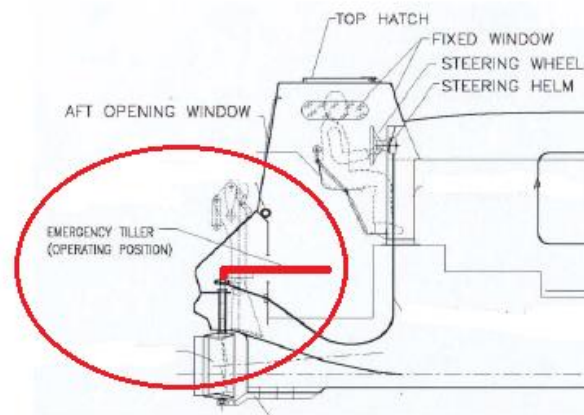


Figura 16: Gobierno de emergencia del bote salvavidas [24]

### 5.2.5. EQUIPAMIENTO DE SUPERVIVENCIA

Todo el equipamiento de a bordo, es lo mínimo y lo más básico que debe llevar una embarcación de salvavidas regulado por las normas internacionales. Todo el material y suministros, se estibarán de forma que no estorben en las operaciones que se realicen con el bote. Se guardarán en compartimentos o se fijarán en el interior manteniéndolos firmes y sin que se muevan o caigan con el balance o movimientos de la mar.

Los alimentos y el agua provistos para cada tripulante, son los necesarios para sobrevivir durante dos días en la intemperie. El bote, también está previsto de medicamentos anti mareo, que previenen de vómitos. Por otro lado, el botiquín para los botes salvavidas con estado de abanderamiento español, deberá cumplir con los fármacos del botiquín C.

En la *Tabla 2*, se muestran las cantidades, utensilios mínimos y equipamiento de los botes salvavidas, descrito en la regulación 4.4.8 del capítulo IV del código IDS [23].

Tabla 2: Equipamiento de supervivencia en los botes salvavidas [23]

MATERIAL	CANTIDAD
Remos para navegación con mar en calma	Los necesarios
Bicheros	2
Achicador de agua	1
Balde de plástico	2
Manual de supervivencia	1
Compás magnético con luz	1
Ancla flotante	1
Boza larga	2
Cuchillo caza	2
Agua	3 litros por persona
Abre latas	3
Lira con piola	1
Vaso graduado	1
Alimento	10.000 KJ por persona
Cohete lanzabengala con paracidas	4
Benagalas de mano	6
Señal fumígena flotante	2
Linterna impermeable con pilas y bombilla de respeto	1
Tarjeta con señales de salvamento impermeable	1
Silbato	1
Botiquín primeros auxilios impermeable	1
Medicamento antimareo	Para 48 horas por persona
Navaja de bolsillo	1
Aro pequeño flotante con 30 metros de cabo	2
Bomba de achique	1
Aparejos de pesca	1
Extintor portátil CO2	1
Proyector horizontal con capacidad de 6 horas a 2500 cd	6 horas 2500 cd
Ayudas térmicas	Para el 10% de la tripulación

El equipamiento, es revisado frecuentemente por el oficial de cubierta encargado, y durante los ejercicios se muestra o recuerda la ubicación de cada componente del equipamiento para puesta en conocimiento de la tripulación. Es importante asegurarse de que está todo lo necesario y en su lugar correspondiente y que no haya nada caducado. Para ello, se abren los compartimentos y revisan uno por uno todos los elementos.

Uno de los elementos que más suele dejar de funcionar, es la linterna. Las pilas en el ambiente en el que se encuentran (humedad, calor, etc.) dejan de funcionar fácilmente. Por otro lado, hay que estar muy pendiente de las caducidades de los medicamentos del botiquín del bote.

Uno de los elementos más importantes del bote, son las pastillas anti mareo. El interior del bote es muy pequeño y da una sensación de agobio cuando está toda la tripulación en su interior. Con el mar en movimiento y al ser una embarcación tan pequeña, se balancea mucho,

haciendo sentir sensación de mareo hasta al marino más experimentado. Los vómitos, hacen que el cuerpo pierda líquidos y expulse los alimentos ingeridos, pudiendo deshidratar el cuerpo. Por lo tanto, en una situación de abandono de buque será fundamental que todos los tripulantes ingieran una pastilla como la mencionada.

Es imprescindible, que todo el equipamiento de supervivencia del bote este controlado tanto su ubicación como el estado en el que se encuentran, para que en una situación de emergencia se puedan usar y ayudar en las labores de supervivencia.

### 5.2.6. AMARRE EN LA PROA Y SUJECCIONES EXTERNAS

Los botes, deben tener una bita o algún sistema similar en la zona de la proa, para poder hacer firme un cabo como sujeción para la aproximación o para el remolque. Debe ser lo suficientemente resistente, para soportar la fuerza mientras es remolcado a 5 nudos de velocidad. Excepto en los de caída libre, en los demás tipos de naves se dispondrá de un sistema para largar el cabo de la bita de la proa desde el interior del bote, tal y como se describe en la regulación 4.4.7 del capítulo IV del código IDS [23].

El amarre en proa en los botes convencionales, se utiliza para que el bote se mantenga paralelo al costado del buque durante el arriado y recuperación, y sobre todo cuando la embarcación está en contacto con el agua. En el caso de que se necesite bajar el bote de supervivencia al agua con el buque con arrancada, al finalizar el descenso y tocar el agua, por la resistencia que esta opone, si no se lleva la proa amarrada, es probable que el bote no mantenga el rumbo y colisione con el casco del barco o incluso se voltee. La longitud del cabo, es algo a tener muy en cuenta, porque dependiendo de los calados, el buque tendrá un francobordo diferente. Sin un buen cálculo, puede que no haya cabo suficiente. En la *Figura 17*, se ejemplifica la importancia de la longitud del cabo.

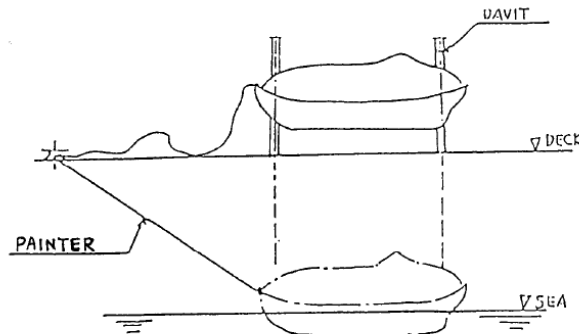
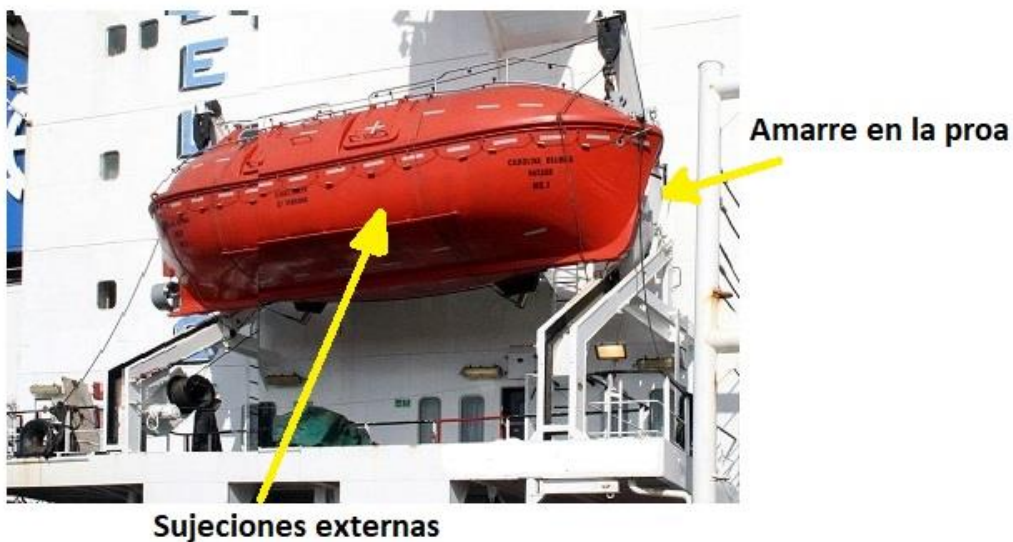


Figura 17: Importancia de la longitud del cabo de proa [33]



Actualmente, los botes salvavidas son autoadrizantes, pero puede que en ocasiones, no conserve esta característica. Por ello, deben estar equipados con cabos flotantes o algún tipo de sujeción para poder aferrarse a él o subirse encima (*Figura 18*). Además de lo recientemente nombrado, los de arriado por pescante, estarán provistos de defensas en los costados del bote para protegerlo de los posibles golpes durante el descenso al agua con el movimiento del buque, según la regulación 4.4.7 del capítulo IV del código IDS [23].



*Figura 18: Amarre de proa y sujeciones externas [34]*

Por lo tanto, es muy importante que tanto del cabo como de las sujeciones externas estén en buen estado, y por eso, en la medida de lo posible, se analizará su estado durante las inspecciones tanto semanales, como mensuales. Aunque no sean objetos que se deterioren fácilmente, pequeñas fracturas o desgastes debilitan mucho su estado.

### 5.2.7. DRENAJE

Todos los botes salvavidas, tienen un drenaje en la parte más baja del casco para evacuar el agua que haya podido entrar durante las operaciones. La característica principal del drenaje, es que se abrirá y cerrará automáticamente al estar o no en contacto con el agua. Debe ser fácilmente accesible desde el interior para revisiones, tal y como se describe en la regulación 4.4.7 del capítulo IV del código IDS [23].

Por otro lado, para achicar el agua del bote, existe un sistema de bombeo que funciona manualmente (*Figura 19*). Al accionar una palanca, crea un vacío absorbiendo el agua del interior y expulsándolo hacia el exterior del bote.





Figura 19: Bomba de achique manual del bote salvavidas [Figura propia]

Durante las inspecciones frecuentes realizadas al bote, se revisa si el drenaje de la quilla evacúa bien el agua. Por el efecto de la humedad, se pueden formar pequeños pozos de agua en el interior de la embarcación, y si está colapsado o no funciona bien el achique, el agua se mantendrá en la entrada del desagüe. Por otro lado, cuando se arrían los botes al mar se comprueba que cierran y que no entra agua.

En cuanto al achique manual, se comprobará su normal funcionamiento y estado de las tuberías y zonas de aspiración y expulsión.

### 5.2.8. ILUMINACIÓN

Los botes tienen iluminación interior y exterior. Ambas luces, se encienden desde el panel de control del timonel. Las normas sobre las luces de los botes salvavidas, se describen en la regulación 4.4.7 del capítulo IV del código IDS [23].

La luz externa (*Figura 20*), es útil para poder ser vistos durante la noche por los rescatadores, y la luz interior para posibles operaciones que se necesiten realizar durante la nocturnidad.

Las baterías deben tener capacidad para mantener las luces encendidas durante 12 horas como mínimo y con posibilidad de encenderlas y apagarlas manualmente.

La luminosidad de la exterior debe mantenerse en 4.3 candelas (cd) durante el periodo exigido, y será una luz blanca centelleante con una frecuencia entre 50 y 70 centelleos por minuto.

En el interior, la claridad que debe mantenerse en 0.5 cd y en ningún caso se usarán candelas de cera o lámparas de aceite por razones de seguridad.



Figura 20: Luz exterior de un bote salvavidas [Figura propia]

Las zonas de embarque de los botes, además de otras zonas del buque, cuentan con luces de emergencia, que se encienden con las baterías del buque. Evitarán quedarse sin iluminación en situaciones de caída de planta o fallos en los generadores. Estas luces, se podrán encender desde el puente, pero entrarán automáticamente en los casos mencionados. Esta iluminación, se prueba también durante los ejercicios, además de las otras luces del bote, tal y como se describe en la regulación 19.3.3.9 del capítulo III del SOLAS [12].

### 5.2.9. COMUNICACIONES

En cuanto a las comunicaciones, en los botes se usarán equipos portátiles que funcionan con ondas de frecuencias muy altas (VHF). Estas radios, suelen estar en el puente de navegación del buque, conectados al cargador y siempre listos para su uso. Llevarán una batería de repuesto porque que no se podrán cargar en el bote de supervivencia, según la regulación 4.4.7 del capítulo IV del código IDS [23].

El bote, también estará equipado con un transponedor radar (SART - *search and rescue transponder*, Figura 21), para ser localizado por otros buques. Cuando se activa el SART, en los radares de los otros buques, aparecerán unos anillos en dirección al dispositivo activado, facilitando así la dirección a la que se encuentran los naufragados. La única desventaja de estos dispositivos, es que su alcance no es muy elevado. Podremos encontrar otro dispositivo idéntico, en el puente de navegación. Al igual que los VHF, el marinero u oficial del puente se encargará de portearlos al bote.



Figura 21: SART estibado en el interior del bote y su símbolo [Figura propia]

Los oficiales del buque, llevan como parte del uniforme diario, una radio para comunicaciones internas del buque. Después de la alarma general y el comunicado de megafonía, todas las demás órdenes y disposiciones internas se realizarán mediante las radios personales. Una vez que el buque es abandonado, estas VHF no permiten comunicación con otros buques, a no ser que estén en la misma frecuencia. Por esta razón, se usan los equipos de comunicación portátiles del puente, que cuentan con la frecuencia del canal de frecuencia internacional de socorro integrado, el canal 16.

Durante todos los ejercicios se prueban los SART, las comunicaciones internas, la megafonía y los VHF del puente. En todo momento, todos los sistemas deben estar operativos, ya que la comunicación es la base de una buena organización.

#### 5.2.10. SISTEMA DE AIRE DE AUTOABASTECIMIENTO

El sistema de autoabastecimiento de aire (*Figura 22*), irá previsto en los botes de los buques tanque de mercancías inflamables y peligrosas. Si se desatase un incendio en un barco de transporte de estas sustancias, es muy probable que la atmosfera de alrededor de las llamas estuviera contaminada por los gases inflamables, asfixiantes e irrespirables, que podrían matar a la tripulación. Además, el hecho de no tener aire rico en oxígeno en las cercanías del motor, también puede conllevar a un fallo en la propulsión, incapacitando a la tripulación huir de la zona. Por ello, se hace disparar el aire contenido en unas botellas presurizadas, que generan una presión positiva en el interior de la embarcación, expulsando así los gases.

Este aire, durará como mínimo 10 minutos, dando tiempo a alejarse y resguardarse lejos del incidente. Las botellas, de 50 litros, estarán presurizadas a 180 kg/cm<sup>2</sup> aproximadamente [33]. La regulación sobre los sistemas de aire de autoabastecimiento aparece descrita en la regulación 4.8 del capítulo IV del código IDS [23].



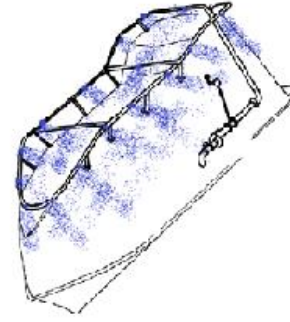
Figura 22: Botellas de aire y regulador del sistema de autoabastecimiento [Figura propia]

Para poner en marcha el sistema de abastecimiento de aire, primero se abrirán las botellas de aire y se presurizarán las líneas. En el caso de la *Figura 22*, el manómetro se encuentra al lado del timonel, y ahí, se podrá observar la presión de la línea y de las botellas. Próximo al mostrador de presión, se encuentra la válvula de apertura del aire. Una vez abierta, se abastece el bote de aire fresco de las botellas. Este proceso, es recordado y probado durante los ejercicios.

Durante las inspecciones del sistema, se revisan las líneas en busca de pérdidas de aire y daños, además de comprobar la presión de las botellas. En el caso de que se encuentren por debajo de  $160\text{kg}/\text{cm}^2$ , se procederá al rellenado con un compresor de aire. Generalmente, las revisiones se realizarán semanalmente y cada 5 años, se recertifican las botellas realizándole una inspección a fondo por personal autorizado de tierra aprobado por el fabricante [35].

### 5.2.11. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

Para la protección principal del bote contra incendios, por un lado está el casco del bote, que es de un material que retrasa la combustión, soportando por lo menos 8 minutos en un fuego oleoso de petróleo o similares, según la regulación 4.9 del capítulo IV del código IDS [23]. Por otro lado, en los botes salvavidas de los buques tanque, además del sistema de abastecimiento de aire, se equipan con un sistema de bombeo de agua que, mediante unos conductos con chorros en forma de aspersor, distribuye agua por el exterior de la embarcación, creando una pantalla que lo protegerá del fuego de la superficie del agua (*Figura 23*). La toma de agua, estará en la zona de la quilla y próxima a la máquina.



*Figura 23: Sistema de dispersión de agua de protección contra el fuego [24]*

## 6. SISTEMAS DE ARRIADO

Todos los botes, cuentan con un sistema que facilita el arriado desde el interior, sin ayuda externa y con toda la tripulación a bordo. Como se ha descrito anteriormente, los diferentes tipos de botes contarán con distintos sistemas de arriado, que poco tienen que ver entre ellos.

Una característica común que se cumple en todas las embarcaciones de supervivencia, es la existencia de una alternativa al proceso principal de liberación de los ganchos de zafado. En los siguientes apartados, se detallarán los diferentes sistemas y los procesos de arriado de los botes, tanto de caída libre como de pescantes, además del mantenimiento de las partes del sistema de arriado y su importancia.

### 6.1. BOTES DE PESCANTE

A lo largo de este apartado, se describirán todas las partes del sistema de los botes de pescante, además de especificar los protocolos generales de arriado y recuperación. Por último, se hará hincapié en el uso del dispositivo de prevención de caídas y su aportación a la seguridad durante los ejercicios con este método de arriado.

#### 6.1.1. DESCRIPCIÓN

Las partes principales de un sistema de arriado por pescante son:

- Los pescantes
- La maquinilla y alambres de arriado
- El alambre de control remoto
- El mecanismo de zafado *On - off load*.

Los pescantes, son la estructura básica sobre la que se asienta el bote en su posición de estiba. Tienen un punto móvil en la base de apoyo, que permite a la estructura tener un movimiento horizontal de avance y al mismo tiempo vertical de descenso, ofreciendo la posibilidad de alejar el bote de la regala mientras simultáneamente baja hacia el nivel del mar (*Figura 24 (a)*). Gracias a unos topes, al llegar a un límite, los pescantes se detendrán, y únicamente continuarán con el descenso los alambres junto con el bote. En todos los casos, existirán unos pasadores de seguridad para evitar el movimiento de los brazos de forma accidental [33].

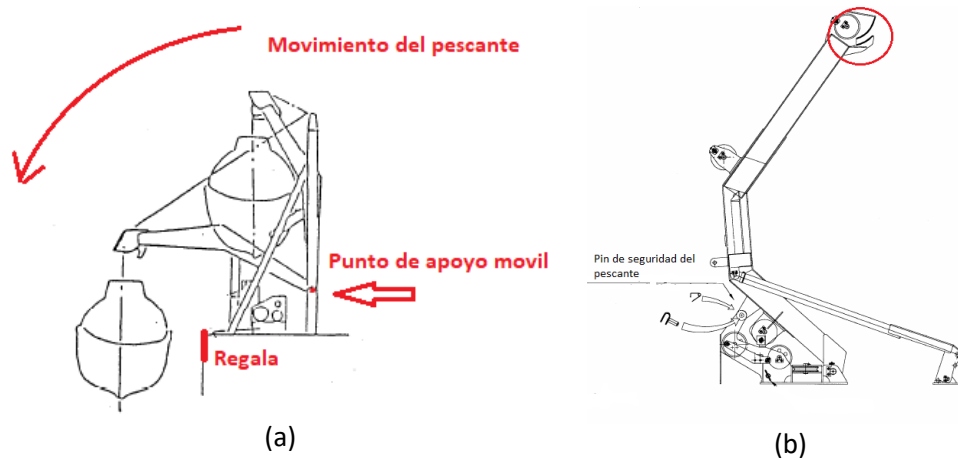


Figura 24: Pescante [33]

En la posición de estiba del bote, el peso de la embarcación recae sobre la estructura y los brazos del pescante. La responsabilidad de sujeción del peso, se traspa de los pescantes al alambre durante el abatimiento. En la parte más externa de los brazos, hay unos raíles en los que apoyan los grilletes de suspensión durante la estiba, para prevenir daños en los alambres por el estrés. En la *Figura 24 (b)*, se pueden observar el raíl de uno de los soportes.

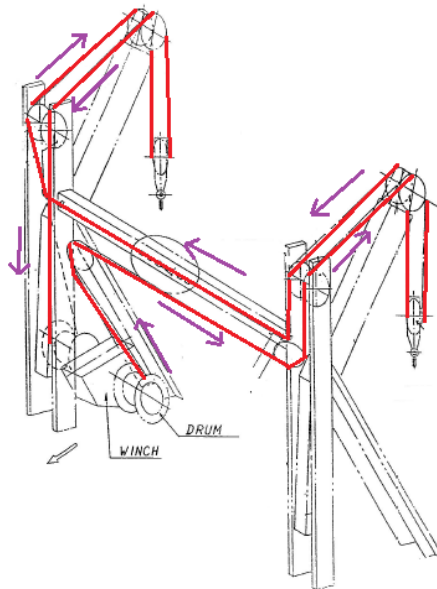


Figura 25: Recorrido del alambre sobre el pescante [33]

Sobre los pescantes, se asientan la maquinilla y los alambres necesarios para el arriado del bote, así como las trincas de estiba de sujeción del bote, que evitan balanceos. Un único alambre, estibado en un carretel y con el uso de unas guías sobre el pescante, es el



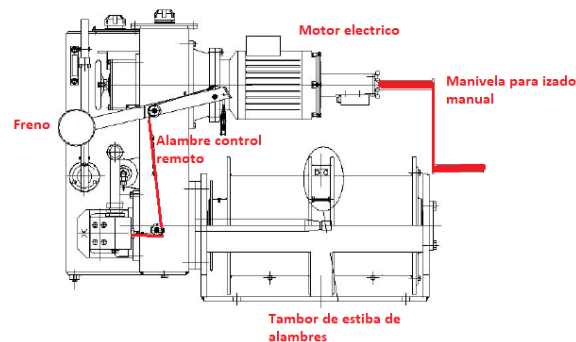
responsable de hacer descender a los pescantes sujetar el peso del bote durante la bajada. En la *Figura 25*, se observa el recorrido del alambre sobre el pescante.

Los cables, se diseñan con un factor de seguridad de 2.5, lo que significa que el límite máximo de carga de los alambres es 2.5 veces mayor que la carga que van a soportar durante las operaciones, según la regulación 4.4.7 del capítulo IV del código IDS [23].

El alambre, se estibarà en el tambor de la maquina ( *Figura 26*), que está conectado a un motor eléctrico, para hacer descender o ascender el bote y los pescantes mecánicamente. Mediante el *winche*, se facilita el trabajo manual a los tripulantes.

El sistema, tiene una seguridad para evitar izar demasiado los alambres. Un contacto colocado en el pescante y otro en la parte superior del bote, hacen detener el sistema y la ascensión del bote, al unirse las dos partes y abriendo un circuito eléctrico. Este momento, coincidirá con el lugar de estiba de la embarcación. Este sistema, puede variar dependiendo del fabricante y/o el modelo de la embarcación de supervivencia.

El *winch*, normalmente, solo se utiliza para la operación de la recuperación del bote desde el agua durante los ejercicios, puesto que, la embarcación cuenta con un sistema remoto de arriado que se encuentra en el interior y, en caso de abandono, sería la única forma de hacerlo con toda la tripulación en el interior.



*Figura 26: Maquina de un sistema de arriado de bote por pescante [24]*

El sistema remoto, se basa en un cable fino, unido desde el interior del bote hasta la maquina de a bordo. Al tirar de él, hace levantar el freno del *winche*, desengranándola y liberando el alambre, con la consecuencia del arriado de la embarcación. Por otro lado, desde el buque, se puede realizar la misma función que el sistema remoto, levantando manualmente el contrapeso para hacer descender el bote [33].

En la *Figura 27*, se pueden observar las distintas partes recientemente nombradas y descritas del sistema de arriado por pescante.

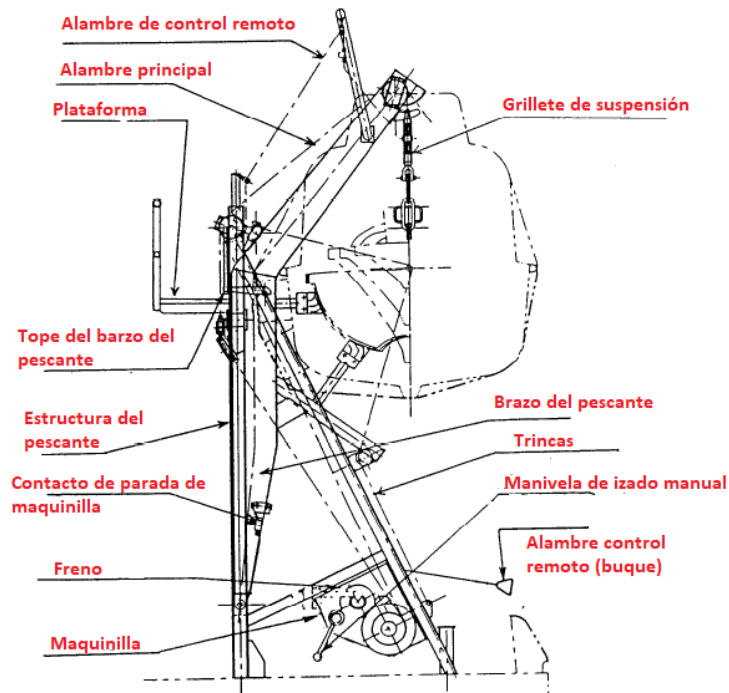


Figura 27: Sistema de arriado de bote por pescante [33]

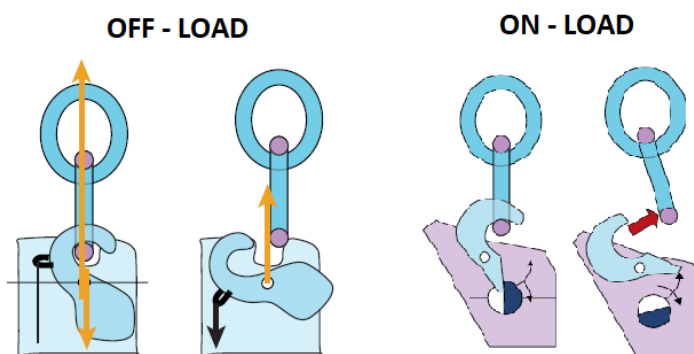
La unión entre los alambres de arriado del pescante y el bote, se realiza mediante los ganchos con mecanismo de suelta integrados en la embarcación y el grillete de suspensión. Este sistema, permite liberar la unión en proa y popa simultáneamente, por la conexión de unos alambres que unen las dos cabezas y los mandos del timonel, operándolo únicamente por una persona.

Todos los dispositivos del mecanismo, se marcan con colores que contrastan con el resto del interior de la embarcación, para su pronto avistamiento y localización. En las proximidades de los artilugios, se deben colocar instrucciones del funcionamiento de los equipos, tal y como se describe en la regulación 4.4.7 del capítulo IV del código IDS [23].

El sistema principal, cuenta con varias disposiciones de seguridad para impedir aperturas accidentales, como por ejemplo, los pasadores o el bloqueo hidrostático. Este último, es un sensor, que se ubica en la base de la embarcación, para únicamente permitir la apertura de los ganchos, si está en contacto con el agua. Su funcionamiento, se basa en no dejar que los mecanismos se suelten mientras exista tensión en ellos. Al tocar el agua, la tensión desaparece y permite que puedan operarse. En ningún caso, se deberán abrir los mecanismos con el peso del bote o con fuerzas externas.

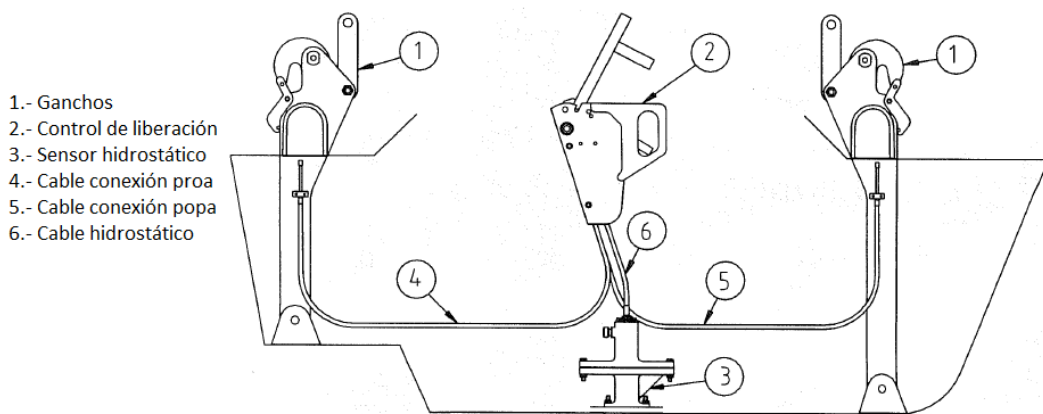
El mecanismo de los ganchos en los que no es posible liberarlos cuando exista tensión o que no esté el bote flotando sobre el agua, se denomina **Off – load**, que significa algo así como, sin carga o sin tensión. Los sistemas **On – load** en cambio, pueden ser abiertos aunque el bote

esté colgado y en tensión (*Figura 28*). La mayoría de los botes de hoy en día, cuentan con los dos sistemas en un mismo mecanismo. En el caso de incorrecto funcionamiento del modo *off-load*, se podrán esquivar los sistemas de seguridad, mediante una serie de múltiples actos que inequívocamente harán liberar la embarcación [36].



*Figura 28: Sistema de liberación de los ganchos Off - load y On – load [37]*

En la *Figura 29*, se puede observar un ejemplo de un sistema de suelta de ganchos de un bote salvavidas, mostrando sus componentes.



*Figura 29: Sistema de liberación general de los ganchos [36]*

Una vez arriado el bote y realizadas las pruebas necesarias en el mar, se procede al acoplamiento y al *reset* de los ganchos *On – off load*, con los alambres de izado. En los mecanismos de unión y en el control de liberación, se incluirá un indicador que muestre, sin posibilidad de dudas, cuando se ha realizado correctamente la unión y cuando no. Para ello, se usará el criterio de colores (*Figura 30*) verde (bien acoplado) y rojo (unión insegura). En el caso de no estar bien ajustados, el grillete no debería poder soportar ninguna carga o los pasadores de seguridad no podrían introducirse, según la regulación 4.4.7 del capítulo IV del código IDS

[23]. Por otro lado, no se debe intentar recolocar los ganchos mediante la fuerza bruta, puesto que el rearme no se completará bien y existirá el peligro de soltarse durante el izado.

Existen más de 70 tipos de sistemas de ganchos *On – off load*, y todos cumplen las mismas características y funciones, aunque los procesos de liberación y acoplamiento de los dispositivos varían mucho. Esto implica, la necesidad de dirigirse a los manuales de los fabricantes de los artilugios para conocer exactamente, paso por paso todo el proceso [38].

### 6.1.2. OPERACIÓN DE ARRIADO

Para la redacción de este apartado, se ha utilizado el manual del bote de un buque mercante real [33], obtenido durante el embarque durante las prácticas como alumno.

En la operación, se requerirá un oficial de cubierta y dos marineros para tripular la embarcación de supervivencia. El primer oficial y el contraestre, se quedarán en el buque para dirigir y preparar la operación. El oficial de puente, será el timonel, mientras los dos marineros restantes, ayudan en las maniobras y ejecuciones a realizar. El contraestre, junto con los marineros a embarcar al bote, prepararán el bote para el arriado. El primer oficial, estará al cargo de la supervisión y la seguridad, además de dirigir los preparativos y el desarrollo en general.

Todos los procesos de arriado de cualquier bote de pescante, comenzarán por revisar las todas las partes del mecanismo, así como los ganchos, alambres, partes móviles del sistema y el cabo firme de proa. Al ser una práctica trimestral y poco habitual, puede que algo este fuera de lugar o se haya dañado desde la última ocasión.

Una vez completada la revisión, se procederá a la desconexión de los cables de las baterías de alimentación del sistema de arranque del motor, y a la retirada de las trincas de sujeción del bote a la estructura de los pescantes. Por otro lado, el pescante contará con algún pasador o pin de seguridad para impedir el abatimiento accidental de los pescantes, que también se extraerá.

En este momento, podrá empezar a embarcar la tripulación seleccionada para el caso, o toda la tripulación, en situación real de abandono. En el interior, el timonel de la embarcación revisará que el alambre de control remoto esta conducido hacia el interior del bote y que opone algo de resistencia. Una vez que esté toda la tripulación en el interior, se cerrarán las escotillas y se dispondrán a arriar el bote.

Al tirar el timonel del alambre de control remoto, se levantará el peso que acciona el freno, y por el efecto de la carga del bote, se liberará el alambre del tambor de la maquinilla haciendo que los pescantes comiencen a abatir y la embarcación a descender. La fuerza ejercida sobre el

control remoto de arriado, debe ser constante y contundente, ya que, si el empuje ejercido no es el suficiente, el mecanismo puede ser frenado, creando balances y zarandeos, ocasionando golpes contra el buque y tracciones sobre el alambre.

Por otro lado, uno de los momentos más críticos y peligrosos durante el descenso, es cuando peso de la embarcación pasa de ser sostenido por la estructura de los pescantes al alambre. Se ejerce un gran tirón sobre el alambre, pudiéndolo dañar o incluso romper. A medida que el bote se aproxima al nivel del agua, la tensión del alambre de control remoto disminuirá, desapareciendo al finalizar el descenso. Una vez sobre el agua, se procederá al arranque del motor y a la liberación de los ganchos (*Figura 30*).

En la mayoría de los casos, el accionamiento de una palanca o mecanismo similar liberará los ganchos, retirando primero el pasador de seguridad de él. Una vez liberado el bote, se largará el cabo de proa y se alejará del buque de origen.



*Figura 30: Palanca de liberación de los ganchos con criterio de colores [Figura propia]*

### 6.1.3. OPERACIÓN DE RECUPERACIÓN

La operación de recuperación, se trata del proceso opuesto al de arriado. El bote, se dejará listo para el uso en caso de abandono, asegurándose de que todo queda correctamente estibado.

Primero, se realizará una aproximación a la posición con la ayuda de la amarra de proa, que se hará firme nada más llegar a la zona. Después, la palanca utilizada para la liberación se colocará en su posición de origen, mientras un tripulante en cada cabeza, cierra los ganchos manualmente encadenándolo con el grillete de suspensión. Después, se ubicarán todos los pasadores en sus lugares de origen antes de iniciar cualquier ascenso.

Una vez que el timonel ha revisado los indicadores que muestran que el sistema está bien acoplado y en su forma original, se podrá colocar el dispositivo de prevención de caídas y se procederá al izado con el uso de la maquinilla. Este proceso, estará controlado por un tripulante desde el buque. Una vez en posición, se colocarán los pasadores de los pescantes y las trincas se sujeción del bote. Después, se conectará la batería, desengranará el *winche* y se trincará el bote, para dejarlo en su estado de estiba.

Una vez terminado el proceso de recuperación, se realizará una inspección comprobando que todo ha quedado correctamente estibado y asegurado, y que la embarcación está lista para su uso inmediato.

El proceso de recuperación es el momento más delicado, puesto que si no se realiza correctamente o algo queda mal conectado, y puede suponer una fatalidad.

#### 6.1.4. USO DEL DISPOSITIVO DE PREVENCIÓN DE CAÍDAS (FPD)

El dispositivo de prevención de caídas (*Fall Preventer Device (FDP)*, *Figura 31*), es una medida más de seguridad para aplicar en los botes de arriado por pescante. En el caso de que uno de los ganchos se libere de forma imprevista y accidentada durante el izado o arriado del bote, entraría en acción el FPD. El artilugio, pasaría a soportar el peso de la embarcación para evitar que caiga al agua. El uso de los dispositivos de prevención de caídas, está recomendado por la OMI [39]. Su uso, surgió en respuesta al gran número de accidentes relacionados con este tipo de botes salvavidas.

El uso de este dispositivo, solo tiene sentido en los botes equipados con el sistema *On – load*, puesto que, existe la posibilidad de liberación, aunque exista tensión en los colgantes de la nave. Como se ha mencionado anteriormente, la mayoría de los mecanismos de arriado de embarcaciones de supervivencia cuentan con los dos sistemas integrados al mismo tiempo y, por lo tanto estarán también incluidos en las recomendaciones de su uso [37].

Se trata de eslingas muy resistentes de materiales sintéticos, que se colocan uniendo el gancho y el grillete de suspensión, las dos vinculaciones que se desprenderían en caso de liberación. Los cables y cadenas, no están permitidas por la escasa elasticidad de los materiales. Es importante que el material usado, tenga la capacidad de absorber el tirón [39].

Las vinculaciones, se realizan mediante grilletes, que se unen a las dos partes para después unirlos con la eslinga. Se colocarán tanto a proa como a popa, en los dos mecanismos y en ambos procesos, arriado e izado. Este dispositivo, no debe interferir en el funcionamiento de normal de los ganchos.



Figura 31: Dispositivo de prevención de caídas [37]

En algunos casos, los ganchos no están preparados para el uso del dispositivo de prevención de caídas, sobre todo en los sistemas más antiguos. Por otro lado, en varias embarcaciones, el acceso a los mecanismos desde el interior del bote es complicado, siendo una de las razones principales por las que se evite su uso durante los ejercicios. En otras ocasiones, las eslingas propias para este trabajo, se utilizan para otro tipo de tareas, dañándolas o simplemente agenciándoselas, sin poder ser usadas para su cometido original.

A parte de los FPD con eslingas, algunos ganchos están provistos de dispositivos de prevención de caída mediante pasadores. El mismo diseño del mecanismo, incluye un agujero por el que se mete un pin que evita que se abra. Para evitar introducir el perno por un agujero equivocado, se marcará de color rojo la zona de introducción. En ningún caso, se deben agujerear los mecanismos para crear un FPD casero, por la posibilidad de reducir la resistencia del gancho [39].

## 6.2.CAÍDA LIBRE (FFLB)

En este apartado, se describirán las tres formas de arriado y los componentes de los sistemas que cuentan este tipo de embarcaciones de supervivencia, así como el proceso de la simulación del mecanismo de liberación. Para ello, se hará uso del manual del bote de un buque real equipado con este tipo de embarcación de supervivencia [24].

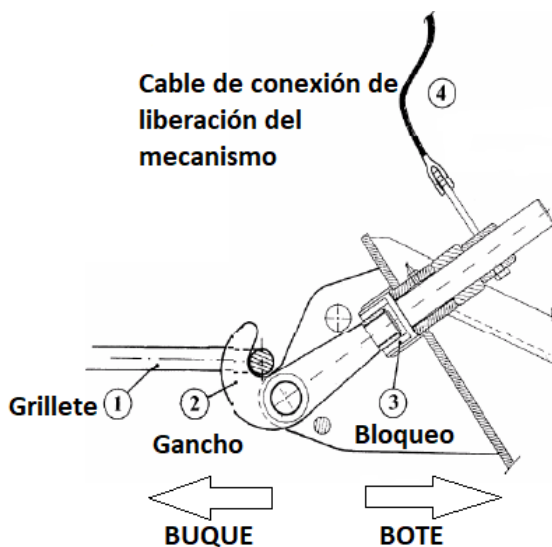
### 6.2.1. DESCRIPCIÓN

Los botes de supervivencia diseñados para ser arriados por el método de caída libre, tienen, por un lado, dos sistemas para lanzarlos por su método original, y por otro lado, un pescante



que suspende la embarcación hasta descenderlo al agua durante los ejercicios. Para el sistema de caída libre, los dos métodos se activarán desde el interior, mientras que el método del pescante únicamente se realizará desde el buque.

En posición de estiba, un gancho estará unido a un grillete, que a su vez este está unido a la estructura del soporte. El mecanismo de liberación, está conectado mediante un sistema de cables al panel de control del timonel, en el interior de la nave. El sistema, tendrá una palanca o algo similar para la liberación del bote al que irá conectado el alambre (ver la *Figura 32*).



*Figura 32: Sistema de liberación de un bote de caída libre [24]*

Todas las partes del mecanismo implicadas en el proceso, estarán marcadas de color visible para reconocerlas fácilmente. Durante las pruebas de astillero, se comprueba que los sistemas puedan soportar durante la operación una carga del 200% del diseño normal de la embarcación. Los materiales tendrán un factor de seguridad de 6, tal y como se describe en la regulación 4.7.6 del capítulo IV del código IDS [23].

Al igual que en los botes de arriado por pescante, los sistemas de seguridad basados en pasadores, son una constante. Para accionar el sistema de liberación, se retirarán varios pines que evitan desvinculaciones no intencionadas.

Durante inspecciones y mantenimientos, se podrán añadir y colocar medios que garantizan no desprenderse. En la zona del gancho de zafado, habrá unas perforaciones para ubicar grilletes o cadenas, con el objeto de retener el bote en el caso de soltarse (*Figura 32 (a)*). A su vez, es el mismo lugar donde se situará el sistema para simulación del sistema de caída libre, expuesto con más detalle más adelante. Además, se podrá colocar un pasador en el mismo gancho que evita el desligue (*Figura 33 (b)*).

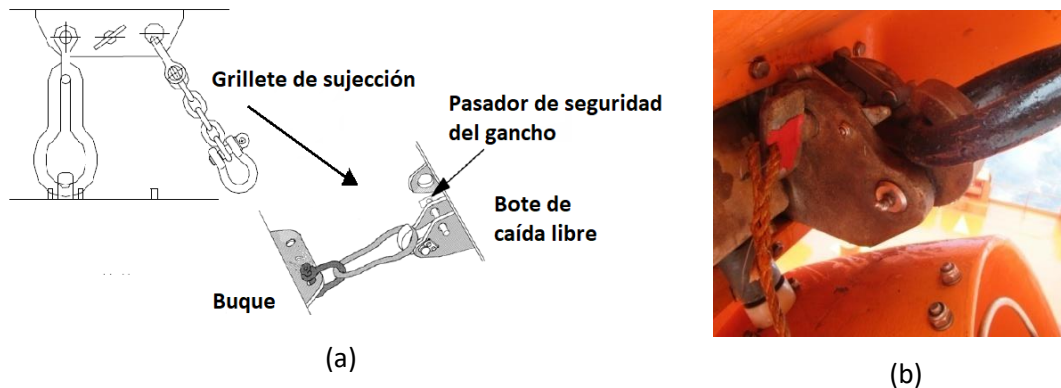


Figura 33: Gancho y grillete de sujeción de un bote de caída libre [24]

Mediante el sistema de pescante de los botes de caída libre, solo se puede realizar el arriado desde la cubierta del buque, imposibilitando embarcar a toda la tripulación en caso de abandono, y es por ello que solo se utiliza durante los ejercicios. El sistema, se compone de un pescante, un motor hidráulico, gancho de izado y alambres, y las trincas de conexión al bote.

El pescante, se abate y vuelve a su posición con el efecto de dos pistones hidráulicos accionados por un motor externo. Tienen un punto móvil en la base de la estructura, para permitir el movimiento de abatimiento. A diferencia de los botes convencionales, en los FFLB, el sistema de alambres de arriado, tiene un sistema separado al del pescante.

Mediante un *winche*, se hace descender o ascender la embarcación, largando o recogiendo alambre cuando el pescante esté totalmente inclinado. En la *Figura 34*, se puede observar el momento en el que se empieza a largar alambre para el recorrido del bote hasta el descenso al agua.

El bote, tiene en sus costados unos puntos en los que se hacen firmes las trincas de arriado, amarrándose en dos puntos, y formando un triángulo a cada banda. Durante todo el recorrido de descenso y ascenso, el bote irá con la misma inclinación que su posición de estiba natural, utilizando para ello unas trincas combinadas de cadena y alambre. La finalidad, es que la longitud desde el gancho a cada enlace con el bote sea diferente, para darle el ángulo de inclinación deseado. En el buque donde realicé mis prácticas, el ángulo de inclinación del bote era de 35 grados [24].

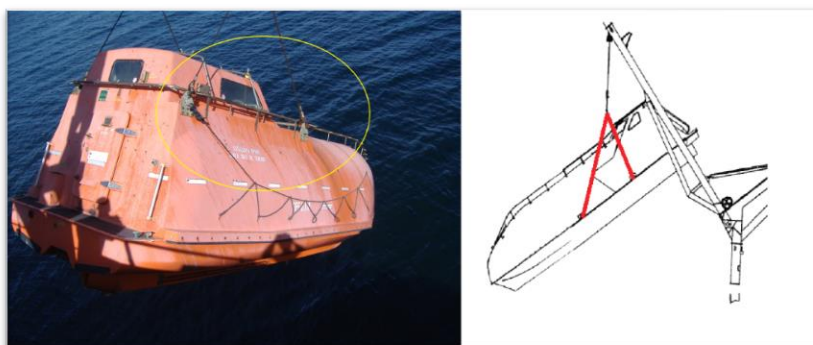


Figura 34: Trincas para el arriado por pescante de un bote de caída libre [24]

Las trincas de cada banda, se hacen firmes directamente en el gancho del pescante, que estará a su vez conectado con los alambres que harán descender el bote (Figura 35).



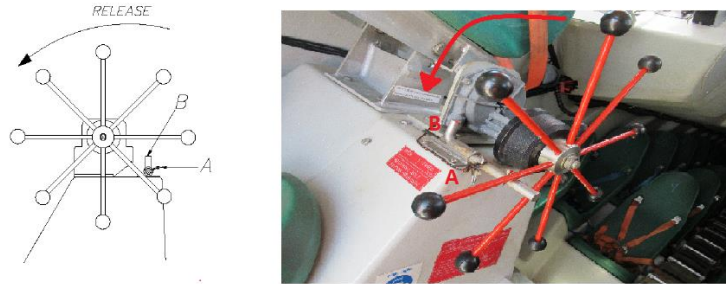
Figura 35: Punto de unión de las trincas y el gancho del pescante en un bote de caída libre [Figura propia]

## 6.2.2. OPERACIÓN DE ARRIADO POR CAÍDA LIBRE

El proceso de arriado, comenzará por desconectar los cables de las baterías y retirar la cadena y el pasador de seguridad del gancho del bote. Por otro lado, las trincas de arriado con pescante, también deben estar desenchajadas.

Antes de lanzar el bote, se cerrarán todas las escotillas y se revisará que todos los tripulantes estén bien abrochados con los cinturones de seguridad de los asientos. También es recomendable, comprobar el movimiento del timón y el arranque de la propulsión. Antes de accionar el mecanismo de liberación, se anunciará a todos los tripulantes para que estén preparados, y en el caso de que alguien no estuviese listo, lo comuniqué.

Para accionar el mecanismo, se retirarán los pasadores de la palanca y el timonel iniciará la caída operando el dispositivo (*Figura 36*). En ese momento, el bote se liberará cayendo con gran aceleración contra el agua.



*Figura 36: Ruleta de accionamiento del sistema de caída libre [24]*

Nada más aterrizar en el agua, se arrancará el motor, si no lo estaba desde antes, y si fuera necesario, se pondrá en marcha el sistema de rociadores de agua y el sistema de autoabastecimiento de aire. Se intentará alejar lo más rápidamente posible del buque de origen.

Una vez a salvo y alejados de la zona, se comprobará el estado de la tripulación después de la caída. Durante el lanzamiento, algún tripulante podría sufrir daños y resultar herido.

### 6.2.3. ARRIADO DE EMERGENCIA

El sistema normal de arriado, debería funcionar en todos los casos, pero un segundo modo de emergencia, se encuentra disponible para esas situaciones.

Existe una barra de metal estibada en el interior del bote que, al introducirla en un orificio específico, para este sistema de arriado, crea un sistema de palanca para lanzar el bote en situación de emergencia (*Figura 37 (a)*). Una vez colocada dicha pieza metálica en su lugar, se abrirá un compartimento que se encuentra justo encima del gancho zafado del bote, en el interior de la embarcación. Se desconectará manualmente el alambre que une el gancho con la palanca del método de liberación principal (*Figura 37 (b)*). Para ello, se retirarán una serie de pasadores.

Una vez que se haya completado dicho proceso de desconexión, se podrá accionar la palanca para hacer caer el bote al agua.



Figura 37: Palanca de liberación en modo de emergencia [Figura propia]

#### 6.2.4. OPERACIÓN DE ARRIADO POR PESCANTE

En los botes de caída libre, el método de arriado que realmente más se utiliza, es el del pescante, ya que, resulta más seguro y es más controlable en cuanto a la operatividad. Se evita, además, lanzar el bote con tripulantes en su interior.

El proceso, comenzará al igual que el resto de las técnicas, primero por revisar que el estado del mecanismo y el resto de los sistemas están correctamente y si es seguro, proceder con el ejercicio. Después, se desconectarán los cables de la batería y la cadena de seguridad, uniendo únicamente el bote con el buque por el gancho de liberación de la popa.

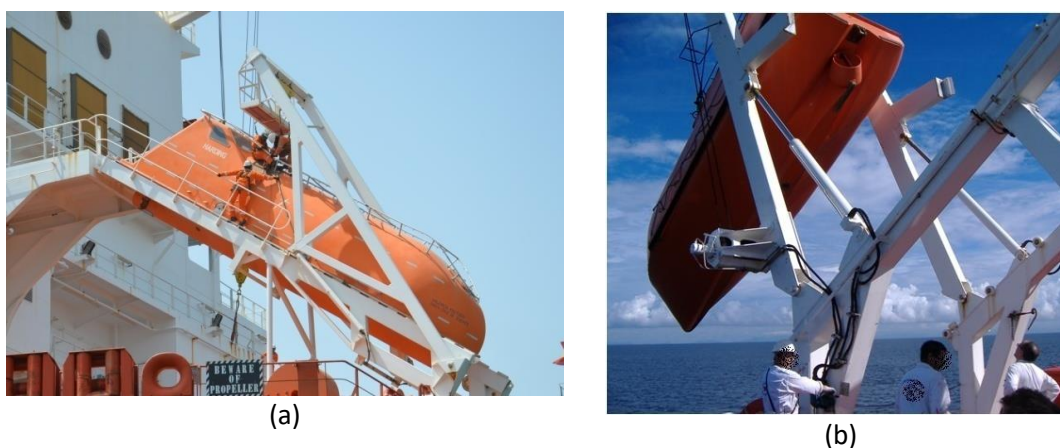


Figura 38: Preparaciones del bote de caída libre para su arriado con el método del pescante [Figuras propias]

Una vez completada esta fase, se procederá a la unión de las trincas de los laterales al gancho del pescante, que soportarán el peso de la embarcación durante el descenso. Esta parte del proceso, es una de las más arriesgadas, ya que por lo menos dos marineros, uno a cada banda, estarán expuestos a una caída mientras colocan los alambres al pescante (Figura 38 (a)). Para

acceder a esta zona, se tendrán que subir encima del bote y es por ello que el uso de un arnés de seguridad es imprescindible.

Cuando la unión entre los alambres del bote con el pescante esté completada, un tripulante entrará al bote y accionará el sistema de caída libre, para liberar el gancho del grillete, quedando únicamente unido por el pescante. En ese momento, se podrá empezar con el descenso de la embarcación. Para tener un mayor control del bote mientras desciende, se pueden amarrar dos cabos a la popa del bote, y así dominar el movimiento de balanceo del bote.

El bote, se puede bajar al agua con o sin tripulantes a bordo, controlando el descenso desde una maquinilla en cubierta a popa del buque, próximo al pescante y con visión a la operación. En el caso de que el bote se baje sin tripulantes, tres personas descenderán mediante una escala colocada a popa del buque o se arriará el bote de rescate rápido y se transbordará a la gente una vez en el agua. Durante mi reciente periodo de prácticas, esta última, fue la técnica utilizada. Se consideró que era la más segura y, al mismo tiempo, se aprovechó para realizar el ejercicio del bote rápido.

Durante el trayecto del bote desde la posición de estiba hasta el agua, el bote pende únicamente de los alambres. En el caso de corrosión o daños en los alambres, podrían partir y hacer caer el bote de una gran altura. Los botes son muy pesados, y es por eso que se considera mejor descender el bote sin tripulantes en su interior (*Figura 38 (b)*).

Una vez el bote está en el agua, se liberarán las trincas, y el bote quedará libre para realizar las pruebas de mar necesarias.

### 6.2.5. OPERACIÓN DE RECUPERACIÓN

La única forma de recuperar el bote del agua y colocarlo de nuevo en su posición natural de estiba, es mediante el pescante, sin importar el método empleado para su arriado.

Primero, se abatirá el pescante como si de una bajada de bote se tratara. Una vez este el pescante desarmado, y con el gancho y los alambres a la altura de recogida (1,5m – 2m sobre el agua), se aproximará el bote dándole la popa a la popa del buque, es decir, las proas de ambas embarcaciones en dirección opuesta. Con la ayuda de cabos, que se harán firmes en la popa del bote, se colocará en posición más fácilmente (*Figura 39*).

El siguiente paso, será recolocar las trincas combinadas de cable y cadena al gancho del pescante y colocar el accionador del gancho de arriado del bote en su posición de origen, para cuando el bote llegue a la posición de estiba, unir el gancho al grillete manualmente y dejarlo



listo para su uso. Después de completar la unión del bote al pescante, se podrá continuar con el procedimiento de izado.

Al igual que en el proceso opuesto, es recomendable desembarcar a los tripulantes antes de comenzar con la recuperación.

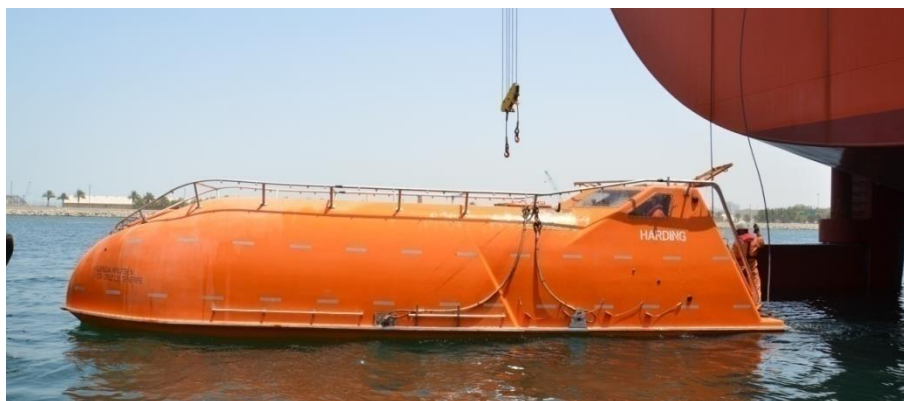


Figura 39: Bote sobre el agua en posición para su recuperación [Figura propia]

La parte más difícil del proceso, es quizá, la colocación del gancho de caída libre a la estructura del buque. Muchas veces, el bote queda algo alejado de la plataforma de embarque y el grillete no alcanza el gancho para su recolocación. Es por ello que normalmente se necesitan varios intentos para conseguirlo. Por otro lado, el gancho está colocado en un lugar poco accesible y requiere cierta habilidad de la marinería.

Finalmente, con el gancho en posición junto con el grillete, se procederá a la colocación de los pasadores de seguridad y puesta en modo emergencia, lista para su uso inmediato.

#### 6.2.6. SIMULACIÓN DE CAÍDA LIBRE

Los botes de caída libre, tal y como se ha descrito en el apartado 4.2, se deben arriar cada 3 meses como mínimo y con el método de caída libre o su simulación, una vez cada 6 meses.

Para simular el proceso de caída libre del bote y comprobar que el mecanismo funciona perfectamente, se utiliza un pistón hidráulico que aguanta el peso del bote, cuando este es liberado.

El sistema está compuesto principalmente, por una bomba manual con un tanque de aceite, un pistón hidráulico y las líneas hidráulicas que unen las dos partes (Figura 40). Por otro lado, existe una cadena de seguridad unida al cilindro para garantizar el impedimento de la caída del bote a la mar.



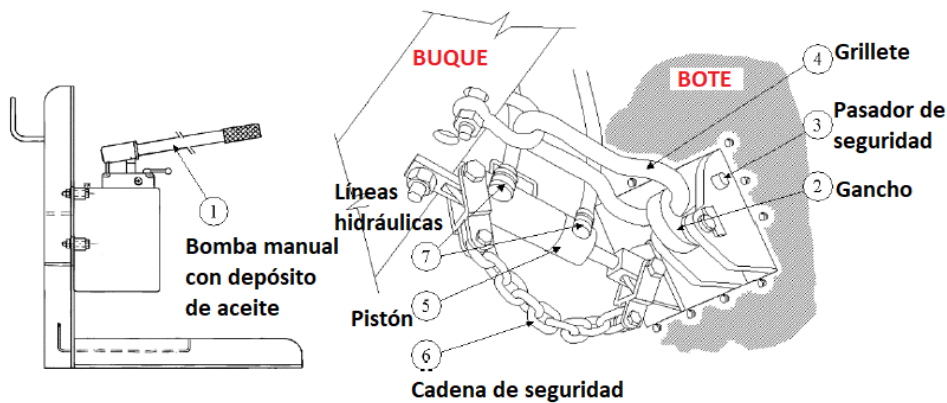


Figura 40: Sistema de simulación de caída libre [40]

Antes de comenzar con el proceso, es recomendable ensamblar y unir las partes en cubierta, para comprobar que el pistón se presuriza correctamente y el nivel de aceite del depósito es el suficiente (Figura 41). Además, durante esta fase, se verificará con el uso del manual, que se conocen bien el protocolo de montaje y las medidas de seguridad a tomar [40].

Una vez hechas las comprobaciones y conocidos los pasos a seguir, se podrá proceder a la zona de embarque del bote y ensamblar el sistema. No se retirará ningún pasador de seguridad hasta que esté todo bien montado y el pistón presurizado. Una parte del pistón, se colocará en un orificio específico para este sistema, que se encuentra próximo al gancho de liberación y el otro extremo a la estructura del buque, al igual que se muestra en la Figura 41.

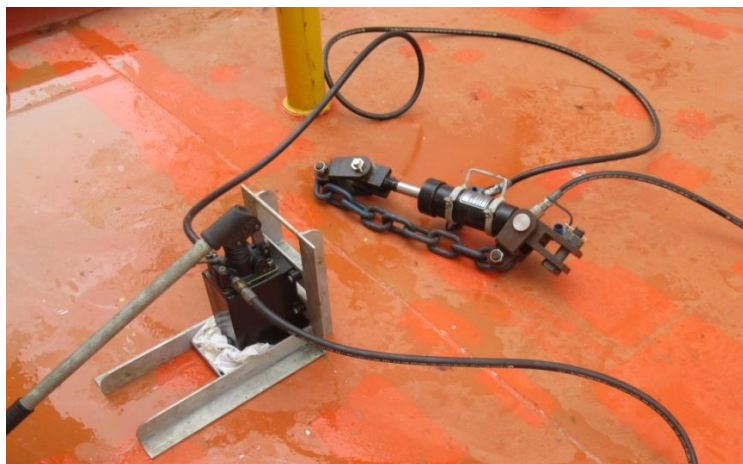


Figura 41: Ensamblaje del sistema de simulación del proceso de caída libre en cubierta [Figura propia]

Accionando la palanca de la bomba manual, se presuriza el pistón. Sin tripulantes a bordo del bote y con el pasador de seguridad colocado, se comprobará si tracciona correctamente 2 o 3 veces. Su movimiento, estará limitado por el grillete. Finalmente, se despresurizará para

comprobar que el peso de la embarcación se encuentra en el grillete y el gancho, para volver a presurizarlo antes de probarlo realmente y previo al embarque del tripulante.

Completado todo este proceso de preparación recientemente descrito, se desencajará el pasador de seguridad del gancho y embarcará un tripulante que se colocará en el asiento del timonel abrochándose el cinturón, como si de un lanzamiento real se tratara.

Cuando el timonel comunique al responsable de la operación que está preparado para accionar el sistema, se revisará rápidamente que no existan embarcaciones en la popa del buque y que todo el mundo está en zona segura. Después, reportará al timonel que accione el mecanismo de liberación, transfiriéndose el peso del bote al pistón y desplazándose el bote hacia abajo unos pocos centímetros. El tripulante, permanecerá sentado y atado hasta que finalice todo el proceso de recolocación.

Para volver a colocar el grillete junto al gancho, se operará la bomba hidráulica que hace subir al bote, y poder colocar el mecanismo en su posición original. El timonel, moverá la palanca hacia la posición normal y se colocarán los pasadores. En ese momento, se podrá retirar el pistón y recolocar la cadena de seguridad. Cuando todo el proceso esté finalizado, la persona abandonará el bote y se comprobará que todo ha quedado correctamente.

El responsable de toda la operación, será el capitán o el primer oficial del buque, y dirigirán toda la operación. Es una operación muy arriesgada, porque depende únicamente del buen funcionamiento del pistón para que todo salga bien. Al igual que en la recolocación del bote en la recuperación del agua, la parte más difícil es la colocación del gancho y el grillete.

### 6.3.MANTENIMIENTO

Los sistemas de arriado descritos, son sistemas delicados, con mecanismos precisos y que requieren de un mantenimiento continuo para asegurar la seguridad durante los ejercicios y las prácticas. Por otro lado, en los buques mercantes, el hecho de realizar pocos ejercicios y la exposición que sufren los botes a la intemperie, hacen que tanto los sistemas de arriado, como el bote en general, se deterioren rápidamente, ver ANEXO II. Para prevenir este desgaste y alargar la vida del bote, es necesario un mantenimiento constante y periódico, en especial en las partes móviles y mecanismos mencionados.

Como se ha declarado anteriormente, el SOLAS [12], indica las revisiones regulares a realizar a las embarcaciones de supervivencia por los tripulantes de a bordo. Por otra parte, la inspección anual y la de los 5 años, serán realizados por técnicos externos aprobados por el fabricante. Ver ANEXO III, para observar un certificado de inspección anual. A bordo, se llevará un registro del mantenimiento y las inspecciones realizadas por los oficiales de a bordo [31].

El mantenimiento a realizar de todas las partes del bote, aparece redactado en los manuales específicos de los fabricantes y toda la preservación se deberá realizar acorde con estos documentos. Además, es muy importante no salirse de las líneas establecidas por cuestiones de seguridad.

Para facilitar la labor de las inspecciones, en la mayoría de los buques, existen listas o “*Checklist*”, con las partes a revisar, para no olvidarse de ninguna de ellas. Ver el ANEXO I, para un ejemplo de lista de comprobaciones de un bote de supervivencia.

Antes de comenzar con cualquier mantenimiento o inspección, es importante estudiar bien el trabajo a realizar y los peligros que este supone, tomando las medidas de seguridad necesarias para prevenir un accidente. Este primer paso, es especialmente necesario por el riesgo que supone trabajar a gran altura y con la posibilidad de que el bote se suelte si no se hacen las cosas correctamente.

### 6.3.1. PRECAUCIONES GENERALES

En la mayoría de las ocasiones, las inspecciones y mantenimientos periódicos se realizan en el mar y durante la navegación. Además, cada tripulante tiene sus trabajos personales y muchas veces se trabaja solo. Teniendo en cuenta esto, y conociendo los peligros de las embarcaciones de supervivencia, es importante que el puente de mando y el capitán conozcan que trabajos a realizar en los botes. Es por ello, que se reportará antes de acceder a ningún bote.

Otra de las medidas a tomar, es la colocación de la cadena de seguridad en los botes de caída libre (*Figura 33*) y todos los pasadores correspondientes en los botes arriados por pescante, para de alguna forma, evitar que el bote pueda caer al agua.

Dentro de las revisiones, si se encuentra algo en mal estado, se comprobará la existencia de recambios antes de comenzar a desmantelar nada. Por otro lado, en el caso de los ganchos o mecanismos de arriado, no se deben manipular para el mantenimiento cuando estén bajo tensión y sujetando el peso de la embarcación. Para su reparación será necesario transferir el peso del bote a un pescante o punto de apoyo externo [35].

### 6.3.2. TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PERIÓDICOS

Los trabajos de mantenimiento de los sistemas de arriado, consistirán básicamente en revisar, limpiar, lubricar y engrasar los sistemas y los mecanismos. Por un lado, están los alambres y el conjunto del pescante, y por el otro, el mantenimiento de los ganchos y mecanismos.

## A) ALAMBRES

Los alambres del sistema de arriado, tanto en los de caída libre como los de pescante, pueden ser de materiales resistentes a la corrosión, como son los galvanizados, o de acero convencional, pero todos ellos irán engrasados para evitar que la humedad y el salitre penetren en su interior (*Figura 42*).

Dependiendo de la zona de navegación y el tipo de grasa, variarán los periodos de recambio. Durante mi periodo de embarque, este trabajo era realizado cada 4 - 6 meses, y el alambre retirado cada 5 años, según el manual de la embarcación de supervivencia. Después de este tiempo, la grasa se solidifica y no cumple su función. Además, puede ocultar daños en los hilos que pueda tener el alambre [24].

Para engrasar correctamente un alambre, primero se retirará toda la suciedad con trapos de tela y productos específicos para ello. Después, mediante un pincel o brocha, se cubrirá de nuevo de grasa nueva, a lo largo de toda la longitud. Para una limpieza más en profundidad, se puede utilizar el keroseno, siempre tomando las precauciones que este producto químico requiere.

Durante este periodo, también se puede revisar el estado del alambre y que no haya hilos rotos. Para este proceso, se abatirá la embarcación y el pescante, para poder limpiar el alambre estibado en el carretel. Un buen estado del alambre es fundamental, ya que el bote estará colgado de él durante el trayecto al agua.



*Figura 42: Alambre bien engrasado, para su prevención de la oxidación [Figura propia]*

## ***B) PESCANTE***

Los pescantes, cuentan con varios puntos móviles que permiten abatir el pescante antes de que se detengan su avance para liberar el bote en manos de los alambres. Tanto, dichos puntos como los rodillos y roldanas que conducen los cables de sujeción por toda la estructura del pescante, requieren una lubricación para permanecer fácilmente movibles. Si no se cumplen los periodos de lubricación, puede ocurrir que las roldanas queden rígidas y sin movimiento (*Figura 43*). Por todo el armazón, habrá unos orificios por los que introducir lubricantes. Para garantizar un buen funcionamiento del pescante, todas las embarcaciones de supervivencia, excepto lo del tipo FFLB, se deben mover de su posición de estiba cada semana, tal y como se describe en la regulación 20.6 del capítulo III del SOLAS [12].



*Figura 43: Roldana del gancho del pescante del bote de caída libre bloqueado por falta de lubricación [Figura propia]*

Otra de las cosas en las que hay que fijarse, es la corrosión general del pescante, haciendo hincapié en las soldaduras y uniones (*Figura 44*). Debilitan gravemente la estructura del pescante reduciendo su límite de soporte de peso [35].



Figura 44: Óxido en las soldaduras de las uniones en la estructura del pescante [Figura propia]

Unas inspecciones periódicas realizadas a conciencia y en profundidad, hacen que estos pequeños daños se identifiquen poco después de que se hayan producido, y puedan ser solucionadas fácilmente y sin grandes retardos de tiempo. La oxidación, una vez que se ha producido, avanza rápidamente, haciendo que requiera cada vez más trabajo para solucionarlo.

Para eliminar el óxido, se pule la zona dañada y se cubre la zona con pinturas especiales protectoras para detener su oxidación.

### **C) MECANISMO Y GANCHO**

El mecanismo y el sistema de arriado en los botes de arriado por pescante, es más complejo que en los botes con el sistema de caída libre, y es por eso que implica mayor mantenimiento e inspecciones más al detalle. Cuentan con dos ganchos en vez de uno, y para añadir, el sistema es centralizado.

En las revisiones semanales, se visualizará que todo está correctamente en su lugar y listo para ser usado: los pines de seguridad colocados, los sistemas bien acoplados y la condición de la corrosión de todo el sistema [36].

Generalmente, los alambres que accionan el mecanismo, son de acero inoxidable y no requieren lubricación periódica por parte de los tripulantes del buque. Esto se diseña de esta forma, para no tener que manipular los alambres, que sensiblemente pueden accionar el sistema al tocarlos. Por otro lado, aunque los ganchos se construyan con materiales resistentes a la corrosión y sin necesidad de ser galvanizados ni protegidos por la pintura, las partes móviles necesitan de mantenimiento para poder moverse fácilmente, según la regulación 4.4.7 del capítulo IV del código IDS [23]. Al igual que los pescantes, habrá zonas por las que insertar el lubricante que accede a las zonas delicadas que requieren dicha lubricación [24].



## 7. ACCIDENTES DE BOTES Y ANÁLISIS

Se han analizado 28 casos diferentes de accidentes relacionados con los botes de supervivencia, en una cronología de 24 años. El primer caso escogido, se da en el año 1992, el buque *Hoegh Duke* [41], y el más reciente en el año 2016, el *Harmony Of The Seas* [42]. Se ha tratado de buscar diferentes tipos de accidentes y en un amplio abanico de causas y consecuencias. En el estudio realizado, se han hecho las siguientes observaciones, completando la *Tabla 3*:

- El tipo de buque y el año de cada accidente.
- El bote de supervivencia equipado en cada buque accidentado.
- Las causas principales y secundarias de cada accidente.
- Las partes del bote implicadas en cada caso.
- Fallecidos y heridos en cada eventualidad.

En el apartado de las causas tanto principales como secundarias de la *Tabla 3*, al hacer referencia a desconocimiento de procedimientos, se refiere a cualquier tipo de acto que no cumpla los protocolos de seguridad indicados por los manuales, y que se basan en el desconocimiento y falta de control sobre los dispositivos. Por ejemplo, no usar los ganchos correctamente, desconectar seguridades eléctricas, usar lubricantes que no son los que el fabricante recomienda, colocar mal los alambres o pasadores, desconocer el uso del freno, no usar arneses de seguridad para trabajos en altura, etc.

Con los datos al descubierto, se han comparado, para obtener diferentes resultados reflejados en gráficos. Los balances realizados, han sido los siguientes:

- La cantidad de heridos y fallecidos por cada año que ocurre un accidente (*Figura 45*).
- El número de accidentes por cada tipo de buque implicado en un accidente (*Figura 46*).
- Los accidentes por cada tipo de bote de supervivencia (pescantes y caída libre), así como los heridos y fallecidos de cada uno (*Figura 47*).
- Las causas principales que provocan los accidentes estudiados (*Figura 48*).
- Que parte del bote es la que provoca más accidentes y está má involucrada (*Figura 49*).

En los siguientes apartados, se irán analizando y discutiendo los resultados obtenidos de cada estudio en concreto realizado.



Tabla 3: Resultados del análisis de los casos realizados [Figura propia]

CASOS									
Caso N°	BUQUE	AÑO	TIPO DE BUQUE	TIPO DE BOTE	CAUSA PRINCIPAL	CAUSA SECUNDARIA	PARTE INVOLUCRADO	FALLECIDOS	HERIDOS
1	Hoegh Duke	1992	Bulk carrier	Pescantes	Escaso mantenimiento	-----	sistema on-off load	6	6
2	Arcadia	1998	Pasaje	Pescantes	Escaso mantenimiento	Desconocimiento de procedimientos	La maquinilla (Winch)	0	1
3	Pacmonarch	2000	Bulk carrier	Pescantes	Error de diseño	Desconocimiento de procedimientos	Sistema on-off load	0	4
4	Alianthos	2001	Bulk carrier	Pescantes	Escaso mantenimiento	-----	Sistema on-off load	0	0
5	Cape Kestrel	2001	Bulk carrier	Pescantes	Escaso mantenimiento y Desconocimiento de procedimientos (50%)		Alambre y maquinilla	0	4
6	Gulser Ana	2001	Bulk carrier	Pescantes	Escaso mantenimiento y Desconocimiento de procedimientos (50%)		sistema on-off load	0	4
7	Nicolai Maersk	2001	Bulk carrier	Pescantes	Desconocimiento de procedimientos	Falta de comunicación	Limit switch y alambres	0	7
8	Galateia	2002	Bulk carrier	Pescantes	Desconocimiento de procedimientos	-----	Sistema on-off load	0	3
9	Ma Cho	2002	Bulk carrier	Pescantes	Escaso Mantenimiento	Desconocimiento de procedimientos	Sistema on-off load	0	1
10	Port Arthur	2003	Buque tanque	Pescantes	Escaso Mantenimiento	Desconocimiento de procedimientos	Sistema on-off load	0	4
11	Fort Victoria	2004	Pasaje	Pescantes	Desconocimiento de procedimientos	-----	Sistema on-off load	0	2
12	Lowlands Grace	2004	Bulk carrier	Pescantes	Escaso Mantenimiento	-----	Sistema on-off load	0	5
13	Oliver Jacob	2006	Buque tanque	Pescantes	Desconocimiento de procedimientos	-----	Sistema on-off load	2	1
14	OOCL Britain	2006	Buque containero	Pescantes	Desconocimiento de procedimientos	-----	Sistema on-off load	1	3
15	Sea Urchin	2006	Bulk carrier	Pescantes	Desconocimiento de procedimientos	-----	Sistema on-off load	0	5
16	Forest	2007	Carga general	Pescantes	Error de diseño	Mantenimiento + procedimientos	Sistema on-off load	2	1
17	MSC Grace	2007	Buque containero	Pescantes	Meteorología adversa	Desconocimiento de procedimientos	Sistema on-off load	0	1
18	Kristin and Vesfrik	2009	Plataforma offshore	Caída libre (FFLB)	Escaso Mantenimiento	Desconocimiento de procedimientos	Sistema on-off load	0	0
19	Nova Bretagne	2009	Buque refrigerado	Pescantes	Escaso Mantenimiento	-----	Sistema on-off load	0	3
20	Ocean Ambassador	2010	Plataforma offshore	Pescantes	Escaso mantenimiento y Desconocimiento de procedimientos (50%)		Sistema on-off load	2	2
21	Christophe Colomb	2011	Buque containero	Pescantes	Error de diseño	-----	Sistema on-off load	2	1
22	Voledam	2011	Pasaje	Pescantes	Escaso Mantenimiento	-----	Alambre	1	1
23	Saga Sapphire	2012	Pasaje	Pescantes	Desconocimiento de procedimientos	-----	Caída al agua de tripulantes	0	2
24	Thomson Magesty	2013	Pasaje	Pescantes	Escaso Mantenimiento	Desconocimiento de procedimientos	Sistema on-off load	5	3
25	Caso Marshall 1	2013	N/A	Caída libre (FFLB)	Desconocimiento de procedimientos	Escaso Mantenimiento	Sistema FFLB	0	3
26	Caso marshall 2	2013	N/A	Caída libre (FFLB)	Desconocimiento de procedimientos	-----	Sistema FFLB	0	2
27	Aquarosa	2014	Bulk carrier	Caída libre (FFLB)	Desconocimiento de procedimientos	Escaso Mantenimiento	Sistema FFLB	0	1
28	Harmony of the Seas	2016	Pasaje	Pescantes	Error de diseño	-----	Sistema on-off load	1	4
<b>TOTAL</b>								<b>21</b>	<b>74</b>

## 7.1.FALLECIDOS Y HERIDOS POR AÑO

En este apartado, se realiza un balance entre los fallecidos y heridos en los accidentes y los años en los que se producen, basándose en la *Tabla 3*. En los datos recogidos, no todos los años existen accidentes, y por lo tanto, los años en blanco no se han introducido en el análisis, incluyendo únicamente los años en los que ocurre un incidente relacionado con los botes.

La Organización Marítima Internacional (OMI), ha publicado durante varios años circulares con la intención de aumentar la seguridad e intentar reducir los accidentes relacionados con los botes de supervivencia. En el año 2002, publicó la circular MSC/Circ. 1049 [43], después de producirse un número considerable de casos relacionados. En este documento, se ofrecen unas pautas a seguir para implementar mayores medidas de seguridad e invita a los armadores, fabricantes y tripulantes a aplicar dicha circular en los buques.

En el año 2004, publicó otro documento el MSC/Circ. 1136 [44], añadiendo un anexo sobre la seguridad durante los ejercicios a la circular previamente publicada, el MSC/Circ. 1049 [43]. Después, en el año 2009 y 2017, se publicaron más circulares para implementar la seguridad en las inspecciones y ejercicios de los botes, el MSC.1/Circ.1206/Rev.1 [31] y el MSC.1/Circ.1578 [18] respectivamente.

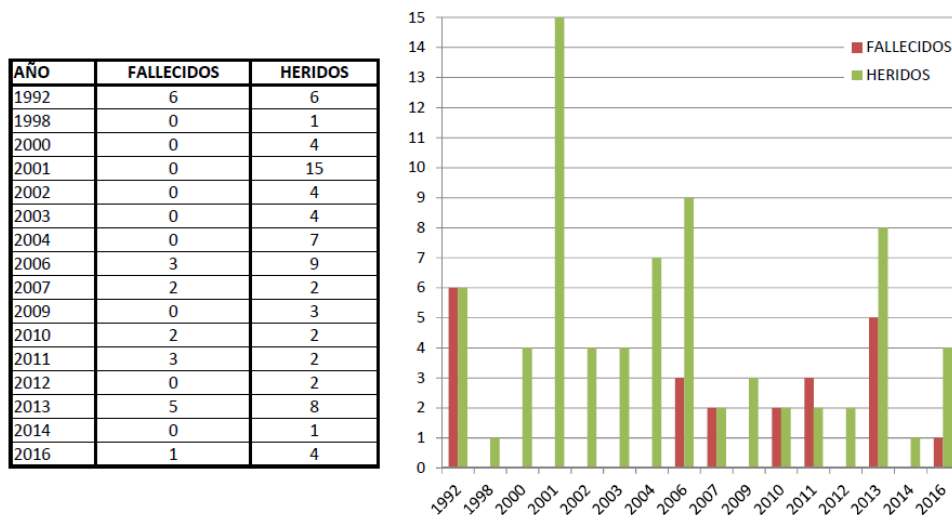


Figura 45: Balance entre fallecidos y heridos por año [Figura propia]

Teniendo en cuenta los casos estudiados y los datos obtenidos, queda claro que en general los casos no han disminuido, y que las consecuencias de los accidentes siguen siendo inaceptables (*Figura 45*). Incluso en el año 2013, se producía un gravísimo accidente en el puerto de La Palma, en las Islas Canarias, en el buque *Thomson Majesty* [6], lamentando 5 fallecidos y 3

heridos durante un ejercicio de arriado de botes. Más recientemente, en el año 2016 volvía a fallecer una persona a bordo del crucero *Harmony Of The Seas* [42], en el puerto de Marsella, Francia.

Queda claro, que en el tema de la seguridad sobre los ejercicios de los botes salvavidas, la gente no está aún concienciada de los peligros que supone, aunque los organismos internacionales estén trabajando para evitar todos estos accidentes.

## 7.2.ACCIDENTES POR TIPO DE BUQUE

Con los datos obtenidos en el análisis de los casos, se observa que la mayoría de los accidentes, se producen en los buques de transporte de carga a granel, seguido de los buques de pasaje. En los mercantes en general, la tripulación suele rondar entre las 20 personas, siendo este número menor en algunas ocasiones. En este tipo de barcos, basta con uno o dos botes salvavidas pequeños para albergar a toda la tripulación. Mientras, en los buques de pasaje hasta de 6000 personas, necesitan muchos botes de supervivencia para embarcar a todos los tripulantes.

Tal y cómo se describe en el apartado 4.2, cada bote se arriará una vez cada 3 meses. Teniendo en cuenta este dato y la diferencia en número de botes salvavidas que pueda disponer un mercante y un crucero o un ferry, es obvio que en general se realizan más ejercicios de arriado de botes en las embarcaciones de transporte de pasaje en comparación con los mercantes convencionales, por el hecho de albergar más botes.

Visto que las prácticas de arriado de embarcaciones de supervivencia son más comunes en los buques de pasaje, por un lado, la tripulación debería estar más preparados para realizar este tipo de *drills*, en comparación con los demás tipos de buques. Aunque, por otro lado, la probabilidad de que se produzcan también es mayor. Cabe destacar, que estos trabajos pueden resultar monótonos para los oficiales, por ser realizados con gran frecuencia, y pudiendo cometer errores y en consecuencia, accidentes.

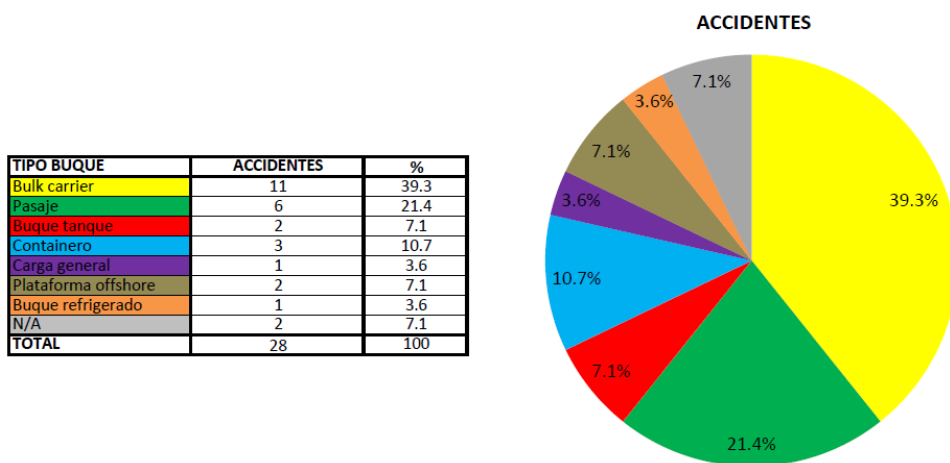


Figura 46: Accidentes de los botes por cada tipo de buque [Figura propia]

Llama la atención el alto número de casos de accidentes en buques *bulk Carrier*, en comparación con el resto de los buques mercantes, a excepción de los de pasaje. Este dato significativo, da pie a una futura investigación, porque se desconocen las verdaderas razones de esta realidad (Figura 46).

Una de las medidas adoptadas por los organismos marítimos internacionales para cambiar la situación, fue tomada en el año 2007, cuando entró en vigor una nueva regulación para intentar reducir los accidentes en este tipo de embarcaciones, obligando equipar a los buques *bulk carrier*, botes de caída libre [27].

### 7.3.TIPO DE BOTE, HERIDOS Y FALLECIDOS

De todos los casos analizados, la inmensa mayoría, ocurren en botes de arriado por pescante, en comparación con los botes de caída libre (Figura 47). Lo mismo ocurre con los heridos y fallecidos, los datos son mucho mayores en este tipo de embarcaciones de supervivencia.

Los botes de caída libre, puede que sean menos comunes que los botes convencionales, por la sensación de peligrosidad que transmite el lanzamiento. De todas formas, su uso está creciendo rápidamente, por el alto número de accidentes en botes de pescante, por el hecho de ser obligatorios en los buques de transporte de granel [27] y por los costos para los armadores en las nuevas construcciones.

TIPO BOTE	ACCIDENTES	FALLECIDOS	HERIDOS
Pescantes	24	21	68
Caída libre	4	0	6

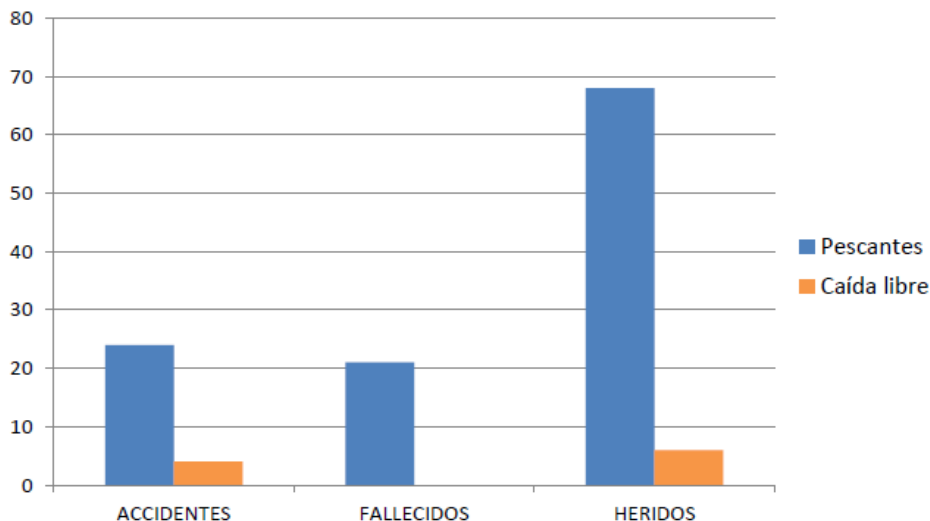


Figura 47: Accidentes, heridos y fallecidos en los botes de pescante y caída libre [Figura propia]

En un estudio realizado por el *Seafarers International Research Center*, se descubrió que el 55% de las personas marinas profesionales encuestadas, elegirían un bote de supervivencia del tipo convencional, sobre el 40%, que preferirían uno de caída libre para evacuar un buque en caso necesario. La restante minoría, se decantó por balsas salvavidas y botes totalmente abiertos [45]. El dato de esta investigación es algo sorprendente, ya que según el análisis, la mayoría de los accidentes ocurren precisamente en el tipo de bote elegido por los encuestados.

El alto número de casos de accidentes en los botes de pescante, puede tener su origen en la complejidad de los sistemas de arriado. Por otro lado, Aunque el uso del dispositivo de prevención de caídas haya conseguido evitar algunos accidentes y se esté intentando implementar a toda costa, parece que a día de hoy, la idea de uso de este dispositivo no tenga mucha fuerza. Por último, la falta de formación, puede ser otro de los pilares fundamentales de estos datos.

## 7.4.CAUSAS PRINCIPALES Y EL NÚMERO DE ACCIDENTES

Según el Capitán Velankar [1], en los buques mercantes, se está perdiendo la visión de la necesidad de un buen mantenimiento en los alambres y ganchos por la rutina. Además, los sistemas de arriado son comprendidos por pocos provocando retrasos y detenciones de los

buques por accidentes o detecciones de mal funciones en los dispositivos, para el mal pesar de los armadores.

Después de realizar el análisis, tanto la falta de mantenimiento como el desconocimiento de los protocolos de seguridad y procesos de arriado, son las principales causas de los accidentes relacionados con los botes salvavidas (Figura 48). Este dato, es bastante alarmante y delata un problema muy grave en cuanto a la formación de las y los marinos en el tema de la seguridad.

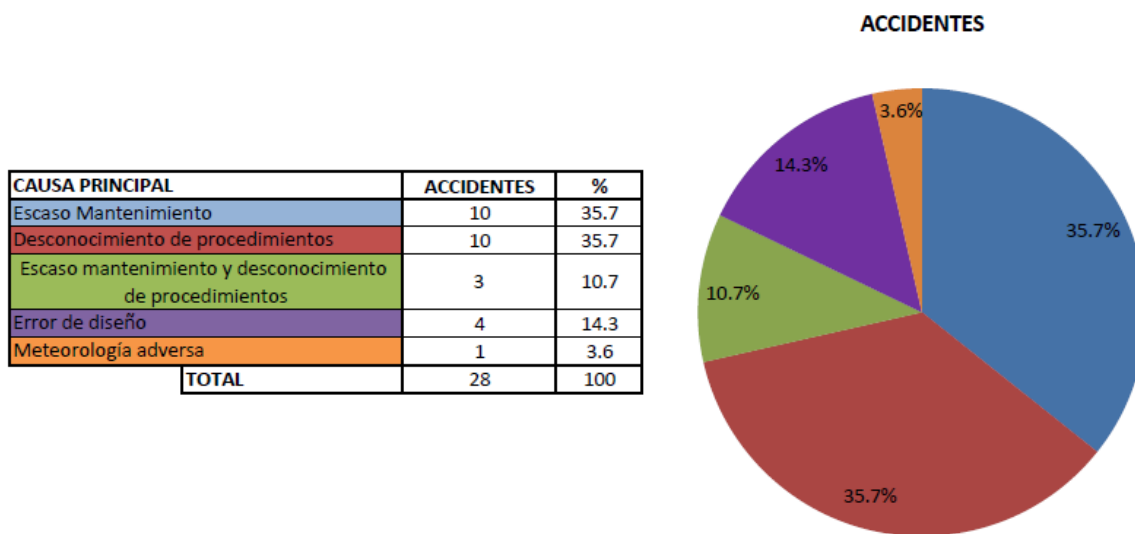


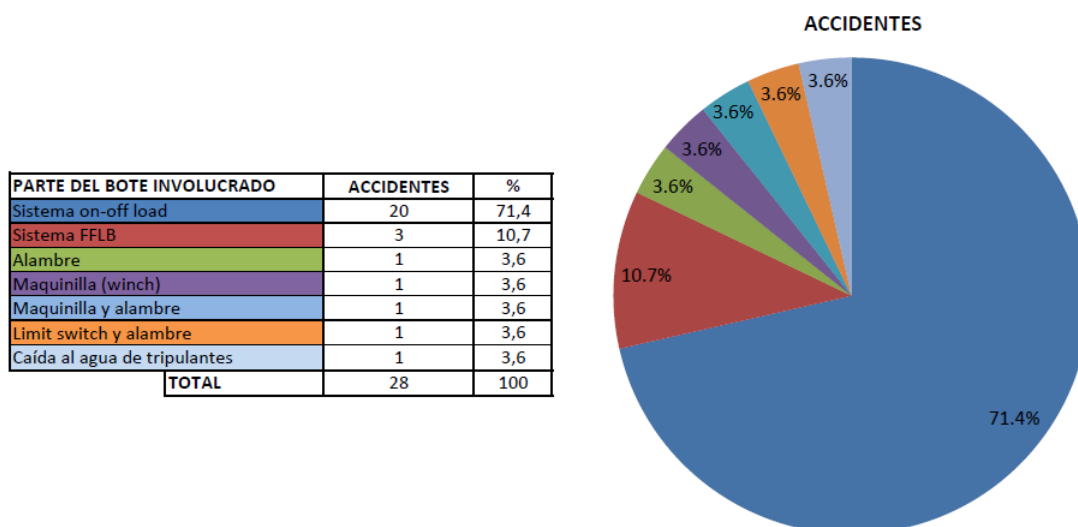
Figura 48: Causas principales de los accidentes en los botes [Figura propia]

A día de hoy, los materiales de los dispositivos son anticorrosivos, pero esto, no exenta a requerir un mantenimiento continuo para su buen funcionamiento. En muchas ocasiones, se utilizan grasas y lubricantes no recomendados por los fabricantes, provocando que los alambres y ganchos no actúen como deberían, como ocurrió en el caso del buque *Thomson majesty* [6]. En otros casos, como por ejemplo el del buque *Galateia* [9], se realizó un ejercicio con la tripulación embarcada un día antes del accidente, sin tener tiempo de preparar el ejercicio, ni formarse correctamente antes de arriar los botes al agua. Es obvio, que en este caso la tripulación no estaba preparada en cuanto a conocimientos sobre el bote del buque en concreto, generando un accidente que era evitable.

Después de analizar las causas principales de los accidentes, queda claro que, aunque los fabricantes, organizaciones internacionales, los armadores y estados de abanderamiento estén intentando implementar medidas para mejorar y evitar los accidentes, queda mucho por hacer, y para ello el primer paso lo tienen que dar los mismos trabajadores que se juegan la vida con las embarcaciones de supervivencia cada 3 meses.

## 7.5.PARTES DEL BOTE IMPLICADAS Y NÚMERO DE ACCIDENTES

Tal y como se ha observado en el apartado 7.3, la gran mayoría de los accidentes de los botes, están relacionados con las embarcaciones de supervivencia de arriado por pescante. Este dato, tiene relación con los siguientes resultados obtenidos (*Figura 49*), siendo los ganchos de los botes y su sistema de arriado las principales partes implicadas en los casos 28 casos estudiados.



*Figura 49: Partes del bote implicadas en los accidentes [Figura propia]*

A día de hoy, existen más de 70 tipos de ganchos, todos con la misma función, pero con variantes a la hora de los procesos de arriado [38]. Esto provoca dificultades a la hora conocer bien los sistemas, aunque estén perfectamente formados en el ámbito. Cada vez, que una persona cambia de barco, probablemente, se encuentre con algo distinto en el bote, e incluso puede que el buque este equipado con un bote diferente, como puede ser, uno de caída libre. En alguno de los informes de casos analizados, se declara que el manual del bote no se encontraba a bordo en el momento que se realizó el ejercicio, como es en el caso del buque *Msc Grace* [46].

Dicho esto, llegar a un buque con los conocimientos necesarios para actuar sobre el bote desde el primer día, es muy complicado, porque la formación recibida en tierra en este ámbito no abarca todas las posibilidades que se pueden encontrar en los botes hoy en día.



## 8. CONCLUSIONES

Los botes salvavidas, son dispositivos de emergencia que pueden salvar a la tripulación ante un peligro real. Sin embargo, nadie piensa que eso vaya a ocurrir, o no se imagina un escenario de abandono real. Ese pensamiento generalizado, hace que la preocupación por su mantenimiento sea mínima.

La sensación de desconfianza está muy extendida sobre los marinos en el tema de los botes, por todos los accidentes acontecidos. Esto puede conllevar a un empeoramiento de la situación, por el círculo vicioso generado. Las tripulaciones, al ver en lo que se puede convertir un simple ejercicio semanal, se niegan a realizarlos o se evitan a toda costa, con mentiras y falsificaciones. Esto implica que la familiarización con los equipos termine siendo cada vez menor, y en consecuencia, aumente el riesgo en un futuro ejercicio.

Los métodos de carga y descarga, son cada vez más sofisticados, y los periodos de estancia en puerto son cada vez más breves. Además, las estrictas regulaciones de los puertos, hacen que en muchas ocasiones, no se permita realizar ejercicios de arriado de botes durante el atraque. A eso se le suma, que cada vez hay menos tripulantes en los barcos y más trabajo a bordo. Todo esto, implica que se dedique menos tiempo al mantenimiento general del buque, a los botes, a los ejercicios y a sus preparativos. Sin embargo, no se puede responsabilizar de los accidentes únicamente a la falta del tiempo y a la acumulación del trabajo. Es evidente que existe una dejadez y falta de conciencia en cuanto a la formación general en el tema de la seguridad, siendo responsabilidad de cada tripulante.

Tras analizar 28 casos de accidentes de botes, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- A día de hoy, los accidentes no han reducido y siguen siendo muy graves.
- Los buques del tipo *bulk carrier*, son los buques donde más accidentes se han producido, seguido de los buques de pasaje.
- Las principales causas de los accidentes son: la falta de mantenimiento y el desconocimiento de los procedimientos.
- Los botes de pescante y sus sistemas de liberación, son los principales implicados en los accidentes de los botes.

Haciendo referencia a la última conclusión, con tanto modelo y fabricante, es muy complicado conocer la operatividad de cada sistema. Una de las propuestas para facilitar que los conocimientos sobre los sistemas *On – off load* sean más generalizados y puedan ser comprendidos por más personas, **es crear un único modelo estandarizado que se implante en todas las embarcaciones de supervivencia**. De esta manera, siendo el gancho universal y pudiendo generar un manual básico para este sistema, se facilitaría una familiarización

general, reduciendo los casos por desconocimiento de procedimientos y evitando accidentes involucrados.

El uso del dispositivo de prevención de caídas basado en cintas sintéticas, es otra de las soluciones a plantear para reducir los accidentes de los botes de pescante. Pero el FPD, no es ni fácil, ni rápido de colocar. Durante los ejercicios no existe la prisa que puede surgir en un abandono de buque, y es por ello que se considera factible su uso durante los ejercicios por el incremento de seguridad que supone. En un caso de emergencia real, retrasaría mucho la marcha, con el peligro que esto supone. Por otro lado, aunque fuese obligatorio, es irreal que algún tripulante se arriesgaría a no abandonar el buque por usar el dispositivo de prevención. Teniendo en cuenta lo dicho, **el uso del FPD lo limitaría a los ejercicios.**

Con este trabajo, se demuestra que el mantenimiento y la realización de los ejercicios a conciencia puede ser de vital importancia e intentar evitarlos puede ser perjudicial en un futuro. Con ello, podemos aprender de los errores que han llevado a que los accidentes hayan tenido lugar, cuando podrían haber sido evitados y mejorar así las prácticas evitando que eso vuelva a ocurrir.



## 9. REFERENCIAS

- [1] UK P&I Club, «Ensuring safety during lifeboat drills», 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.ukpandi.com/knowledge-publications/article/ensuring-safety-during-lifeboat-drills-135922/>. [Accedido: 12-sep-2018].
- [2] The Nautical Institute, «No Title», *Lifeboat*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.nautinst.org/en/forums/lifeboat-safety/index.cfm>. [Accedido: 07-ago-2018].
- [3] Maritime administrator of the republic of marshall islands, «Maritime advisory No. 52-13», 2013.
- [4] V. K. Sigurd Robert Jacobsen, Oddvar Ovestad, Arne Kvitrud, «Lifeboat incidents on Veslefrikk B and Kristin», 2009.
- [5] Marine Accident Investigation Branch, «Report of Inspector's Investigation into lifeboat winch failure on passenger cruise ship Arcadia», 1999.
- [6] Marine Safety Investigation Unit, «Thomson Majesty marine safety investigation report», 2013.
- [7] Marine Accident Investigation Branch, «Saga Sapphire Report No 25/2012», 2012.
- [8] The Transport Accident Investigation Commission, «Container vessel Nicolai Maersk fatality during lifeboat drill report 01-203», auckland, 2001.
- [9] Marine Accident Investigation Branch, «Report on the investigation of a lifeboat accident on mv Galateia», 2002.
- [10] Australian Transport Safety Bureau, «Unintentional release of the free fall lifeboat from Aquarosa», 2014.
- [11] Australian Transport Safety Bureau, «Marine safety investigation report 164 - Lifeboat incident on board Maltese bulk carrier Alianthos», 2001.
- [12] IMO, *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)*, 2016.<sup>a</sup> ed. 1974.
- [13] Oil Companies International Marine Forum (OCIMF), «Ship Inspection Report Programme (SIRE)», 2012.
- [14] Maritime and Coastguard Agency, «Musters, drills, on-board training and instructions and Decision Support Systems - MGN 71(M)», 1999.
- [15] A. Diez, «Organización para las emergencias. Curso Ro -Ro y Pasaje (ISM)». 2013.
- [16] International maritime organization (IMO), *Graphical symbols for shipboard fire control plans - Resolution A.952(23)*. 2004.
- [17] Mohit, «A Brief Overview of Fire Control Plan on Ship», *Marine Insight*, 2017. [En línea].

- Disponible en: <https://www.marineinsight.com/marine-safety/a-brief-overview-of-fire-control-plan-on-ship/> . [Accedido: 16-sep-2018].
- [18] International maritime organization (IMO), *Guidelines on safety during abandon ship drills using lifeboats - MSC.1/Circ.1578*. 2017.
- [19] Stena Bulk, «High safety requirements for ships in the North-East Passage», 2013. [En línea]. Disponible en: <http://www.stenanorthernsearoute.com/high-safety-requirements-for-ships-in-the-north-east-passage/>. [Accedido: 26-sep-2018].
- [20] Health and Safety executive UK (HSE), «Risk -Controlling the risks in the workplace». [En línea]. Disponible en: <http://www.hse.gov.uk/risk/controlling-risks.htm>. [Accedido: 25-sep-2018].
- [21] D. Mack, «Swiss cheese model», *Wikipedia*. [En línea]. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss\\_cheese\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss_cheese_model). [Accedido: 25-sep-2018].
- [22] Zodiac International, «Successful Test Deployment of New Marine Evacuation System», *Defencetalk.com*, 2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.defencetalk.com/successful-test-deployment-of-new-marine-evacuation-system-33892/>.
- [23] International maritime Organization (IMO), *International Life Saving Appliance Code*, 2017.<sup>a</sup> ed. 2003.
- [24] Schat-harding, *Free fall Lifeboat FF900 Operational, Maintenance and Survival Manual - Project HN 2269*. 2008.
- [25] J. Jordano Fraga, «Formación Básica (Profesional Marítima)». 2010.
- [26] Lifeboats, «1785: The first lifeboats». [En línea]. Disponible en: <https://rnli.org/about-us/our-history/timeline/1785-the-first-lifeboats> . [Accedido: 25-sep-2018].
- [27] J.-H. C. John-kyu Hwang, Myung-Il Roh, «Design Modification os a Damaged Free-Fall Lifeboat for FPSO through the Free-Fall Test». International Ocean and Polar Engineering Conference (ISOPE), Busan, S.Korea, 2014.
- [28] B. Practice y N. Rodrigues, «Special Edition - Lifeboats», vol. 44, n.º June, 2007.
- [29] L. Shigi Shipbuilding Co., «Totally Enclosed Lifeboats», 2018. [En línea]. Disponible en: <http://www.shigi-sb.co.jp/en/products/enclosed.html>. [Accedido: 01-oct-2018].
- [30] Acebi, «Partially Enclosed Lifeboat», 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.acebi.com/en/products/life-saving-appliances/partially-enclosed-lifeboats> . [Accedido: 01-oct-2018].
- [31] International Maritime Organization (IMO), *Measures to prevent accidents with lifeboats - MSC.1/Circ.1206/Rev.1*. 2009.
- [32] The Royal Institution of Naval Architects, «Lifeboat Embarkation», 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.rina.org.uk/cgi-bin/showpage.fcgi>. [Accedido: 27-sep-2018].

- [33] L. HYUNDAI LIFEBOATS. CO., «Totally Enclosed Lifeboat and Rescue Combined Boat Training Manual - HDL-TRAIN-TANK.-01-R2». 2002.
- [34] MI News Network, «Enclosed Lifeboat Release Accidents: Reasons And Prevention», *Marine Insight*, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.marineinsight.com/case-studies/enclosed-lifeboat-release-accidents-reasons-prevention/> . [Accedido: 12-oct-2018].
- [35] L. HYUNDAI LIFEBOATS. CO., «Totally enclosed lifeboat and rescue combined boat instructions manual for on-board maintenance - HDL-TANKER-01-R2». 2002.
- [36] Schat-harding, «On-Load Quick Release Suspension Gear Fitted With Hydrostatic Interlock and Hook Safety Indicators Operational Manual "TITAN"». 2001.
- [37] BIMCO, «Life Boat Safety – Fall Preventer Devices A User Guide». .
- [38] H. Gale, «Lifeboat safety solutions», *Seaways*, 2008.
- [39] International maritime organization (IMO), *GUIDELINES FOR THE FITTING AND USE OF FALL PREVENTER DEVICES (FPDs) - MSC.1/Circ.1327*. 2009.
- [40] Schat Harding, «INSTRUCTION Free Fall Launch-Simulating Test System - 0781.00570». 2006.
- [41] Marine Accident Investigation Branch (MAIB), «REPORT OF THE INVESTIGATION INTO THE LIFEBOAT ACCIDENT ON BOARD mv HOEGH DUKE», 1992.
- [42] The Bahamas Maritime Authority, «THE COMMONWEALTH OF THE BAHAMAS M.V HARMONY OF THE SEAS», 2016.
- [43] International maritime Organization (IMO), *ACCIDENTS WITH LIFEBOATS - MSC/Circ.1049*. 2002.
- [44] International maritime Organization (IMO), *GUIDANCE ON SAFETY DURING ABANDON SHIP DRILLS USING LIFEBOATS - MSC/Circ.1136*. 2004.
- [45] the London-based Seafarers International Research center, «Lifeboat safety: The mariners' view», *Profesional Mariner*, 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.professionalmariner.com/May-2017/Lifeboat-safety-The-mariners-view/>. [Accedido: 24-oct-2018].
- [46] Federal Bureau of maritime casualty investigation, «Summary Investigation Report 554/07 - MS MSC Grace», 2008.

## ANEXO I. LISTA PARA LAS INSPECCIONES

 <p style="font-size: small;">This drawing/document is the exclusive property of Umoe Schat-Harding AS and may not be reproduced or altered in any manner whatsoever without special written consent.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Lifeboat Manual</u></p> <p>Doc no: MA044.0473/E Replaces: MA044.0473/D</p> <p style="text-align: center;">Section: <b>MAINTENANCE</b></p> <p style="text-align: center;">Subject: <b>CHECK LIST</b></p>																																																																																																																								
<p><b>IMPORTANT!</b> According to current regulations, the lifeboat shall be inspected and serviced thoroughly every year by Umoe Schat-Harding AS, or other person trained and certified by Umoe Schat-Harding. Repairs or replacement of parts should be carried out in accordance with Umoe Schat-Harding requirements and standards. (Refer to MSC Cir. 1206)</p>																																																																																																																									
<p>The following recommended maintenance and control routines should be followed when maintaining the Free-Fall lifeboat and the LA-launching arrangement:</p>																																																																																																																									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 12.5%;">FOR BOAT DRILL</th> <th style="width: 12.5%;">WEEKLY</th> <th style="width: 12.5%;">MONTHLY</th> <th style="width: 12.5%;">WHEN REQUIRED</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>HOOK ARRANGEMENT</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1. Test the hook and release system <b>NOTE! ADDITIONAL SUSPENSION BOLT and LASHING MUST BE USED!</b></td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Check and lubricate all grease nipples</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Replace defective safety pins and label plates</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> <tr> <td><b>SKID ARRANGEMENT</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Check link, lashings and shackles</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Check sliding plates</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> <tr> <td><b>LOWERING GEAR</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Check and lubricate all grease nipples</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> <tr> <td>7. Check wire and wire-lock. See Ch.4.3, page 2 of 2 in this manual.</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> <tr> <td>8. Check yoke, hooks and shackles. See Ch. 4.3 page 2 of 2, in this manual</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9. Try end-link functions</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10. Check webs and replace if necessary. See Ch.4.3 page 2 of 2, in this manual</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>WINCH ARRANGEMENT</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11. Check and lubricate all grease nipples.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> <tr> <td>12. Check brake lining</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> <tr> <td>13. Check oil level on reservoir</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> <tr> <td><b>HYDRAULIC SYSTEM, LOWERING GEAR;</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14. Check and lubricate all grease nipples</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> <tr> <td>15. Check all hoses, pipes and fittings</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> <tr> <td>16. Check oil level on reservoir</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>BILGE PUMPS</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17. Ref. Engine Maintenance Manual.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		FOR BOAT DRILL	WEEKLY	MONTHLY	WHEN REQUIRED	<b>HOOK ARRANGEMENT</b>					1. Test the hook and release system <b>NOTE! ADDITIONAL SUSPENSION BOLT and LASHING MUST BE USED!</b>	●		●		2. Check and lubricate all grease nipples			●		3. Replace defective safety pins and label plates				●	<b>SKID ARRANGEMENT</b>					4. Check link, lashings and shackles	●		●		5. Check sliding plates	●			●	<b>LOWERING GEAR</b>					6. Check and lubricate all grease nipples				●	7. Check wire and wire-lock. See Ch.4.3, page 2 of 2 in this manual.	●			●	8. Check yoke, hooks and shackles. See Ch. 4.3 page 2 of 2, in this manual	●		●		9. Try end-link functions	●		●		10. Check webs and replace if necessary. See Ch.4.3 page 2 of 2, in this manual	●		●		<b>WINCH ARRANGEMENT</b>					11. Check and lubricate all grease nipples.				●	12. Check brake lining				●	13. Check oil level on reservoir				●	<b>HYDRAULIC SYSTEM, LOWERING GEAR;</b>					14. Check and lubricate all grease nipples				●	15. Check all hoses, pipes and fittings	●			●	16. Check oil level on reservoir	●		●		<b>BILGE PUMPS</b>					17. Ref. Engine Maintenance Manual.				
	FOR BOAT DRILL	WEEKLY	MONTHLY	WHEN REQUIRED																																																																																																																					
<b>HOOK ARRANGEMENT</b>																																																																																																																									
1. Test the hook and release system <b>NOTE! ADDITIONAL SUSPENSION BOLT and LASHING MUST BE USED!</b>	●		●																																																																																																																						
2. Check and lubricate all grease nipples			●																																																																																																																						
3. Replace defective safety pins and label plates				●																																																																																																																					
<b>SKID ARRANGEMENT</b>																																																																																																																									
4. Check link, lashings and shackles	●		●																																																																																																																						
5. Check sliding plates	●			●																																																																																																																					
<b>LOWERING GEAR</b>																																																																																																																									
6. Check and lubricate all grease nipples				●																																																																																																																					
7. Check wire and wire-lock. See Ch.4.3, page 2 of 2 in this manual.	●			●																																																																																																																					
8. Check yoke, hooks and shackles. See Ch. 4.3 page 2 of 2, in this manual	●		●																																																																																																																						
9. Try end-link functions	●		●																																																																																																																						
10. Check webs and replace if necessary. See Ch.4.3 page 2 of 2, in this manual	●		●																																																																																																																						
<b>WINCH ARRANGEMENT</b>																																																																																																																									
11. Check and lubricate all grease nipples.				●																																																																																																																					
12. Check brake lining				●																																																																																																																					
13. Check oil level on reservoir				●																																																																																																																					
<b>HYDRAULIC SYSTEM, LOWERING GEAR;</b>																																																																																																																									
14. Check and lubricate all grease nipples				●																																																																																																																					
15. Check all hoses, pipes and fittings	●			●																																																																																																																					
16. Check oil level on reservoir	●		●																																																																																																																						
<b>BILGE PUMPS</b>																																																																																																																									
17. Ref. Engine Maintenance Manual.																																																																																																																									
<div style="display: flex; align-items: center;">  <p><b>NOTE! TO BE ON THE SAFE SIDE; ALWAYS USE THE SUSPENSION BOLT AND LASHING IN ADDITION TO THE HOOK ARRANGEMENT DURING MAINTENANCE WORK!!</b></p> </div>																																																																																																																									
<p><b>NOTE!</b> External charging must always be connected when Lifeboat is stored!</p>																																																																																																																									
Date: 12.06.07	Sign: RMM	Approved: T.A.	Page: 1 of 2	Chapter: 4.11																																																																																																																					

<b>ELECTRICAL ARRANGEMENT:</b>				
18. Check battery charging		•		
19. Clean battery poles, add Vaseline to the terminals				•
20. Check that dynamo charges batteries. Lamp should shut off when engine runs.		•		
21. Check tension on dynamo V-belt.			•	
22. Connect external charging	•	•		
23. Replace defective lamps and fuses as required				•
24. Check flash light		•		
<b>STEERING ARRANGEMENT:</b>				
25. Try all functions.	•		•	
26. Check for leakages in hoses and fittings.			•	
<b>HATCHES:</b>				
27. Check all gaskets.	•	•		
28. See that all hatch dogs and castors move easily.		•		
29. Dismantle hatch dogs and castors, clean any salt deposits.				•
<b>BILGE PUMPS:</b>				
30. Bail out the lifeboat.	•			•
31. Dismantle cover and remove any foreign bodies.				•
<b>MISCELLANEOUS:</b>				
32. Check that the equipment is in order, and replace when specified according to current regulations.	•		•	
33. Check packing box on rudder shaft.			•	
34. Check that dynamo charges batteries. Lamp should shut off when engine runs.			•	
35. Replace retro reflective tape.				•
36. Lubricate threads on Air Inlet Ventilator.				•
<b>EMERGENCY AIR SUPPLY SYSTEM:</b>				
37. Check air cylinder pressure Minimum permitted pressure: 190 bars.	•	•		
38. Recharge air cylinders to 200 bars.				•
39. Check for possible leakages.		•		
40. Check vents on steering tower.	•	•		
<b>SPRINKLER ARRANGEMENT:</b>				
41. Try sea inlet valve. (Must be in open position).	•	•		
42. Check sprinkler pump. Lubricating not required.		•		
43. Inspect sprinkler pump drive connections.	•		•	
44. Flush sprinkler system with fresh water.	•			•
45. Check water spray film from nozzles.	•			
46. Check hose connections.	•			



**NOTE! TO BE ON THE SAFE SIDE;**

**ALWAYS USE THE SUSPENSION BOLT AND LASHING IN ADDITION TO THE HOOK ARRANGEMENT DURING MAINTENANCE WORK!!**

**IMPORTANT!**

According to current regulations, the lifeboat shall be inspected and serviced thoroughly every year by Umoe Schat-Harding AS, or other person trained and certified by Umoe Schat-Harding. Repairs or replacement of part should be carried out in accordance with Umoe Schat-Harding requirements and standards. (Refer to MSC Cir. 1206).

Date: 12.06.07	Sign: RMM	Approved T.A.	Page: of 2 2	Chapter: 4.11
-------------------	--------------	------------------	-----------------	------------------



## ANEXO II. IMÁGENES DE BOTES EN MAL ESTADO





### ANEXO III. CERTIFICADO DE INSPECCIÓN ANUAL



#### FREEFALL LIFEBOAT INSPECTION CHECK LIST

Date of inspection:

Certificate No: V/ME/LBS/

Name of Manufacture	UMOL SAATHARDING	Service Location	FUJAIRAH OFFSHORE
Date of Manufacturer	01/2010	Boat Location	AFT
Serial Number	FF-900-09-05	Vessel	
Type of Lifeboat	FF-900	Flag	
Dimension	11-45X 2-46X 3-11	IMO Number	
Capacity	40 PERSON	Class	DAV

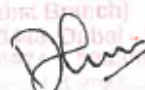
No.	Items	Method	Result of inspection and servicing		Remarks
1	Outside Hull	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
2	Outside Canopy	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
3	Buoyancy Lifeline	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
4	Inside Boat	GRP	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	
5		Wood	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	
6		Metal	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	
7	Hatches / Doors	Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
8	Windows	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
9	Painter release device	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
10	Steering Gear	Visual Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
11	Stern Tube	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
12	Propeller and propeller guard	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
13	Breather valve	Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
14	Water Spray System	Clutch V-Belts	<input type="checkbox"/> Acceptable	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable
		Spray Pipe	<input type="checkbox"/> Acceptable	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable
		Spray Nozzle	<input type="checkbox"/> Acceptable	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable
15	Air Support System	H. Pres. Pipe	<input type="checkbox"/> Acceptable	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable
		Regulator	<input type="checkbox"/> Acceptable	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable
		Air Cylinder	<input type="checkbox"/> Acceptable	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable
16	Tools	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
17	Spare Parts	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
18	Equipments	Visual	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	

Captain Signature and Stamp:

**FIRMA DEL CAPITÁN**

Service Engineer Signature and Stamp:

(Dubai Branch)  
 P.O. Box 177, Dubai - U.A.E.  
 Tel: +971 4 360 1111  
 Fax: +971 4 360 1112







**RELEASE GEAR INSPECTION CHECK LIST**

Date of inspection:

Certificate No: V/ME/LBS/

Hook Type	<i>Quik Release</i>	Hook Capacity	<i>6-T</i>
Date of Manufacturer	<i>01/9/10</i>	Hook Serial No.	<i>NIL</i>

No.	Items	Methods	Result of inspection and servicing		Remarks
1	Reset Condition	Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
2	Release handle Unit	Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
3	Control cable	Visual / Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
4	Hook Unit	Visual / Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
5	Interlock Unit	Visual / Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
6	Hook Fastening	Visual / Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
7	Off-load release Operation	Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
8	On-load release Operation	Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
9	Recovery Operation	Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	
10	Release Gear Operation Test	Operational	<input checked="" type="checkbox"/> Acceptable	<input type="checkbox"/> Not Acceptable	

Remarks:

<p><b>Captain Signature and Stamp:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FIRMA DEL CAPITÁN</b></p>	<p><b>Service Engineer Signature and Date:</b></p> <p style="text-align: center;"><i>[Signature]</i></p> <p style="text-align: center; color: red; font-size: small;">                 VIKING LIFE-SAVING EQUIPMENT                  (Dubai Branch)                  P.O. Box 13448, Dubai - U.A.E.                  Tel: 00971 4 3243555                  Fax: 00971 4 3243444             </p>
--	--