

**COMPARATIVA DE CARGA ENTRE FAST  
FERRIE Y BUQUE CONVENCIONAL:  
VOLCÁN DE TENEGUÍA vs VOLCÁN DE  
TIRAJANA**

**Trabajo Fin de Grado**  
Grado en Náutica y Transporte Marítimo  
Mayo de 2023

Autora:  
**Claudia García González**  
46261018Z

Tutor:  
Prof. Dr. José Agustín González Almeida

**Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**  
**Sección Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval**  
Universidad de La Laguna

D. José Agustín González Almeida, Profesor de la UD de Marina Civil, perteneciente al Departamento de Ingeniería Civil, Náutica y Marítima de la Universidad de La Laguna:

Expone que:

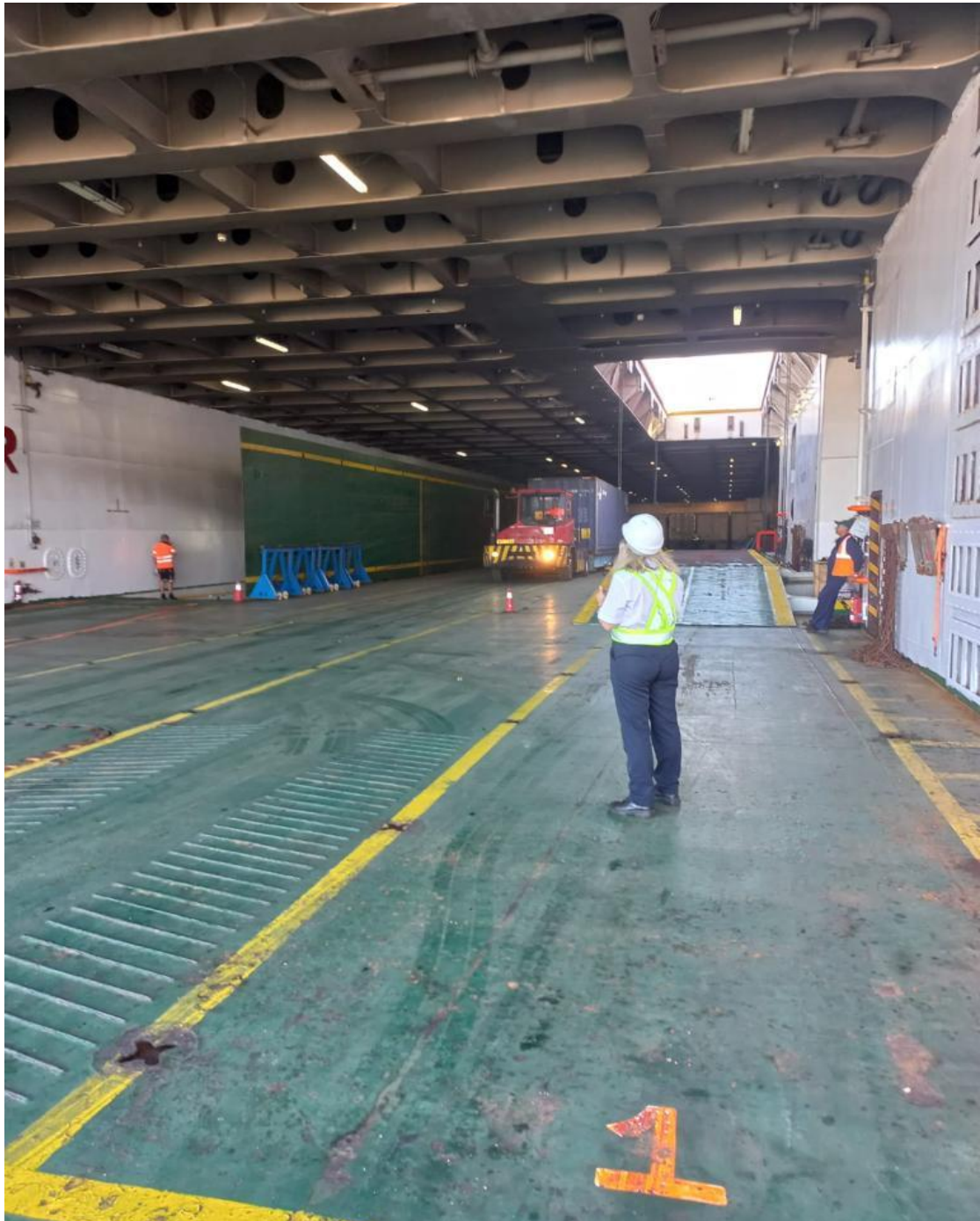
D. **Claudia García González** con **DNI 46261018Z** ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: **COMPARATIVA DE CARGA ENTRE FAST FERRIE Y BUQUE CONVENCIONAL: VOLCÁN DE TENEGUÍA vs VOLCÁN DE TIRAJANA.**

Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente documento.

En Santa Cruz de Tenerife a 29 de mayo de 2023

**Dedicado a mi familia, incluida la tripulación del Volcán de Teneguía y Volcán de Tirajana.**



# ÍNDICE



# ÍNDICE DEL TFG.

<b>INDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>V</b>
<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<i>Objetivo general.....</i>	<i>7</i>
<i>Objetivo específico.....</i>	<i>7</i>
<b>DEFINICIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE VOLCÁN DE TENEGUÍA.....</b>	<b>10</b>
<b>Capacidad de carga del Volcán de Teneguía.....</b>	<b>17</b>
<b>Historia.....</b>	<b>18</b>
<b>Introducción al Manual de carga.....</b>	<b>20</b>
Introducción General.....	21
Contenedores y tipología.....	23
Tipos de contenedores.....	24
Identificación del contenedor marítimo.....	30
<b><i>Dimensiones de los contenedores.....</i></b>	<b>32</b>
El Contenedor Marítimo de 20 pies.....	32
El contenedor marítimo de 30 pies.....	33
El contenedor marítimo de 40 pies.....	34
El contenedor marítimo de 45 pies.....	35
<b>Tipos de plataforma.....</b>	<b>36</b>
Camión con batea.....	36
RTA (ROAD-TRAILER).....	36
Tráiler frigorífico o camión frigo.....	37
<b>PUNTOS FIJOS DE TRINCAJE DE LA CARGA.....</b>	<b>38</b>
Elementos fijos de la carga para contenedores.....	38
Punto de anclaje de los contenedores.....	38
Pie de elefante.....	38
<b>Elementos fijos de aseguración para tráilers.....</b>	<b>39</b>

Pata de elefante.....	39
<b>Especificaciones para instrumentos de aseguración fijos .....</b>	<b>40</b>
<b>Elementos de trincaje no fijos para carga rodada.....</b>	<b>40</b>
Elementos de amarre no fijos para la carga rodada .....	40
<b>NORMAS ESPECIFICAS PARA LA ASEGURACION DE LA CARGA RODADA .....</b>	<b>45</b>
Remolque y Plataformas.....	45
Vehículos Articulados.....	46
Camiones.....	46
Automóviles.....	47
Motos .....	48
Caravanas y remolques .....	48
Autobuses.....	49
Contenedores.....	49
<b>SUJECIÓN DE LA CARGA RODADA EN CUBIERTA.....</b>	<b>50</b>
<b>MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ASEGURACIÓN DE LA CARGA. ....</b>	<b>51</b>
Inspección de los elementos fijos de sujeción.....	52
<b>SEGURO DE CARGA DE CONTENEDORES.....</b>	<b>52</b>
Normas básicas de aseguración.....	52
<b>Distribución y capacidad de los “bays” y contenedores.....</b>	<b>55</b>
<b>PIEZAS DE FIJACIÓN DE LOS CONTAINER.....</b>	<b>57</b>
Twistlock.....	57
Barra de trincaje.....	58
Tensor .....	58
Fundamentos .....	59
Llave de apriete.....	59
<b>Normas detalladas para aseguración de la carga de container. ....</b>	<b>60</b>
<b>DÉPOSITO DE MERCANCIAS PELIGROSAS .....</b>	<b>62</b>
Estación derrames químicos.....	64
<b>EQUIPO DE MANIPULACIÓN DE LA CARGA RODADA Y DE CONTENEDORES.....</b>	<b>64</b>
Grúa de pórtico.....	64
Spreader .....	65
Grúas pórtico de almacenamiento.....	66
Carretilla de pórtico.....	66
Reach Stacker.....	67

Front Lift Truck.....	67
Vehículos portac contenedores (Mafins).....	68
<b>CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE VOLCÁN DE TIRAJANA .....</b>	<b>69</b>
<b>HISTORIA .....</b>	<b>74</b>
<b>INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>74</b>
<b>ELEMENTOS Y MÉTODOS SE FIJACION DE CARGAS .....</b>	<b>79</b>
Patas de elefante.....	79
Tubos semicirculares (tube to be welded). .....	80
Anillas de montaje (Lashing rings) y pequeños soportes semicirculares sin base.....	81
<b>DETALLE DE LOS ELEMENTOS MÓVILES PARA LA ASEGURACIÓN DE LA CARGA....</b>	<b>82</b>
Cadenetas: .....	82
Bandas de Nylon:.....	82
Cuñas .....	83
<b>EXPOSICIÓN DE INDAGACIÓN Y CONSERVACIÓN.....</b>	<b>83</b>
<b>TÉCNICAS HÁBITUALES DE DISTRIBUCIÓN Y RETENCIÓN DEL CARGAMENTO ....</b>	<b>84</b>
Amplitud de la carga.....	84
Manual de sujeción en operaciones de carga .....	85
Automóvil articulados o tráilers: .....	87
Camioneta.....	88
Guagua, furgonetas y autocaravanas.....	88
Caravanas y arrastre.....	89
Automóviles ágiles y todoterrenos .....	89
Ciclomotor.....	90
<b>MERCANCIAS PELIGROSAS.....</b>	<b>90</b>
Guía FEM.....	91
ESTACIONES DERRAMES QUÍMICOS .....	91
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>93</b>
<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>94</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>96</b>

# INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Volcán de Teneguía.....	10
Ilustración 2: Volcán de Teneguía. Fuente: Elaboración propia. ....	12
Ilustración 3: Ancla de Estribor Volcán de Teneguía. Fuente: Elaboración propia.....	13
Ilustración 4:Motor Principal Volcán de Teneguía. Fuente: Elaboración propia. ....	13
Ilustración 5: Motores Auxiliares. Fuente: Elaboración propia. ....	14
Ilustración 6: Caldera. Fuente: Elaboración propia.....	14
Ilustración 7 : Hélice de proa. Volcán de Teneguía. Elaboración Propia .....	15
Ilustración 8: Equipo estabilizador. Fuente: Elaboración propia. ....	15
Ilustración 9: Grúa Canal de Suez. Elaboración Propia.....	16
Ilustración 10: Generador de emergencia. Fuente: Elaboración propia.....	16
Ilustración 11: Ascensor (Plataforma Elevadora). Fuente: Elaboración propia. ....	17
Ilustración 12: Rampa de popa. Fuente: Elaboración propia.....	17
Ilustración 13: Cubierta de Shelter. Fuente: Elaboración propia.....	18
Ilustración 14: Cubierta Principal. Fuente: Elaboración propia. ....	19
Ilustración 15: Cuadro de enchufes para los reefers. Fuente: Elaboración propia.....	20
Ilustración 16: Manual de trincaje. Fuente: Elaboración propia. ....	21
Ilustración 17: Volcán de Teneguía. Fuente: Elaboración propia. ....	22
Ilustración 18: Partes del contenedor.Libro CSC.....	24
Ilustración 19: Partes inferiores del contenedor.Libro CSC. ....	24
Ilustración 20: Contenedores Dry. Fuente: Elaboración propia. ....	25
Ilustración 21: Flat Rack. Fuente: Elaboración propia. ....	26
Ilustración 22: Contenedor High Cube Dry. Fuente: Elaboración propia. ....	27
Ilustración 23:Contenedor Open top. Fuente: Elaboración propia. ....	27
Ilustración 24: Contenedor de Plataforma. Fuente: Elaboración propia.....	28
Ilustración 25: Contenedor refeer. Fuente: Elaboración propia. ....	29
Ilustración 26: Contenedor de prenda colgada. Fuente: Elaboración propia. ....	29
Ilustración 27: Contenedor tanque. Fuente: Elaboración propia.....	30
Ilustración 28: Código de los contenedores. Fuente: Elaboración propia. ....	31
Ilustración 29: Número de registro de los contenedores. Fuente: Elaboración propia. 32	
Ilustración 30: Contenedores de 20 pies. Fuente: Elaboración propia.....	33
Ilustración 31: Contenedor de 30 pies. Fuente: Elaboración propia. ....	34
Ilustración 32: Contenedores de 40 pies. Fuente: Elaboración propia.....	34
Ilustración 33: Contenedores de 45 pies. Fuente: Elaboración propia.....	35
Ilustración 34: Camión con batea. Fuente: Elaboración propia. ....	36
Ilustración 35: Roadtrailer. Fuente: Elaboración propia.....	37
Ilustración 36: Tráiler frigorífico. Fuente: Elaboración propia.....	37
Ilustración 37: Punto de anclaje. Fuente: Elaboración propia.....	38
Ilustración 38: Pie de elefante. Fuente: Elaboración propia.....	39
Ilustración 39: Pata de elefante. Fuente: Elaboración propia. ....	39
Ilustración 40: Cadenas de gancho. Fuente: Elaboración propia. ....	41
Ilustración 41: Tensores. Fuente: Elaboración propia. ....	42
Ilustración 42: Pistola de impacto. Fuente: Elaboración propia. ....	42
Ilustración 43:Pistola de impacto. Fuente: Elaboración propia. ....	43

Ilustración 44: Calzos. Elaboración propia. ....	43
Ilustración 45: Caballetes. Fuente: Elaboración propia. ....	44
Ilustración 46: Tablones. Fuente: Elaboración propia.....	44
Ilustración 47: Remolque y Plataformas. Fuente: Elaboración propia. ....	46
Ilustración 48: Camiones. Fuente: Elaboración propia. ....	47
Ilustración 49: Automóviles. Fuente: Elaboración propia.....	47
Ilustración 50: Trincaje de Motos. Fuente: Elaboración propia. ....	48
Ilustración 51: Autobuses. Fuente: Elaboración propia. ....	49
Ilustración 52: RTA. Fuente: Elaboración propia. ....	50
Ilustración 53: Sujeción de la carga. Fuente: Elaboración propia. ....	51
Ilustración 54: Sujeción de los contenedores. Fuente: Elaboración propia.....	54
Ilustración 55: Distribución de los contenedores. Fuente: Elaboración propia.....	55
Ilustración 56:Plano de carga de contendores. Fuente: Elaboración propia. ....	56
Illustration 57: BAYS AND CONTAINER LAYOUT AND CAPACITY. Fuente: Elaboración propia. ....	57
Ilustración 58: Twick-lock. Fuente: Elaboración propia.....	58
Ilustración 59: Barra de contenedores. Fuente: Elaboración propia. ....	58
Ilustración 60: Tensor de contenedores. Fuente: Elaboración propia.....	59
Ilustración 61: Fundamentos. Fuente: Elaboración propia. ....	59
Ilustración 62: Llave de apriete. Fuente: Elaboración propia.....	60
Ilustración 63: Aseguración de la carga. Fuente: Elaboración propia.....	62
Ilustración 64: Mercancías peligrosas. Fuente: Elaboración propia.....	63
Ilustración 65: Mercancías peligrosas. Fuente: Elaboración propia.....	64
Ilustración 66: Grúa de pórtico. Fuente: Elaboración propia.....	65
Ilustración 67: Speader. Fuente: Elaboración propia.....	66
Ilustración 68: Grúas de pórtico para almacenamiento. Fuente: Elaboración propia. ..	66
Ilustración 69: Reah Stacker. Fuente: Elaboración propia.....	67
Ilustración 70: Front Lift Truck. Fuente: Elaboración propia. ....	68
Ilustración 71: Mafins. Fuente: Elaboración propia.....	68
Ilustración 72: Volcán de Tirajana. Fuente: Elaboración propia.....	69
Ilustración 73: Motor Estribor Exterior. Fuente: Elaboración propia.....	70
Ilustración 74: Motor auxiliar. Fuente: Elaboración propia.....	71
Ilustración 75: Rampas de popa. Fuente: Elaboración propia. ....	71
Ilustración 76: Buque Volcán de Tirajana.Fuente: Elaboración propia. ....	72
Ilustración 77: Ancla Volcán de Tirajana.Fuente: Elaboración propia.....	73
Ilustración 78: Designación del casco. Elaboración Propi. ....	74
Ilustración 79: Volcán de tirajana. Fuente: Elaboración propia.....	75
Ilustración 80: Manual de trincaje de la carga. Fuente: Elaboración propia.....	75
Ilustración 81: Volcán de Tirajana. Fuente: Elaboración propia.....	78
Ilustración 82: Camiones. Fuente: Elaboración propia. ....	79
Ilustración 83: Pata de elefante. Fuente: Elaboración propia. ....	80
Ilustración 84: Canal de amarre. Fuente: Elaboración propia.....	80
Ilustración 85: Canal de amarre de media caña. Fuente: Elaboración propia.....	81
Ilustración 86: Distribución. Libro del manual de trincaje de la carga. ....	81
Ilustración 87: Anillas de trincaje. Fuente: Elaboración propia. ....	81
Ilustración 88: Cadenas. Fuente: Elaboración propia.....	82
Ilustración 89: Cintas de Nylon. Fuente: Elaboración propia. ....	82
Ilustración 90: Calzos. Fuente: Elaboración propia. ....	83

Ilustración 91: Distribución de la carga. Manual de trincaje. ....	84
Ilustración 92: Trincaje de Coches. Fuente: Elaboración propia. ....	86
Ilustración 93: Vehículos. Fuente: Elaboración propia. ....	87
Ilustración 94: Vehículo articulado. Fuente: Elaboración propia. ....	87
Ilustración 95: Camiones Fuente: Elaboración propia. ....	88
Ilustración 96: Autobuses. Manual de trincaje de la carga. ....	88
Ilustración 97: Caravanas. Fuente: Elaboración propia. ....	89
Ilustración 98: Vehículo ligero. Fuente: Elaboración propia. ....	89
Ilustración 99: Motos. Fuente: Elaboración propia. ....	90
Ilustración 100: Colocación de mercancías peligrosas. Fuente: Elaboración propia. ..	91
Ilustración 101: Estación derrames químicos. Fuente: Elaboración propia. ....	92

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características Volcán de Teneguía .....	11
Tabla 2: Código de los contenedores. ....	31
Tabla 3: Especificaciones Volcán de Teneguía. ....	45
Tabla 4: Características Volcán de Tirajana. ....	72
Tabla 5: Disposición de tanques. Fuente: Elaboración propia. ....	73
Tabla 6: Limitaciones operativas. ....	76
Tabla 7: Altura de olas .....	76
Tabla 8: Avante y mar por el costado de proa. ....	77
Tabla 9: Mar de través .....	77
Tabla 10: Mar de costado de popa. ....	77
Tabla 11: Patas de elefante .....	79



# INTRODUCCIÓN

Este estudio ha sido ejecutado por Claudia García González, alumna de cuarto de Grado en Náutica y Transporte Marítimo.

Durante mi proceso de prácticas he pasado por dos tipos de barco, el Volcán de Tirajana y el Volcán de Teneguía, los cuales son totalmente diferentes en muchos aspectos. Uno de estos aspectos está referido a la carga que transporta, entre otras diferencias.

Este trabajo está expuesto para realizar la comparación entre los dos tipos de buques mencionados anteriormente. El Teneguía es un conjunto de CON-RO y portacontenedores. Normalmente nos permite el uso de las cubiertas interiores del barco, es decir la cubierta principal y el bodeguín para carga rodada, y la cubierta superior o de intemperie para contenedores. Este buque se debe regir por la normativa que hay para los buques de carga rodada, como pueden ser los buques portacontenedores.

La carga y la estiba de todo los barcos mercantiles del mundo son una de las entidades más importantes, debido a que podría poner en riesgo la vida humana en la mar, incumpliendo el Convenio Internacional para la vida Humana en la Mar (SOLAS). Por otro lado, este tipo de transporte tiene una ventaja, frente a los demás transporte y es el que más número de mercancías mueve en el mundo, debido a que están enlazados con todos los puertos del mundo, pudiendo llegar con mayor facilidad.

Por lo tanto, debemos llegar a la conclusión de que el lastre en este tipo de barcos es muy importante, saber sondar, saber lastrar y sobre todo saber cómo estibar la carga, debido a que el corrimiento de la carga puede poner en peligro la pérdida de vidas humanas, daños o lesiones al buque y a las personas que estén a bordo, tanto en operaciones de descarga como de la carga.

Debemos saber que el capitán del buque es el único responsable directo de la carga, aunque la carga este dirigida por el primer oficial de cubierta. El capitán es la persona de confianza del armador. Por otro lado, el Capitán puede encomendar en el primer oficial como ya comenté con anterioridad, pero eso no quita que el capitán debe asegurarse, que no está poniendo el peligro el barco ni las vidas de a bordo. Antes de la salida debe asegurarse que los cálculos de estabilidad están correctos, que los marineros han trincado bien la carga entre otros. Además, deberemos cumplir con las normativas internaciones que nos impone la OMI, y el resto de la normativa que



podamos encontrarnos al país de recalada al que vayamos, y no menos importante debemos tener en cuenta el sistema de Gestión de la Seguridad de la compañía (SGS) donde podríamos consultar el resguardo bajo la quilla que debemos tener entre otras cosas, que es un mero comparativo de las directrices que nos pone en el Código de IGS. Además, podemos echar mano del manual de trincare de la carga para saber cómo estibarla. Asimismo, debemos tener en cuenta que cada persona que forma parte de la tripulación de este buque debe estar habituada con las normas básica que conlleva el trincaje de la carga de este tipo de transportes marítimos. Además, también debe estar enlazado con Código de Sujeción de la Carga (CSS), por lo que debe estar previamente supervisado por la Sociedad de Clasificación del buque y el pabellón al que pertenezca el buque.

Por otro lado, como bien he nombrado con anterioridad el convenio más importante que tenemos es International Convention for the Safety Of Life al Sea (SOLAS) de 1974, en el Capítulo 5 de este convenio. Este libro, al igual que todos los mencionados con anterioridad deben estar en la derrota del puente de todos los barcos del mundo, en el idioma oficial del buque.

En el Manual de trincaje de la carga se establecen las distribuciones y los elementos de aseguración de la carga existentes a bordo del buque para el que se ha impuesto una serie de puntos, para que su aplicación sea lo más correcta posible, basándose tanto en los esfuerzos longitudinales y transversales que pueden darse en condiciones climáticas y posibles situaciones adversas. Este manual está en la obligación de estar a bordo del buque para que pueda ser supervisado por el Capitán y Oficiales como por las inspecciones que pueden subir a bordo del buque. Toda la información contenida en el manual debe ser revisada periódicamente y no se harán cambios al mismo sin el consentimiento previo de la Sociedad de Clasificación.

Aunque como podamos comprobar, tenemos muchos códigos de aplicación para la estiba y el trincaje de la carga en buques mercantes, aún seguimos teniendo incidentes con la corredera de la carga al igual que incidentes con las personas que trincan la carga o con la carga. Por lo tanto, debemos asegurarnos de que la tripulación este lo suficientemente familiarizada con el trincaje de la carga para así ir reduciendo los posibles incidentes, porque cuando la tripulación está concienciada parece que no, pero se reducen los riesgos y se producen con menos frecuencia, para ello existen los cursos de formación de PRL de las empresas para evitar este tipo de incidentes y así

poner en conocimiento a la tripulación de los posibles daños que implica este tipo de trabajo.

En este trabajo, podemos ver la comparativa entre un buque ro-ro<sup>1</sup>, un fast ferrie, es decir de un buque de pasaje y un buque mercante, donde veremos que son dos tipos totalmente diferentes. No se parecen en nada, tanto en la carga como en la forma de trincar y la sujeción de la carga. Por otro, cada uno tiene su propio manual de trincaje de la carga, y sus propias reglas. Cada uno debe tener sus certificados de trincaje a bordo y estar encargado de la familiarización de sus tripulantes como bien he nombrado con anterioridad.

---

<sup>1</sup> Véase CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE VOLCÁN DE TENEGUÍA.

# ABSTRACT

In the concurrent work, it has been carried out by Claudia García González, a fourth-year student in Nautical and Maritime Transport, and she proposed this work as a project for the end-of-degree project.

During my internship process, I went through two types of boats, the Volcan the Tirajana and the Volcan the Teneguía, which are totally different in many aspects. One of these aspects is related to the load it transports.

So this work is referred to the stowage and insurance of rolled cargo and containers. Although we can easily see the distinction of the stowage of both ships. The Teneguía is a group of CON-RO and container ships. Normally it does not allow the use of the interior decks of the ship, that is, the main deck and the storage room for wheeled cargo, and the upper or outer deck for containers. This ship must be governed by the regulations that exist for roll-on cargo ships, such as container ships.

So this work is referred to the stowage and insurance of rolled cargo and containers. Although we can easily see the distinction of the stowage of both ships. The Teneguía is a group of CON-RO and container ships. Normally it allows us to use the interior decks of the ship, that is, the main deck and the storage room for wheeled cargo, and the upper or outer deck for containers. This ship must be governed by the regulations that exist for roll-on cargo ships, such as container ships.

The loading and storage of these in merchant ships are one of the most important things, because it uses many factors of the ship, which could endanger human life at sea, going against the International Agreement for Human Life in the Sea (SOLAS). We are lucky to be the transport that moves the most merchandise in the world, especially merchant ships, connecting ports between them that may be several kilometers away, or that simply do not have a land route to get there.

Therefore, we must come to the conclusion that the ballast in this type of ship is very important, knowing how to probe, knowing how to ballast and, above all, knowing how to stow the cargo, because a shifting of the cargo can jeopardize the loss of human lives, damage or injury to the ship and to the people on board, both in unloading and loading operations.

The captain of the ship is the only one directly responsible for the cargo, although the first official on deck is in charge of it, the captain is the person of trust to whom the shipowner delegates. On the other hand, the captain can delegate to the first officer as I

have already mentioned, but that does not mean that the captain must make sure that the ship is not endangering or the lives on board. Before departure you must make sure that the stability calculations are correct, that the sailors have lashed the cargo well, among others. In addition, we must comply with the international regulations imposed on us by the IMO, and the rest of the regulations that we may find in the country of arrival to which we go, and no less important, we must take into account the

company's Security Management system, (SGS) where we could consult the shelter

under the keel that we must have, among other things, which is a mere comparison of the guidelines that it puts us in the IGS Code. We can also use the cargo lashing manual to know how to stow it. We must also take into account that each person who is part of the crew of this ship must be accustomed to the basic rules involved in lashing the cargo of this type of maritime transport.

On the other hand, the most important Convention that we have at sea, International Convention for the Safety Of Life at Sea (SOLAS) of 1974, in Chapter 5 of this agreement, on board any ship intended for the transport of any cargo other than solid or liquid bulk, the company must have a cargo lashing manual, where it must enter the information and requirements must be adequate with the notice of the brochure on the stability of the cargo that we carry on board (Certificate of the International Company of the Cargo of 1996), so it must be linked to the Cargo Securing Code (CSS), so it must be previously supervised by the Classification Society of the ship and the flag to which the ship belongs. This manual is required to be on board the ship so that it can be supervised by the Captain and Officers as well as for inspections that can go on board the ship. All information contained in the manual must be reviewed periodically and no changes will be made to

0 it without the prior consent of the Classification Society.

The cargo lashing manual establishes the distributions and cargo securing elements existing on board the ship for which a series of points have been imposed, so that their application is as correct as possible, based both on the longitudinal and transversal efforts that can occur in weather conditions and possible adverse situations.

Although, as we can see, we have many application codes for cargo stowage and lashing on merchant ships, we still have incidents with cargo brokerage as well as incidents with people lashing cargo or cargo. Therefore, we must ensure that the crew is sufficiently familiar with cargo lashing in order to reduce possible incidents, because when the crew is aware it seems that they are not, but the risks are reduced and they

occur less frequently. To this end, there are company PRL training courses to avoid this type of incident and thus make the crew aware of the possible damage that this type of work implies.

In this work, we can see the comparison between a ro-ro ship, a fast ferry, that is, a passenger ship and a merchant ship, where we will see that they are two totally different types. They are not alike at all, both in the load and in the way of lashing and securing the load. On the other hand, each one has its own cargo lashing manual and its own rules. Each one must have their lashing certificates on board and be in charge of familiarizing their crew members, as I have previously mentioned.

# OBJETIVOS

## Objetivo general

El principal objetivo de este trabajo es tener las labores básicas de estiba y trincaje de los buques, tanto del buque Volcán de Teneguía como del buque Volcán de Tirajana.

## Objetivo específico

- Conocer como es el transporte en contenedores y su tipología.
- Identificar los tipos de contenedores marítimos y sus características de operación.
- Conocer el manejo de los planos de estiba y la distribución de la carga a bordo.
- Saber cómo es el desempeño del trincaje de contenedores y la carga de a bordo.
- Conocer cómo se estructura la zona de almacenaje y los equipos de a bordo.
- Conocer cómo se realiza la manipulación de la carga de a bordo.
- Conocer y estudiar todo lo referente a la carga rodada y su tipología.
- Conocer y aplicar los elementos de trincaje de la carga rodada.

# DEFINICIONES.

- **Carga:** Grupo de elementos que se trasladan juntas, principalmente las mercancías.
- **Contenedores:** Un contenedor<sup>1</sup> es una cavidad que se utiliza para el transporte mercantil, que están diseñadas para todo tipo de climas, y están diseñadas respetando la normativa ISO.
- **Sujeción de la carga:** todo aparato seguro o movable que sea empleado para la sujeción de la carga a bordo de un buque, para la cantidad de elementos que llevemos a bordo.
- **Dispositivos de sujeción fija:** es la pieza que sujeta y agarra. Estos componentes pueden estar soldados al buque, y hay algunos que no están integrados en el casco del buque
- **Carga no estándar:** este tipo de carga es la carga que no solemos llevar a bordo. También se denomina carga especial, porque se llevará a cabo un trincaje especial en la carga, ya sea por sus dimensiones, o por su estructura.
- **Carga estándar:** este tipo de carga es la que estamos acostumbrados a llevar a bordo, y por lo tanto hay normas para la sujeción de este tipo de carga.
- **Carga semi-estándar:** este modelo de carga sería por ejemplo vehículos, camiones o motos, donde tienen un espacio específico a bordo del buque para ser estacionados.
- **Carga Máxima de Sujeción (MSL):** es el espacio máximo que nos permiten las autoridades nos dejan trasladar a bordo del buque. Aunque también podría ser sustituido por la carga admisible (SWL) a efectos de estipulación que iguale la máxima sujeción.
- **Dispositivos portátiles de selección:** son los componentes móviles para poder fijar los contenedores, vehículos, es decir, para trincar todas las unidades de carga que llevamos a bordo.
- **Semirremolque:** es un arrastre diseñado para acoplarse a un vehículo de transporte y poder emplearse para todo tipo de carreteras.
- **Remolque de contenedores (roll-trailar):** son las plataformas de 20 pies y de 40 pies, o un contenedor que cumpla con la normativa ISO, que debe tener una plataforma base.

- **Remolque con ruedas:** son los tipos de plataformas que llevamos a bordo con ruedas ya pueden ser de 20 pies, 30 pies o de 40 pies, que esta manejada por una cabeza tractora (Camión).
- **Unidades de carga:** son cada uno de los elementos de carga que llevamos a bordo, ya sea vehículo con ruedas, carretillas elevadoras, unidades de embalaje, contenedores.
- **Normas ISO:** se utilizan para que las organizaciones para respaldar que los artículos y/o servicios propuestos por dichas organizaciones satisfacen los requerimientos de carácter del cliente y con los objetivos previstos.
- **Mafin:** es un tipo de remolque está fabricado para transportar el contenedor dentro en la terminal de contenedores y el transporte de carga dentro del buque. Normalmente van con el cuello de cisne para poder transportar los contenedores.
- **Ro-Ro:** Es el término que utilizamos en inglés para designar a los todo tipo de buque que transporte carga rodada y transporte de pasajeros.
- **Buque de carga:** es un modelo de embarcación utilizado para transportar mercancías, fortuna y elementos desde un sitio a otro sitio. Diferentes menciones por el que se comprende a este modelo de buque que pueden ser *de carga*, cabotaje o carguero, o simplemente una embarcación mercante.
- **Grúa de pórtico:** es un elemento particular de grúa para levantar la carga hasta la cubierta principal del buque, que va sobre un carril en horizontal al nivel del suelo que hace que pueda moverse lateralmente.



# CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE VOLCÁN DE TENEGUÍA.

El Volcán de Teneguía es un buque CON/ RO <sup>2</sup>, esta embarcación combina el sistema Ro-Ro, con la carga de container. Por lo que se sitúa la mercancía rodada en la parte inferior del barco y la mercancía en contenedores en la superior.



*Ilustración 1: Volcán de Teneguía.*

---

<sup>2</sup> (SCHOOL, 2021)

La ruta que sigue este barco es Canarias- Península (Cádiz- Sevilla- Huelva) principalmente para distribuir el plátano canario.

Los Ro-Ro<sup>3</sup> a veces pueden que los barcos tengan sus propias rampas fijas o puede ser que estén fijas en tierra, lo que permiten descargar (*roll off*) y cargarlo (*roll on*) desde cualquier puerto al que vayamos. En disparidad, los container «lo-lo» (*lift on-lift off*,<sup>4</sup>), es para cargar y descargar los container, que necesitan una grúa llamada comúnmente grúa de pórtico

#### CARACTERÍSTICAS VOLCÁN DE TENEGUÍA

NOMBRE DEL BUQUE	VOLCÁN DE TENEGUÍA
Número IMO	225317000
Bandera	ESPAÑA
Puerto de registro	Santa Cruz de Tenerife
Distintivo de llamada	ECLA
Sociedad de clasificación	Germanischer Lloyds
Arqueo bruto (GT)	11.300 GT
Arqueo Neto (NT)	2.800 NT
Astillero	Mawei ShipBuilding LDT
Año de construcción	2007
Eslora entre perpendiculares	135 metros
Manga	22 metros
Puntal de construcción (cubierta superior)	13.90 metros
Claro de máxima carga para francobordo de verano	1214 mm

Tabla 1: Características Volcán de Teneguía

- Armador: Caflaja S.L
- Fletador a casco desnudo: Naviera Armas
- Identificativo de llamada: ECLA

<sup>3</sup> (LOGISTIC, 2020)

<sup>4</sup> (TRANSGLOBAL, 2019)



*Ilustración 2: Volcán de Teneguía. Fuente: Elaboración propia.*

- MMSI: 225317000
- Eslora total: 145 metros
- Eslora entre perpendiculares: 139,99 metros
- Manga: 5,22 metros
- Puntal: 7,20 metros
- Calado aéreo: 33 metros (desde la línea de flotación)
- Desplazamiento: 12658
- Peso muerto: 7200 toneladas
- Velocidad: 16,5 Nudos
- Ancla tanto de Babor como de Estribor: 10 grilletes

---

<sup>5</sup> (VESSELFINDER, 2022)





*Ilustración 3: Ancla de Estribor Volcán de Teneguía. Fuente: Elaboración propia.*

- Motor principal: Diesel marca MAK tipo 12VM32C de 6000kW a 750 rpm
- Motores Auxiliares: MAN Linderber, Tipo : D2842 LE, diésel marino, 3x 620 k
  - Consumo al 85%
  - Motor principal (IFO 60): 26 toneladas al día.



*Ilustración 4: Motor Principal Volcán de Teneguía. Fuente: Elaboración propia.*

- Motor auxiliar (D.O): 1400 Litros al día.



*Ilustración 5: Motores Auxiliares. Fuente: Elaboración propia.*

- Caldera: 900 litros al día.



*Ilustración 6: Caldera. Fuente: Elaboración propia.*

- Hélice transversal <sup>6</sup>
  - Hélice transversal de proa eléctrica, WOLFER, de 825 kW

---

<sup>6</sup> (MARCO, 2019)



Ilustración 7 : Hélice de proa. Volcán de Teneguía. Elaboración Propia

- Hélice transversal de popa eléctrica, WOLFER de 500 kW
- Colocación de la quilla: marzo 2007
- Entrega del buque: 17 de septiembre 2007
- TEUS totales: 500 teus.
- Equipo estabilizador: este buque dispone de un equipo estabilizador, corrector de escora, para cuyas correcciones cuenta con dos tanques de lastre, sistema antiheeling<sup>7</sup> marca R&R Interling.



Ilustración 8: Equipo estabilizador. Fuente: Elaboración propia.

<sup>7</sup> (LINGUEE, 2022)



- Maquinaria de cubierta: este buque está compuesto por dos winches de amarre en popa, y dos molinetes en proa, con sus correspondientes reenvíos. También disponemos de una grúa de 4 toneladas para el Canal de Suez<sup>8</sup>.



*Ilustración 9: Grúa Canal de Suez. Elaboración Propia*

- Planta eléctrica: corriente alterna, 450 VAC, 60 Hz. Cos 0.80. Tenemos tres grupos diésel generadores turboalimentados acoplados a motor MAN tipo D2842LE301/12-V, de 500 kW a 18000 rpm de 625 KVA.
- Tenemos tres alternadores Leroy Somer tipo LSA 49. Un generador de emergencia motor diésel Sisu-valmet de 6 cilindros en línea, 4 tiempos, sobrealimentados, tipo 634 DSBG, de 140 kW a 1800 rpm. También tenemos un generados de cola marca AEM, tipo SE 400L4, 4 polos, 1450 kW, 1800 rpm.



*Ilustración 10: Generador de emergencia. Fuente: Elaboración propia.*

---

<sup>8</sup> (fundación, 2018)

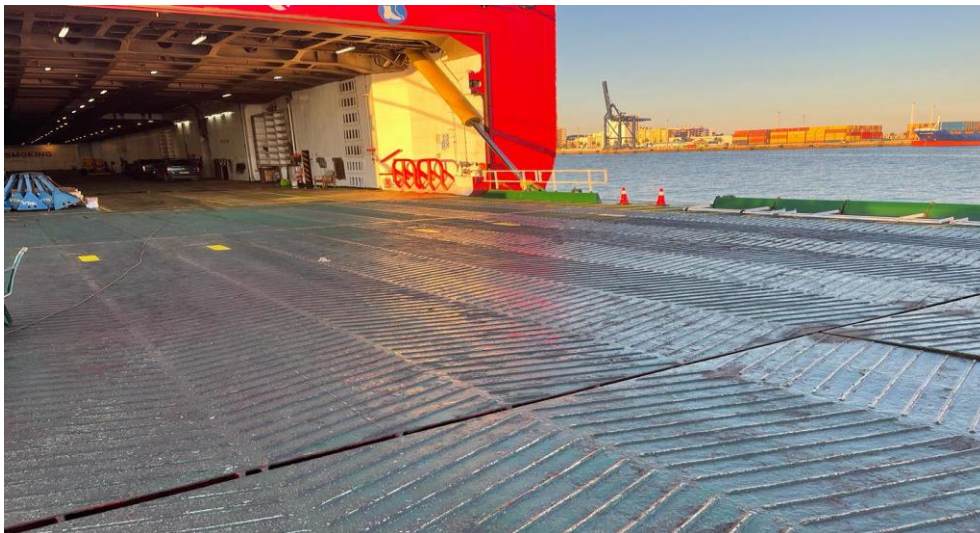
- Rampa y ascensor: Las rampas son articuladas, abatibles, abisagradas en la popa del buque de 18 x 15 (m) con carga máxima de 100 toneladas. Los trailers entran por la Cubierta Segunda, y la entrada de los camiones de doble fondo se realizan por dos rampas de 43 x 3,5 (m), y la cubierta superior con un ascensor de 50 toneladas.



*Ilustración 11: Ascensor (Plataforma Elevadora). Fuente: Elaboración propia.*

## Capacidad de carga del Volcán de Teneguía

- Longitud de la rampa de popa: 18 metros.



*Ilustración 12: Rampa de popa. Fuente: Elaboración propia.*

- Metros lineales de carga
  - Cubierta bodeguín : 17 tráileres
  - Cubierta principal: 44 tráileres



- Cubierta superior: 43 tráileres
- Total, metros lineales carga: 1550 metros
- Situación completo: 61 tráileres + 500 TEUS<sup>9</sup>



*Ilustración 13: Cubierta de Shelter. Fuente: Elaboración propia.*

## Historia

El buque Volcán de Teneguía, es una embarcación CON/RO, como bien he podido explicar con anterioridad, fue fabricado en la atarazana Mawei Shipbuilding Ltd., en Fuzhou (China) y empezó a navegar en diciembre de 2007, donde su primer nombre fue Clara del Mar del Grupo Contenemar, empresa naviera que durante muchos años estuvo vinculado con el intercambio marítimo entre Península- Canarias. En 2011, se produjo el cambio de nombre, ya que también cambio de armador. Este apelativo se le pone en vinculación con el Volcán de la Palma que resistía inactivo desde el año 1966.

Este buque, se especializa por ser un transporte de Roll- Tráileres en Bodega, entre puente y cubierta superior. Por otro lado, en la cubierta superior o la cubierta de intemperie puede transportar contenedores.

La entrada de los roll-tráiler al buque se hace por dos amplias rampas. Uno en la crujía y otro en la popa, al costado de estribor, que da acceso a la segunda cubierta.

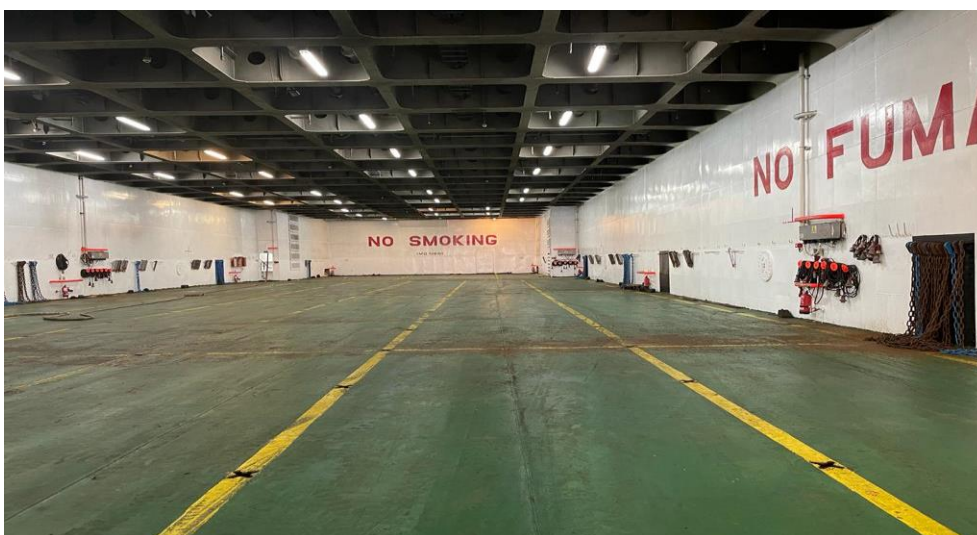
Para estibar a los Roll-tráiler en el doble fondo se dispone de dos rampas con capacidad para 50 Tm cada una.

---

<sup>9</sup> (logistics, 2006)

Para el acceso a la cubierta superior se dispone de un ascensor con capacidad para 50 Tm. La cubierta superior está reforzada para transportar 500 contenedores TEU de 20 pies cada contenedor.

Por otro lado, la capacidad de carga de este buque es en la cubierta principal tenemos 14 metros lineales, donde caben 44 tráileres. En la cubierta superior, es decir, cubierta Shelter tenemos podemos cargar a 4 alturas de contenedores vacíos, y 374 TEUs a 3 alturas si van todos los contenedores llenos. En la bodega, llamada comúnmente bodeguín, 17 tráileres + 5 vehículos. En total tenemos 1550 metros lineales de carga.



*Ilustración 14: Cubierta Principal. Fuente: Elaboración propia.*

La cubierta Superior consta de 64 enchufes para conectar contenedores frigoríficos, en cada caja que hay en la cubierta podemos enchufar 5 contenedores frigoríficos (reefers). En la cubierta principal del garaje podemos enchufar 44 frigoríficos, en el bodeguín 17 frigoríficos. Por ello, disfrutamos de un integro de 125 enchufes para los contenedores reefers<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> (DSV, DSV, 2007)



Ilustración 15: Cuadro de enchufes para los reefers. Fuente: Elaboración propia.

## Introducción al Manual de carga.

- La información contenida en el manual de aseguración del cargamento (MAC), necesaria de acuerdo a los suplementos de 1974 a la convención para la seguridad de la vida humana en la mar, 1974 SOLAS VI/5 y VII/5 <sup>11</sup>, tiene la forma aprobada de acuerdo a las directrices para la preparación manual de aseguración del cargamento, MAC/Circ.745<sup>12</sup>.
- El propósito que tiene cada manual de trincaje es proporcionar una guía al capitán y a la tripulación a bordo de cada barco con respecto al modo apropiado de cargar y asegurar las unidades de carga.
- Es responsabilidad del capitán asegurar que las unidades de carga (Según está definido en el MAC/Circ. 745) estén en todo momento embarcadas y aseguradas de un modo eficiente, teniendo en cuenta las condiciones actuales y los principios generales de embarque seguro descritos en cada manual de trincaje del cargamento de los barcos, y que el equipo de aseguración y cuaderna de empleados sean adecuados para las calculadas de acuerdo a cada manual.
- Cada manual de carga deberá guardarse a bordo tanto en papel como digitalmente en el buque para el control de las inspecciones estatales de Puerto/Bandera <sup>13</sup>, supervisores de la Sociedad de clasificación<sup>14</sup> y otras partes interesadas.

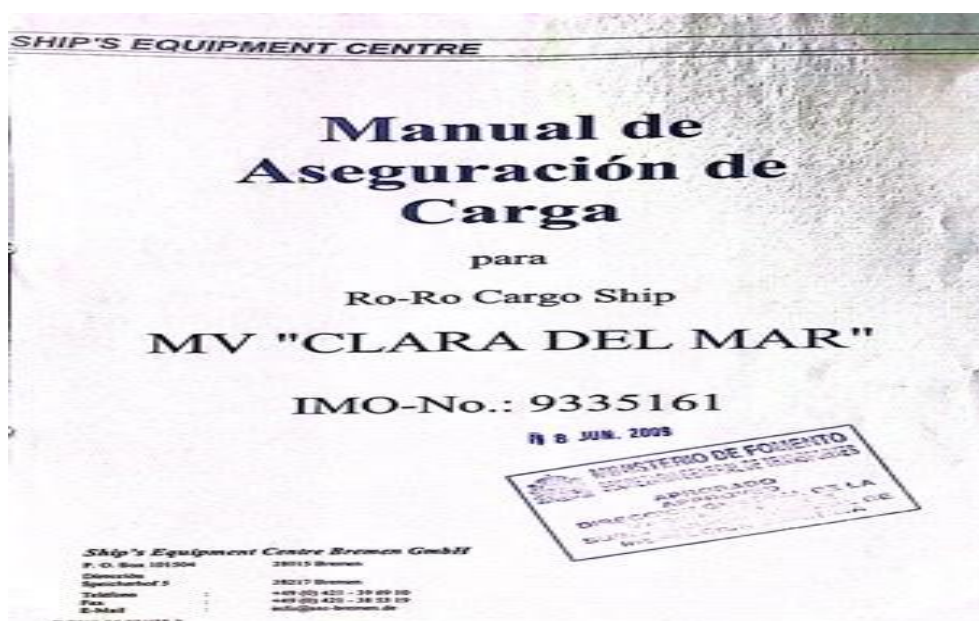
<sup>11</sup> (OMI, CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN LA MAR 1974, 2007)

<sup>12</sup> (INSPECTORATE, 2006)

<sup>13</sup> (ESTATAL, 2020)

<sup>14</sup> (ALVAREZ, 2018)

- Aparte, cada manual debe ser aprobado por la Sociedad de Clasificación y el gobierno. Los cambios de consideración MAC deben ser aprobados por la autoridad competente.
- Cada información contenida en el manual o como apéndice debe ser revisada regularmente. Con la excepción de las listas de aparatos móviles para asegurar la carga, donde el equipamiento se puede reemplazar por un nuevo tipo comparable, no se deben hacer cambios en este manual exento del consentimiento previo de la Sociedad de Clasificación.



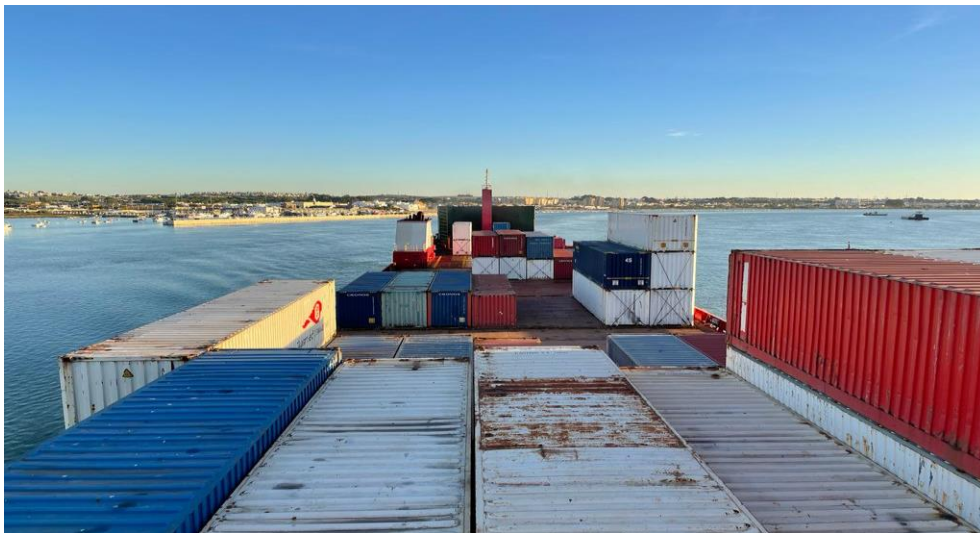
*Ilustración 16: Manual de trincaje. Fuente: Elaboración propia.*

## **Introducción General**

- La Guía dada en este manual no debe excluir de ninguna manera los principios de la buena náutica, ni puede reemplazarse la experiencia en la práctica de almacenaje y aseguración.
- Este MAC<sup>15</sup> especifica disposiciones e instrumentos de aseguración de carga proporcionados a bordo del barco para su correcta aplicación y la aseguración de unidades de carga, contenedores, vehículos y otras entidades, basándose en fuerzas transversales, longitudinales y verticales que pueden darse con condiciones climáticas y marítimas adversas.



- Es fundamental para la seguridad del buque y la protección de la carga tanto como de la tripulación que la seguridad de la carga se lleve a cabo de forma adecuada y que solo se empleen para ello las instalaciones y los puntos de aseguración apropiados.
- Si se introducen nuevos o alternativos instrumentos de aseguración, el MAC debe revisarse conforme a ellos. Los instrumentos alternativos de aseguración del cargamento que se introduzcan no deben ser menos resistentes a los que reemplacen.
- Debe hacer una cantidad suficiente de instrumentos extra de aseguración de carga a bordo del barco.
- En el manual de trincaje se ofrece información sobre la resistencia y una introducción, donde sea aplicable, de cada tipo específico de instrumentos de aseguración de carga sobre su uso y mantenimiento. Los instrumentos de aseguración deben mantenerse en buenas condiciones. Los elementos gastados o dañados hasta el extremo de que su calidad se vea mermada deben reemplazarse
- Todo equipo suministrado por compañías estibadoras<sup>16</sup> para la aseguración de cargas específicas debe estar apropiadamente certificado conforme a los modelos nacionales o internacional.



*Ilustración 17: Volcán de Teneguía. Fuente: Elaboración propia.*

---

<sup>16</sup> (ANESCO, 2006)

## **Contenedores y tipología**

La Carga de contenedores, supuso una gran evolución tanto en el negocio internacional como en la revolución del transporte marino desde el año 1956 hasta la actualidad.

Antiguamente las acciones de cargamento y liberación en los puertos se realizaban mediante de un envoltorio habitual aglomerados en cajas, sacos, fardos y contenedores pequeños que iban modificando su tamaño, dependiendo del tipo de cargamento. Sin embargo, siempre se ha ido implementando un procedimiento de aceptar la utilización de paquetes y la etapa de duración que ello implica.

Con La creación del contenedor creo un nuevo método de transporte en su acumulación, por ello, la ISO<sup>17</sup> (International Standard Organización) aprobó una normativa para la construcción de contenedores que se recoge en el reglamento ISO/TC-104<sup>18</sup>. De hecho, podríamos reconocer los próximos aspectos, que comprendemos como container, exigido por el transporte que admite varias peculiaridades, como pueden ser:

- Estará dotado de elementos que aceptan la posición y traslado de un medio a otro de carga.
- Duro para realizar un empleo habitual.
- El esbozo permite su flete y su descarga.
- Acepta la carga de existencias sin rotura de la carga.

Podemos organizar los contenedores de varias formas: por su tamaño, por el tipo de carga que llevan dentro o por el tipo de utilización<sup>19</sup>. Por lo general, el de mayor importancia son por las dimensiones, y las características que llevamos a bordo.

---

<sup>17</sup> (ISO, 2007)

<sup>18</sup> (COMMITTEES, 2007)

<sup>19</sup> (DSV, DSV, 2008)

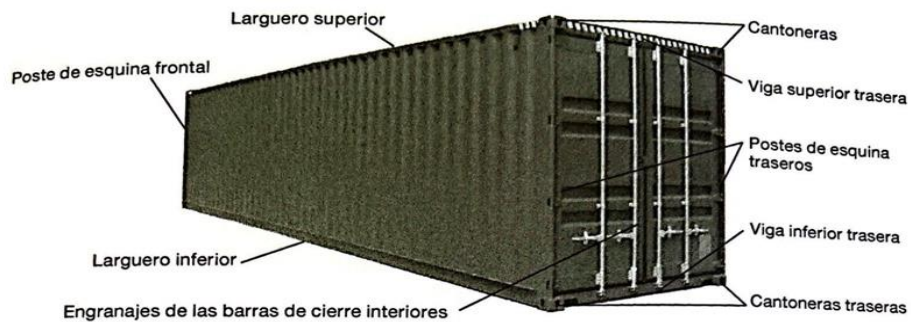


Ilustración 18: Partes del contenedor. Libro CSC..

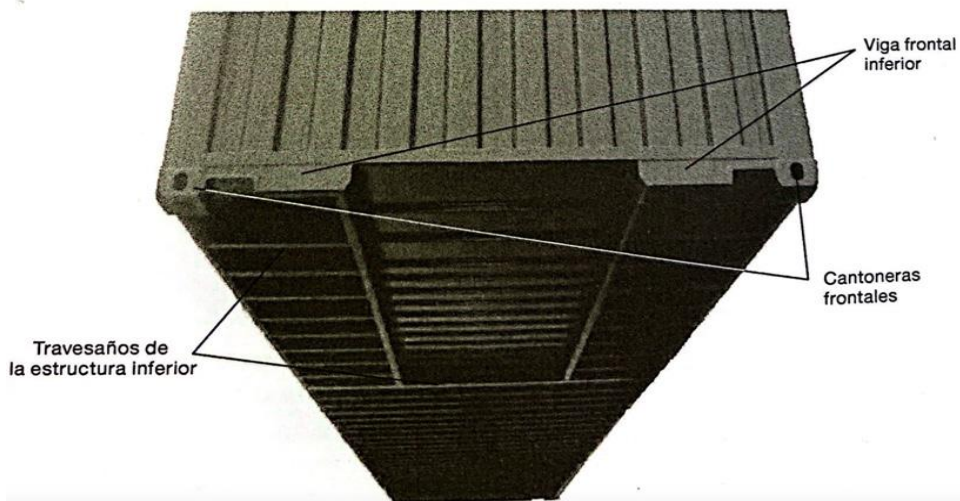


Ilustración 19: Partes inferiores del contenedor. Libro CSC.

## **Tipos de contenedores**

En los buques portacontenedores, el espacio de carga se expresa en “TEU”<sup>20</sup> (Twenty-feet Equivalent Unit). Siendo TEU el aforo que instaure un container de 20 pies.

Un contenedor de 20 pies de largo pertenece a un TEU, pero uno de 40 pies corresponde a 2 TEUS (calificado como “FEUS”<sup>21</sup>).

<sup>20</sup> (Logistics, 2008)

<sup>21</sup> (negotiator, 2009)

## **Contenedor Dry**

Los Dry Containers (DC) son el modelo de contenedor más utilizado del mundo, y el que mayor demanda presenta a bordo de los buques.

Por otro lado, se les denomina de carga seca, es más están contruidos de 20 pies, 40 pies y 45 pies, están elaborados con aluminio o acero, son apropiados para cualquier tipo de mercancía que podemos llevar a bordo de nuestro buque.

Contenedores de 20 pies:

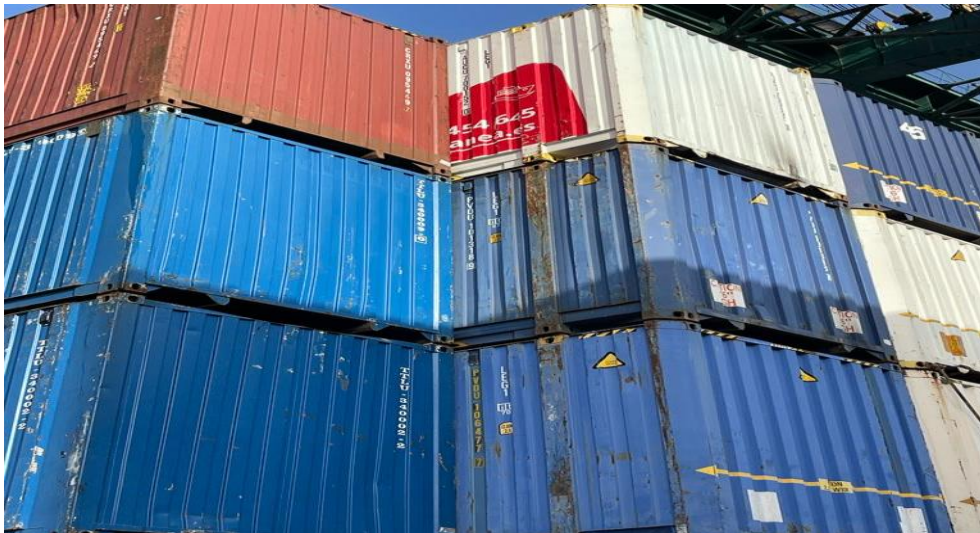
- Base: 6.06 m x 2.43 m
- Alto: 2.9 m

Contenedores de 40 pies:

- Base: 12.20 m x 2.43 m
- Alto: 2.9 m

Contenedor de 45 pies:

- Base: 13.50 m x 2.44 m
- Alto: 2.90 m



*Ilustración 20: Contenedores Dry. Fuente: Elaboración propia.*

## **Contenedor Flat Rack**

Los contenedores Flat Rack<sup>22</sup>, también para tipo de mercancías donde por sus dimensiones son muy característicos como puede ser para maquinaria, cañería, entre otros.

---

<sup>22</sup> (DSV, DSV, 2008)



Los Flat Rack se elaboran con acero, y pueden estar contruidos de 20 y 40 pies.

Contenedor Flat de 20 pies:

- Base: 5.61 m x 2.22 m
- Alto 2.90 m

Contenedor Flat 40 pies:

- Base: 5.61 m x 2.22 m
- Alto: 2.90 m



*Ilustración 21: Flat Rack. Fuente: Elaboración propia.*

## **High Cube Dry**

Los contenedores High Cube Dry<sup>23</sup> son contenedores especiales porque tienen un pie extra de 12 pulgadas, en comparación con los contenedores Dry que hemos nombrado con anterioridad. No obstante, se utiliza para las mercancías que son ligeras, o abultadas ya que cuentan con un pie extra. Estos contenedores extra voluminosos se construyen en dimensiones de 40' y 45 pies, en acero y aluminio.

---

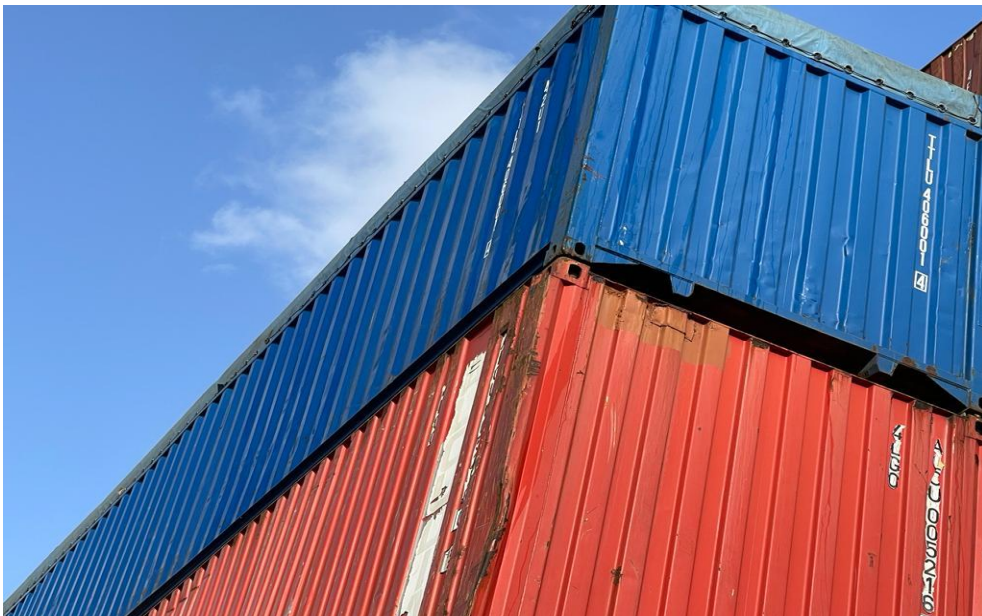
<sup>23</sup> (DSV, DSV, 2009)



*Ilustración 22: Contenedor High Cube Dry. Fuente: Elaboración propia.*

## **Contenedores Open top**

Los Open top container o contenedores Open top<sup>24</sup> son los contenedores que en el techo tienen una especie de tela corrediza, en lugar de un techo de acero sólido como los demás contenedores. Por su construcción son especiales para las cargas de grandes dimensiones como madera o chatarra, que son instalados por la parte de arriba del contenedor.



*Ilustración 23: Contenedor Open top. Fuente: Elaboración propia.*

---

<sup>24</sup> (DSV, DSV, 2009)

## **Contenedor Plataforma**

Los contenedores plataforma<sup>25</sup> son los contenedores que se fabrican sin techo y abierto por los laterales, para el traslado de mercancías de grandes dimensiones, volumen, o que puedan ser un gran obstáculo para su carga y no entran en ningún otro tipo de contenedores.

- Base: 12.19 m x 2.43 m
- Alto: 2.59 m



*Ilustración 24: Contenedor de Plataforma. Fuente: Elaboración propia.*

## **Contenedor Frigorífico**

Los Contenedores Frigoríficos<sup>26</sup> o también denominados Reefer se utilizan para el transporte de mercancías que son especiales porque necesitan mantenerse en unas condiciones de temperatura especiales, que deben ser revisadas durante la travesía para asegurarnos de que están en la temperatura ideal. Los artículos que se suelen transportar a bordo de este contenedor son frutas, verduras, productos lácteos y carne debido que este modelo de mercancías son las más frecuentes para el traslado por vía marítima.

Los contenedores frigoríficos están dotados con una unidad de refrigeración que se enlaza a la red eléctrica del buque, de las terminales portuarias y camiones.

El Volcán de Teneguía se caracteriza por llevar a bordo mucho contenedor reefer, cargado de plátano de Canarias, para llevarlo a península.

---

<sup>25</sup> (DSV, DSV, 2009)

<sup>26</sup> (DSV, CONTENEDOR FRIGORIFICO, 2009)



Contenedores Reefers:

- Base: 12.20 m x 2.43 m
- Alto: 2.9 m



*Ilustración 25: Contenedor reefer. Fuente: Elaboración propia.*

## **Los contenedores de prenda colgada**

Los contenedores de prenda colgada<sup>27</sup> se caracterizan por ser contenedores donde podemos transportar prendas de alta calidad.

De cualquier manera, podemos decir, que estos contenedores ofertan a los clientes la alternativa de emplear una cuerda o sistema de barras para poder prometer una mayor elasticidad, mayor capacidad de traslado y utilización.



*Ilustración 26: Contenedor de prenda colgada. Fuente: Elaboración propia.*

<sup>27</sup> (DSV, CONTENEDOR DE PRENDA COLGADA, 2009)

## **Los contenedores tanque**

Los contenedores tanques<sup>28</sup> también denominados isotanques, son contenedores fabricados principalmente para el traslado de alimentos líquidos, sustancias peligrosas, harinas entre otros. Además, deben cumplir con las normas adicionales de reglamentación. Por consiguiente, este contenedores es característico, ya que el tonel viaja dentro de un marco que admite el trincaje, y se acomoda a las dimensiones de los estándares ISO. El tanque está envuelto por un material interceptor que lo envuelve.



*Ilustración 27: Contenedor tanque. Fuente: Elaboración propia.*

## ***Identificación del contenedor marítimo***

En cada contenedor podemos observar una serie de números combinados con letras, es decir, alfanumérica de 11 dígitos<sup>29</sup>.

Los tres primeros dígitos se refieren al propietario del contenedor, la siguiente letra indica el carácter de cargamento que incluye el contenedor. Los 6 caracteres siguientes, indican el número de serie. Y, por último, la cifra que podemos observar es la cifra denominada, número de comprobación.

---

<sup>28</sup> (LOGISBER, 2009)

<sup>29</sup> (MAS, 2007)

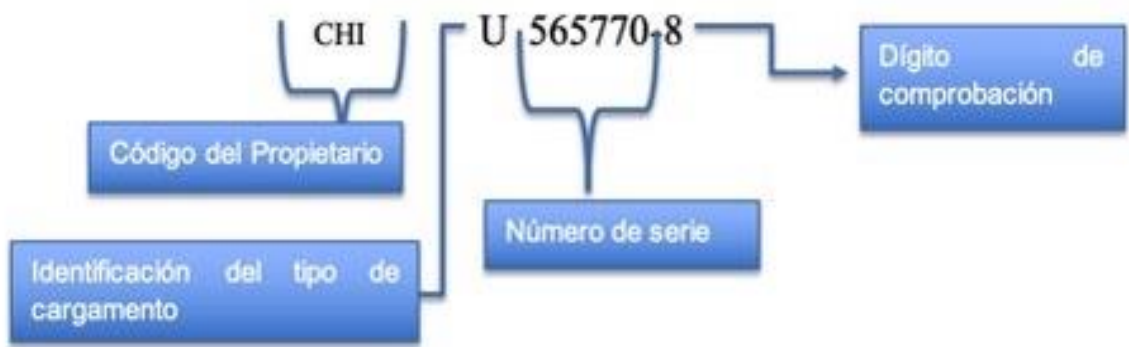


Ilustración 28: Código de los contenedores. Fuente: Elaboración propia.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38

Tabla 2: Código de los contenedores

$$N=25 \times 2^0 = 25 \times 1 = 25$$

$$P=27 \times 2^1 = 27 \times 2 = 54$$

$$W=35 \times 2^2 = 35 \times 4 = 140$$

$$U=32 \times 2^3 = 32 \times 8 = 256$$

$$4 = 4 \times 2^4 = 4 \times 16 = 64$$

$$9 = 9 \times 2^5 = 9 \times 32 = 288$$

$$5 = 5 \times 2^6 = 5 \times 64 = 320$$

$$9 = 9 \times 2^7 = 9 \times 128 = 1152$$

$$7 = 7 \times 2^8 = 7 \times 256 = 1792$$

$$0 = 0 \times 2^9 = 0 \times 512 = 0$$

El total de las cifras que hemos dado anteriormente, que es equivalente al 4091, se divide por 11, por lo tanto, esta operación nos da 371.9090909.

Por lo tanto, podemos quitar la parte fraccional, nos quedamos con 371 y lo ahora deberíamos multiplicarlo por 11. Esta multiplicación nos da 4081.

La desigualdad entre la primera suma, 4091, y 4081, es la cifra de comprobación. Por esta razón, como nos da 10, el dígito de control sería 0.

Por ejemplo, el producto nos da 7, el dígito de control también sería 7, es decir, serían el mismo número los dos.



*Ilustración 29: Número de registro de los contenedores. Fuente: Elaboración propia.*

## Dimensiones de los contenedores.

### *El Contenedor Marítimo de 20 pies*

Los contenedores de 20 pies<sup>30</sup> o también denominado Standard 20', son los más empleados actualmente para ejecutar cualquier tipo de remesa internacionales con mercancías.

- Largo interior: 5,90 m
- Ancho interior: 2,35 m
- Alto interior: 2,39 m
- Largo exterior: 6,06 m
- Ancho exterior: 2,44 m
- Alto exterior: 2,59 m
- Capacidad: 33 m<sup>3</sup>
- Peso neto: 2.230 Kg
- Carga máxima: 28.230 Kg.

---

<sup>30</sup> (S.L, ZARCA S.L, 2022)



*Ilustración 30: Contenedores de 20 pies. Fuente: Elaboración propia.*

### ***El contenedor marítimo de 30 pies***

Un contenedor marítimo de 30 pies<sup>31</sup>, se usa principalmente para trasladar una carga considerable y abultada. Se emplea para transportar mercancías de hasta 9 metros de extensión. Debido a las excelencias de este tipo container es el incremento de altura, con motivo de la utilización de dicho contenedor, a un coste de flete igual, admite transportar más carga.

- Longitud exterior 9.12m
- Ancho exterior 2.44m
- Altura exterior 2.59m
- Longitud interna 9.00 m
- Ancho interior 2.35 m
- Altura interior: 2.39 m
- Capacidad: 33 m<sup>3</sup>
- Peso neto: 2.840 Kg
- Carga máxima: 28.230 Kg

---

<sup>31</sup> (MARITIMOS, 2022)



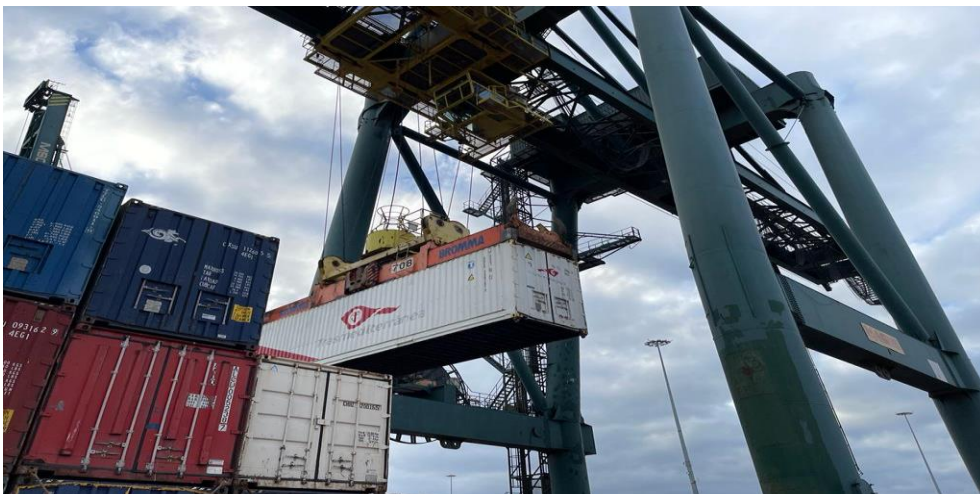


*Ilustración 31: Contenedor de 30 pies. Fuente: Elaboración propia.*

## ***El contenedor marítimo de 40 pies***

Los contenedores marítimo de 40 pies<sup>32</sup> o Standard 40 pies, se encuentra en el top más alto, de los diferentes modelos de contenedores más utilizados al momento de crear transportes internacionales, usando tanto para transporte como para aglomerar.

- Largo interior: 12,03 m
- Ancho interior: 2,35 m
- Alto interior: 2,39 m
- Largo exterior: 12,19 m
- Ancho exterior: 2,34 m
- Alto exterior: 2,29 m
- Capacidad: 67 m<sup>3</sup>
- Peso neto: 3.780 Kg
- Carga máxima: 26.700 Kg



*Ilustración 32: Contenedores de 40 pies. Fuente: Elaboración propia.*

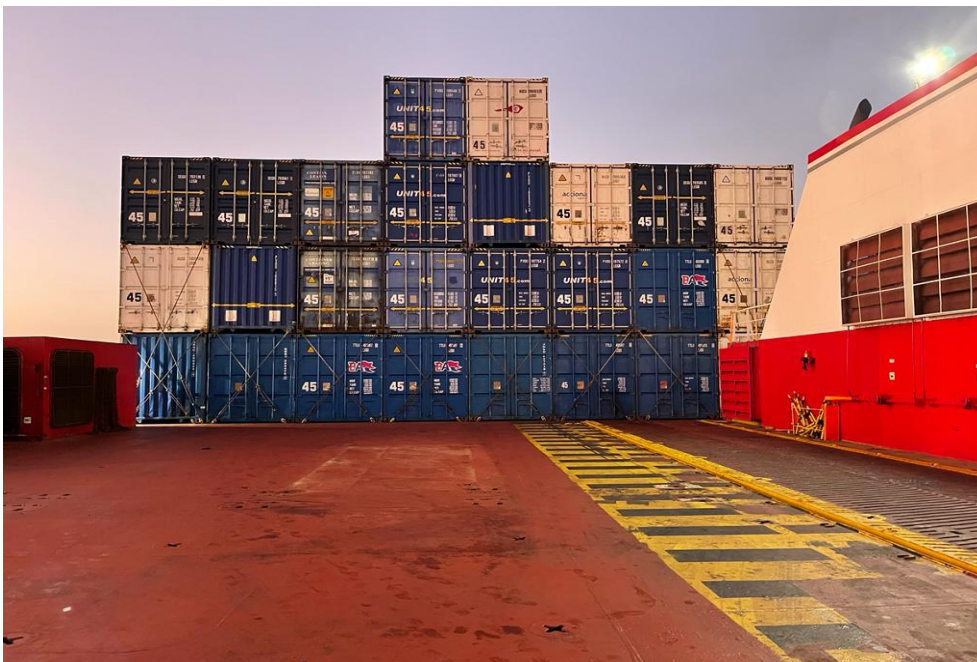
---

<sup>32</sup> (zarca, 2007)

## ***El contenedor marítimo de 45<sup>33</sup> pies***

Es un tipo de container, igual que el de 40 pies, pero se caracteriza porque tiene 2,5' por cada uno de sus laterales. Por lo tanto, tienen las mismas dimensiones en las esquinas que los contenedores de 40 pies, pueden ser manipulados con el mismo tipo de maquinaria para los demás tipos de contenedores. A consecuencia de esto, el contenedor nos proporciona un gran número de utilidades como puede ser de hasta 33 europalet, es decir, caben tres más que en un contenedor de 40 pies.

- Largo interior: 13,55 m
- Ancho interior: 2,44 m
- Alto interior: 2,695
- Largo exterior: 13,7 m
- Ancho exterior: 2,5 m
- Alto exterior: 2,9
- Capacidad: 34.000 kg
- Peso neto: 29.720 kg
- Carga máxima: 34.000 kg



*Ilustración 33: Contenedores de 45 pies. Fuente: Elaboración propia.*

---

<sup>33</sup> (S.L, <https://www.zarca.es/productos/contenedor-maritimo-de-45-pies/>, 2008)

## Tipos de plataforma.

A lo largo de todo el trabajo he ido argumentando el buque desde la cubierta de Shelter, donde van ubicados los contenedores, hasta la cubierta principal donde va ubicada la carga rodada. Ahora empezaremos viendo los tipos de carga rodada que portamos a bordo de nuestro buque.

### ***Camión con batea.***

El camión con batea<sup>34</sup> es muy útil para transportar materiales de grandes dimensiones de un punto a otro, como podría ser arena o piezas de construcción.



*Ilustración 34: Camión con batea. Fuente: Elaboración propia.*

### ***RTA (ROAD-TRAILER)***

El roadtrailer consiste en un semi-remolque que puede rodar tanto en ruta como puede ser transportada por un camión o un mafins, circulando sobre sus propios neumáticos como también podría ser movido por vagón.

---

<sup>34</sup> (resicom, 2009)



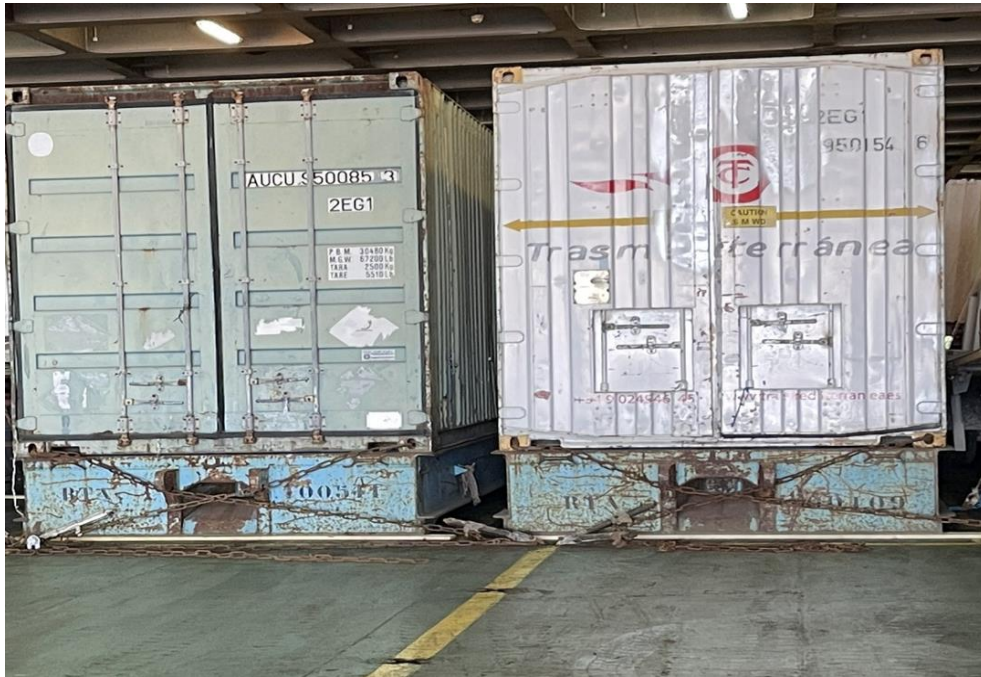


Ilustración 35: Roadtrailer. Fuente: Elaboración propia.

### Tráiler frigorífico o camión frigo

Los tráiler frigoríficos<sup>35</sup> al igual que he nombrado en los contenedores reefer están preparados para mantener una climatología dentro del contenedor específica para así poder conservar los productos fresco hasta la llegada. Los tráiler frigoríficos se utilizan en general para carga como frutas y verduras, que deben llegar en óptimas condiciones.



Ilustración 36: Tráiler frigorífico. Fuente: Elaboración propia.

<sup>35</sup> (DSV, DSV, 2009)

# PUNTOS FIJOS DE TRINCAJE DE LA CARGA

## *Elementos fijos de la carga para contenedores*

Elementos fijos de trincaje son aquellos elementos que están ubicados y distribuidos por las diferentes zona de sujeción de la carga, que conforman parte del propio buque. Dependiendo de los espacios de la carga que tenga el buque a bordo podemos encontrar dos tipos de sujeción de la carga a bordo:

## *Punto de anclaje de los contenedores*

Los puntos de anclaje<sup>36</sup> son puntos fijos de trincaje para los diferentes tipos de contenedores, están ubicados en toda la cubierta de Shelter, y hay de varios tipos según la “bay” en la que estén colocados.



*Ilustración 37: Punto de anclaje. Fuente: Elaboración propia.*

## *Pie de elefante*

Este elemento de trincaje se utiliza en el garaje principal para poder anclar las cadenas de los tráileres. La pata de elefante está constituida en acero con una anchura de 12mm. Por lo general soportan una carga máxima de trabajo de 120 Kn y están repartidas en las diferentes cubiertas, en este caso solo las tenemos en la bodega principal en los lugares que por su fabricación o reparto del cargamento no se han podido construir canales de amarre.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> (SAFETY, 2007)

<sup>37</sup> (GmbH, 2006)





*Ilustración 38: Pie de elefante. Fuente: Elaboración propia.*

## **Elementos fijos de aseguración para tráilers.**

Los elementos fijos para la carga que hemos explicado con anterioridad como pueden ser las RTA, es decir, los elementos para la aseguración de la carga rodada.

### ***Pata de elefante***

Como bien he dicho en el párrafo anterior para los contenedores, el pie de elefante también se utiliza en el garaje principal para poder anclar las cadenas de los tráileres, es decir, la carga rodada, en el garaje principal. <sup>1</sup>



*Ilustración 39: Pata de elefante. Fuente: Elaboración propia.*

## **Especificaciones para instrumentos de aseguración fijos**

1. No se hará ningún amarre a la estructura del barco sin el permiso del capitán.
2. La carga máxima de aseguración impuesta por cualquier amarre a la estructura del barco no debe exceder los valores dados en el MAC. Cualquier disposición de cabos que imponga cargas que excedan estos límites pueden causar daños estructurales serios. Debe evitarse el cargamento fuera de los planos sobre miembros de refuerzo.
3. Cualquier amarre soldado al plan y al casco de la embarcación tienen la obligación de estar alineado a los refuerzos, las vigas, los apoyos longitudinales o al plan, utilizando una parte de la soldadura apropiada para la carga.
4. Todos los ojos de planchas, agarraderas, etc, deben estar certificados de acuerdo a un estándar nacional o internacional para el máximo cargamento de aseguración impuesto.
5. El oficial responsable debe examinar los instrumentos de aseguración móviles del barco y comprobar que no sufren daños después de su uso y ante su devolución al almacén.
6. Todos los instrumentos de aseguración móviles deben estar certificados conforme a un estándar nacional o internacional adecuado.

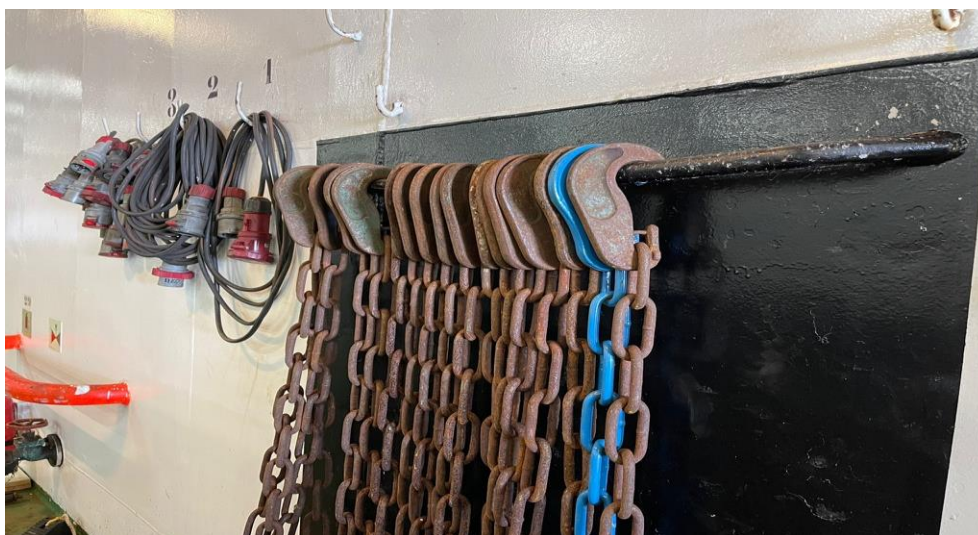
## **Elementos de trincaje no fijos para carga rodada.**

### ***Elementos de amarre no fijos para la carga rodada.***

Son los elementos que se usan para afirmar las unidades de carga de a bordo del buque, a los dispositivos de amarre fijos del barco que hemos nombrado con anterioridad. Estos elementos suelen estar colocados por la tripulación a bordo del buque, a excepción de los caballetes, llamado comúnmente “burras” que son colocados por el personal portuario, es decir, los estibadores, que son los encargados de la estiba y la colocación de la carga a bordo junto con el primer oficial del buque. Además, los estibadores también se encargan de ponerle las patas a cada una de las plataformas para un mayor confort y una mayor estabilidad. Dentro de los dispositivos de sujeción de los elementos de amarre no fijos tenemos varios, como podrían ser:

## Cadena con ganchos

Las cadenas con los ganchos<sup>38</sup> en los extremos se utiliza para poder ponérselo a cada una de las unidades de plataformas que llevamos a bordo. Un enganche es para el tensor, y otro es para la propia plataforma. También tenemos otro tipo de cadena que es con un gancho en uno de sus extremos y en el otro extremo una guarnición de enganche en el otro extremo. Los dos tienen una carga de rotura de 20 kn y una carga máxima de 8kn.



*Ilustración 40: Cadenas de gancho. Fuente: Elaboración propia.*

## Tensor

El tensor realiza la función de tensar la cadena. Hay varios tipos de tensores, pero en este barco normalmente solemos utilizar el de guarnición de enganche en el extremo, y una sujeción a una dorma de orejeta doble donde introducimos el eslabón de la cadena, y en el extremo tiene una tuerca que aprieta el tornillo sin fin que es el que aprieta el tensor que es quien asegura la unión de carga, durante todo el viaje a bordo. Los tensores pueden llegar a tener una rotura de 20 kn y una carga máxima de sujeción de 10 kn. Estos tensores los podemos apretar o soltar con pistolas de aire comprimido con un dado de 24, y donde tenemos varias baterías y varias pistolas para poder ir cambiando la batería.

---

<sup>38</sup> (CINCHAS, 2021)





*Ilustración 41: Tensores. Fuente: Elaboración propia.*

### **Tensor de tornillo sin fin**

Es un tensor que, en el extremo de arriba, tiene una tuerca que, mediante una pista de aire comprimido, es utilizado para tensar las cadenas de los vehículos, plataformas, entre otros. Son los tensores que podemos ver arriba, y lo apretamos con la pistola de impacto.



*Ilustración 42: Pistola de impacto. Fuente: Elaboración propia.*

## Pistola de impacto

La pistola de impacto sirve para poder apretar los tornillos sin fin, para que las cadenas de la carga rodada queden bien fijadas a la superficie.



*Ilustración 43: Pistola de impacto. Fuente: Elaboración propia.*

## Calzos

Los calzos normalmente suelen ser tacos de goma que ponemos a los vehículos consecuentemente para que estén trincados, a las motos o camiones, para en vista de ello no se balanceen con el movimiento del barco, siempre podemos ponerle más sujeción como puede ser una trinca de cadena y nunca podemos utilizarlo solos sin trincar, excepto en los vehículos como coches que estos no van trincados. Tienen una rotura de 90 kn.



*Ilustración 44: Calzos. Elaboración propia.*



## **Caballetes o burras**

Son elementos que soportan una parte apaisada, que es sostenida por diferentes patas creando una V boca abajo, que sirve para apoyar el peso de las preformas sobre ella, es decir, para remolques que no lleven a bordo su cabeza tractora. Están dotadas de un sistema que incluyen ruedas para poder moverlas de un lado a otro, va con un sistema de muelles que mientras no tengan peso las ruedas están en contacto con el suelo, pero en cuanto le ponemos peso, es la estructura del caballete la que se apoya en el suelo.



*Ilustración 45: Caballetes. Fuente: Elaboración propia.*

## **Tablones de madera**

Los utilizamos para poner debajo de las RTA, o plataformas que vienen con ruedas para que descansen sobre los tablones y no apoyen en el suelo.



*Ilustración 46: Tablones. Fuente: Elaboración propia.*

## Especificaciones

TIPO	FABRICANTE	MODELO	MATERIAL	CARGA DE ROTURA
CADENAS DE AMARRE	TEC CONTAINER	CD-40	Grade "80"/DIN C45	20 T
TENSORES	TEC CONTAINER	TE-3.20.1	34CrMo4	20 T
CABALLETES	TEC CONTAINER	CT-1	ST-42	30 T
ELEMENTOS ANTIDESLIZANTES	TEC CONTAINER	CL-10	Neopreno	

*Tabla 3: Especificaciones Volcán de Teneguía.*

## NORMAS ESPECIFICAS PARA LA ASEGURACION DE LA CARGA RODADA

Tenemos varios tipos de aseguración de carga rodada dependiendo del tipo de carga rodada que llevemos a bordo, es decir, que vayamos asegurar, debemos seguir una serie de normas, debido a la gran variedad de carga rodada que puede existir:

### ***Remolque y Plataformas***

Los remolques y plataformas deben estar colocadas entre las líneas señalizadas en la bodega del garaje, al lado de los dispositivos de estiba de la carga. Tanto el remolque como la plataforma será colocado encima del caballete, del que hemos hablado previamente, donde los puntos donde descansa la plataforma tienen una posición hacia abajo, sin que aguanten ningún tipo de peso. Por lo tanto, debemos saber que este tipo de carga rodada necesitará como mínimo 6 cadenas, y dos más adicionales como por ejemplo hay mala mar, y así lo hace saber el capitán. Por otro lado, debemos saber que aparte de las cadenas, los marineros deberán ponerle calzos para así reducir las posibilidades de que la plataforma pueda desplazarse hacia delante o atrás.



*Ilustración 47: Remolque y Plataformas. Fuente: Elaboración propia.*

### **Vehículos Articulados**

Por otro lado, a diferencia de las plataformas tenemos los vehículos articulados, normalmente no es lo que más solemos llevar a bordo, pero si es verdad que de vez en cuando transportamos camiones articulados para la construcción. Al igual que las plataformas deben colocarse dentro de las líneas adyacentes. Los vehículos articulados irán provistos con 4 cadenas y 2 más si es necesario, para las condiciones meteorológicas adversas, y se colocaran en los puntos de sujeción de la plataforma para que no aguante alguno. Al igual que las plataformas también colocaremos calzos bajo las ruedas en previsión de que pudiera moverse y sobre todo por las condiciones meteorológicas adversas.

### **Camiones**

Los camiones, al igual que los vehículos anteriores deberán colocarse en las líneas adyacentes, donde se pueda encontrar los medios de sujeción de la carga fija. En cambio, en este tipo de vehículos, si se colocan fuera del conjunto del vehículo o unidad de estiba se sujetarán con un mínimo de dos cadenas, con posibilidad de 4 cadenas por tenemos adversos. Al igual que los demás vehículos también debemos ponerle calzos para asegurar la carga.





*Ilustración 48: Camiones. Fuente: Elaboración propia.*

## **Automóviles**

Los automóviles se colocarán en la cubierta superior del garaje, o pueden ir en el bodeguín dependiendo de la carga que vayamos a transportar, y donde quedaran mejor estibados, para estibarlos de la forma más óptima posible. Normalmente se colocan de proa a popa, aunque independientemente de donde se estiben deberán colocarles calzos delante de las ruedas con previsión de que no puedan moverse.



*Ilustración 49: Automóviles. Fuente: Elaboración propia.*

## **Motos**

Las motos son uno de los vehículos con menor estabilidad del buque, deberán sujetarse muy bien con cinchas a los elementos fijos de amarre que hay debidamente colocados en los laterales de la motocicleta. Lo normal, es que el propio dueño del vehículo amarre su propia moto, aunque mientras permanezca a bordo será responsabilidad del propio buque, así como cualquier daño que pudiera ocasionarle el propio buque con los elementos de sujeción y durante la navegación. También podemos utilizar los calzos al igual que los coches para lograr una mayor estabilidad de la motocicleta.



*Ilustración 50: Trincaje de Motos. Fuente: Elaboración propia.*

## **Caravanas y remolques**

Las caravanas y remolques que sean transportadas por otro tipo de vehículo, se deberán amarrar tanto el vehículo que arrastra como el remolque. No obstante, aquellas caravanas, que no necesiten otro vehículo para ser arrastradas, es decir, que sean independientes denominadas autocaravanas, deberán llevar el freno de mano y al igual que los coches se

colocarán calzos en las ruedas y se colocarán como mínimo dos cadenas en las barras que tienen en la tracción, pidiendo aumentar en dos cadenas más. Al igual, que, si los remolques tienen patas, deberemos decirle al dueño de bajarlas para una mayor estabilidad.

## Autobuses

Los autobuses por lo general no necesitan sujeción de cadenas, a no ser en casos específicos como puede ser que no funcione el freno de mano, o se prevea de condiciones meteorológicas adversas. Inclusive, podemos ponerle un calzo en cada una de sus ruedas para una mayor seguridad. Los autobuses no disponen de sujeción adecuados para poder poner una cadena, por lo que se le suele poner cintas de lona para asegurar, aunque si tienen ganchos de tracción como los remolques, podemos sujetarlos de este tipo de punto.



*Ilustración 51: Autobuses. Fuente: Elaboración propia.*

## Contenedores

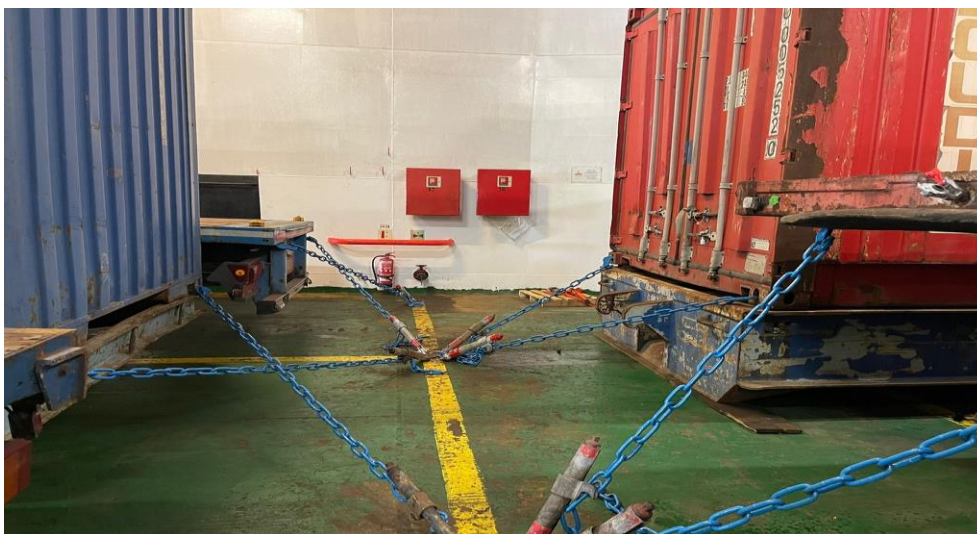
Por otro lado, en este tipo de barcos también llevamos a bordo todo tipo de contenedores. Como bien he dicho en la introducción de este trabajo los contenedores pueden ir en la cubierta principal, es decir en el garaje, o en la cubierta de Shelter, en la cubierta superior.

Los contenedores que embarcan en la bodega deberán hacerlo con roll-tráileres, montados por los estibadores, o llamados “personal portuario”, y pueden estar en sencillo con solo un contenedor o pueden estar a doble altura con dos contenedores. En nuestro tipo de buque solo podrían ir en sencillo, debido a la falta de altura. Los roll-tráiler son introducidos en el buque con la ayuda del mafin, que tienen a popa un elemento denominado “rabo de cochino” o “cuello de cisne”, que consiste en un triángulo de acero que encaja en el contenedor roll-tráiler y poder empujarlo y colocarlo hasta su sitio asignado.

Este tipo de contenedores se trincan con 6 cadenas en la parte baja del roll-tráileres, pudiendo aumentarlo en 2 con las condiciones climatológicas.



Por otro lado, pero que no debemos olvidarnos es poner un tablón de estiba en la parte delantera de los contenedores, para evitar el metal con el metal, y así evitar el corrimiento de la carga.

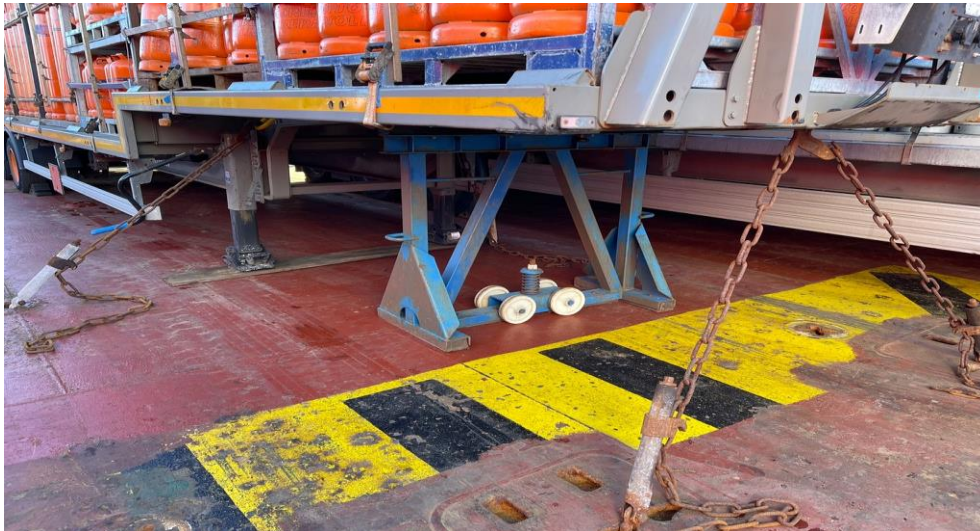


*Ilustración 52: RTA. Fuente: Elaboración propia.*

## **SUJECIÓN DE LA CARGA RODADA EN CUBIERTA**

En los buques de este tipo de carga deberá estar toda la carga sujeta antes que el barco salga del muelle, además los elementos de sujeción de la carga deberán ser los adecuados para evitar el corrimiento de la carga que pueda poner en peligro tanto a la tripulación o la estabilidad del buque. Al igual que en la llegada a puerto los contenedores no deben destrincarse hasta que no estemos completamente trincados o así lo requiera el Capitán.

Los arrastres que vayan colocados en la cubierta de Shelter deberán estar sujetos con caballete como bien he explicado con anterioridad. El caballete deberá colocarse en una situación de estiba correcta y no inclinada. Los tipos de vehículos como pueden ser las orugas como excavadoras y grúas, tienen la inercia a deslizarse cuando se sitúan sobre la cubierta de acero, por lo que se usaran elementos de goma o acero antes de ser trincados para aumentar la fricción y así poder reducir el deslizamiento de cada uno de este tipo de vehículo.



*Ilustración 53: Sujeción de la carga. Fuente: Elaboración propia.*

## **MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ASEGURACIÓN DE LA CARGA.**

El mantenimiento y la inspección de cada uno de los diferentes tipos que debemos llevar a bordo tanto para contenedores como para roll-traileras existentes a bordo debe ser responsabilidad del Capitán, aunque este delega en el primer oficial por ser el máximo rango de cubierta después del Capitán.

El primer oficial estará obligado a revisar mensualmente los equipos de trincaje de la carga, debido a que estos son nuestros instrumentos de trabajo principal e imprescindible. Debe revisar la abrasión significativa, rotura o daños especialmente graves, o simplemente partes dobladas, por lo que si se encuentra alguna de estas especificaciones deberemos separarlo y desecharlo de las zonas de trincaje, o el almacenamiento de este tipo de elementos. Los elementos de carga que sean desechados deberán estar almacenados en un lugar donde no nos equivoquemos de elementos, además algunas veces podemos remitirlo a un taller especializado para ser reparados, siempre y cuando el equipo de a bordo de máquinas no haya podido repararlo. Además, si los llevamos a un taller, deberá ser sometido a una inspección de la sociedad de clasificación. Siempre que desechemos un elemento de trincaje deberemos sustituirlo por uno igual o equivalente.

El Primer Oficial deberá revisar cuantas trincas tenemos, tensores, burras y barras de sujeción de contenedores, y en su defecto con autorización del Capitán debemos hacerle un pedido a la compañía para que traiga los elementos de trincaje faltantes en el buque.



Los elementos de trincaje que lleguen a bordo nuevos deberán tener los documentos apropiados con los certificados que deberán ir junto con el manual de aseguración de la carga.

### ***Inspección de los elementos fijos de sujeción.***

Una de las cosas más importantes que debemos tener en cuenta al revisar los elementos de sujeción de la carga que nos unen a la estructura del barco, tanto los instalados sobre la superficie, como los que están incrustando en la superficie del barco. También debemos revisar si alguna soldadura ha sido ya reparada, debemos revisarla por si acaso tenga alguna nueva grieta. En vista de ello, si hay nuevas grietas deben perforarse y soldado de nuevo.

No solamente debemos inspeccionar los elementos fijos de sujeción de la carga, también debemos revisar los elementos de sujeción móviles como cadenas, tensores, tacos de goma entre otros. Normalmente se suelen engrasar una vez al mes, y la revisión se hace de mes en mes, como bien he nombrado en el apartado anterior.

A propósito, los actos de inspección de los elementos de sujeción de cada buque deben constar por escritos en un cuaderno denominado Libro de Registros adecuado, que es responsabilidad del Primer Oficial del barco, ya que como explique con anterioridad la carga es responsabilidad del 1º Oficial de Cubierta, que debe guardarlo con el Manual de Aseguración del Cargamento.

## **SEGURO DE CARGA DE CONTENEDORES.**

A todo esto, como he ido desarrollando a lo largo del trabajo, en nuestro buque podemos transportar tanto carga rodada como contenedores. Como bien hemos visto, he ido explicando poco a poco la aseguración de la carga rodada, y ahora procederé a explicar la aseguración de la carga de contenedores por vía marítima que es uno de los elementos más importantes. Además, es una parte esencial de la sujeción de los contenedores.

### ***Normas básicas de aseguración.***

El transporte de container por vía náutica en los últimos años ha ido aumentando hasta el día de hoy, debido a la diversidad de barcos que hay hoy en día para todo tipo

de mercancías, debido a la gran segregación de mercancías que pueden ofrecer este tipo de barcos. El sistema que utilizamos en nuestro buque para la carga en cubierta es el sistema bay-row-tier, bahía (“Bay<sup>39</sup>”) donde se refiere que los contenedores se posicionan transversalmente. Fila (“Row”), la posición en la que ponemos los contenedores es de proa a popa. Pila (“Respecto a la situación vertical”). Por este sistema podemos obtener la ubicación de cada uno de los contenedores que transportamos a bordo.

Una de las cosas que debemos tener en cuenta son las leyes que debemos saber a la hora de transportar este tipo de mercancía.

Los principios de sujeción de la carga son característicos a este tipo de carga teniendo en cuenta la comodidad que ofrece la estandarización de tamaños que existe en los tipos de contenedores, como bien he explicado con anterioridad, ya que la geometría permite la estiba de muchas unidades de carga en muy poco espacio. El problema que nos surge con este tipo de carga son los pesos máximos de carga (“stack<sup>40</sup>”) que podemos almacenar en una pila de contenedores, además de cuál será la mejor distribución según el tipo de destinos ya que podemos transportar para varios destinos, varios tamaños y varias unidades de cada tamaño que podemos transportar.

En la actualidad, los contenedores más utilizados son los de 40 pies (2xTEU), al igual que los contenedores estándar de 20 pies, pero poco a poco se ha ido incorporando un nuevo contenedor de 45 pies. Este tipo de contenedor reduce el espacio de carga para los demás tipos de contenedores ya que necesitan 3xTEU para poder ser estibados sin ocupar la totalidad de la última posición, salvo que el buque este diseñado de forma que se optimice la carga para cualquier tipo de contenedor.

Una de las cosas que debe hacer el primer oficial es la planificación del cargamento que es una de las labores más complicadas que debe llevar a bordo, ya que tiene que meter la mayor carga posible, teniendo en cuenta el mayor número de carga posible y la estabilidad del barco. Por otro lado, debemos tener en cuenta también la distribución y disposición de los equipos de sujeción, es decir, debemos conocer el barco ya que, si metemos un contenedor de 45 pies, al lado no puede ir otro de 45 pies.

Por otro lado, desconocían el peso exacto que iba a tener cada contenedor, es decir, al llegar el Capataz nos da el listado con los contenedores que vamos a transportar, pero casi siempre no son los pesos reales y por lo que varía en mucho el peso planificado poniendo en peligro la estabilidad del buque durante la carga, entre

---

(transporte, 2007)<sup>39</sup>

<sup>40</sup> (logísticos, 2002)

otros problemas añadidos a la carga como puede ser el control de las superficies libres en este tipo de buques y, pudiendo el peso de la pila ser superior al indicado por la Sociedad de Clasificación para la confianza y la moralidad de la organización del buque.



*Ilustración 54: Sujeción de los contenedores. Fuente: Elaboración propia.*

Por consecuencia, el 1 de Julio de 2016, todos los contenedores que se desplacen a bordo deberán rodar con su conveniente documento de Masa Bruta Verificada<sup>41</sup> (por lo que debemos de cumplir así con las condiciones que impone la regla 2 del capítulo VI, esta regla trata sobre la información acerca de la carga que se encuentra en el convenio SOLAS, que establece a fijar una vigilancia sobre la masa bruta de los contenedores llenos antes de ser estos estibados en el buque.

Esta norma será de empleo para todos los contenedores que se administran por el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores e introduce tanto a los contenedores convencionales como a los de tipo cisterna, abiertos, para graneles, plataformas y os que se transporten sobre roll-traillar excepto a aquellos que se transporten en un buque de carga rodada destinado a viajes internacionales cortos.

Una de las tácticas más comunes de estiba es situar los contenedores que más pesan pegados a la cubierta, mientras que los contenedores ligeros y vacíos encima de los que más pesan. En principio los pesos que nos da la Sociedad de Clasificación para poder estibar los contenedores (stock) no deberían sobrepasarse, aunque por lo general existe un amplio margen en el peso de los contenedores con respecto al constructor del barco y que nos da la sociedad de clasificación, ya que lo primordial es la condición segura del transporte en barco.

---

<sup>41</sup> (TWILL, 2020)

Otro aspecto que se puede dar es el caso de la diferencia en las alturas de los contenedores que van cumpliendo los estándares, varían produciendo lo que denominamos “Pilas de escalón” que no van acompañadas homogéneamente con el resto de las pilas y que debemos ponerlas como pilas exteriores, ya que estas pilas son las que mayor sujeción tienen a la cubierta principal.

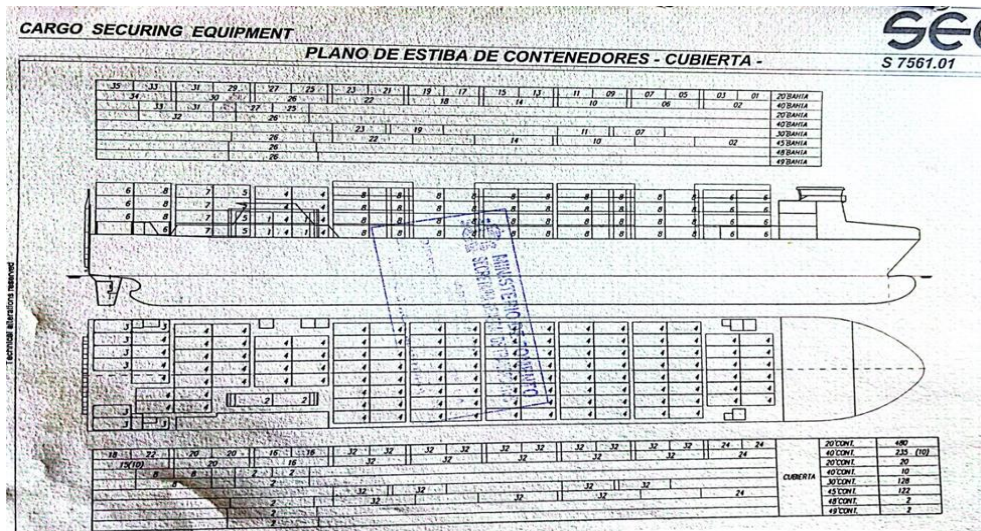


Ilustración 55: Distribución de los contenedores. Fuente: Elaboración propia.

## Distribución y capacidad de los “bays” y contenedores

### - Contenedores de 20’.

- BAYS<sup>42</sup> 01 & 03: 24+24: 48 contenedores de 20’
- BAYS 05,07,09,11,13,15,17,19,21,23: 32 contenedores por bay: 320 contenedores de 20’
- BAYS 25 & 27: 18 + 18: 36 contenedores de 20’
- BAY 29: 20 contenedores de 20’
- BAY 31: 28 contenedores de 20’
- BAY 33: 30 contenedores de 20’
- BAY 35: 18 contenedores de 20’

**TOTAL 20’: 500 contenedores de 20’.**

### - Contenedores de 30’.

- BAYS 07-11: 64 contenedores de 30’
- BAYS 19-23: 64 contenedores de 30’

**TOTAL 30’: 128 contenedores.**

<sup>42</sup> (TRANSPORTE, 2021)



- **Contenedores de 40'.**

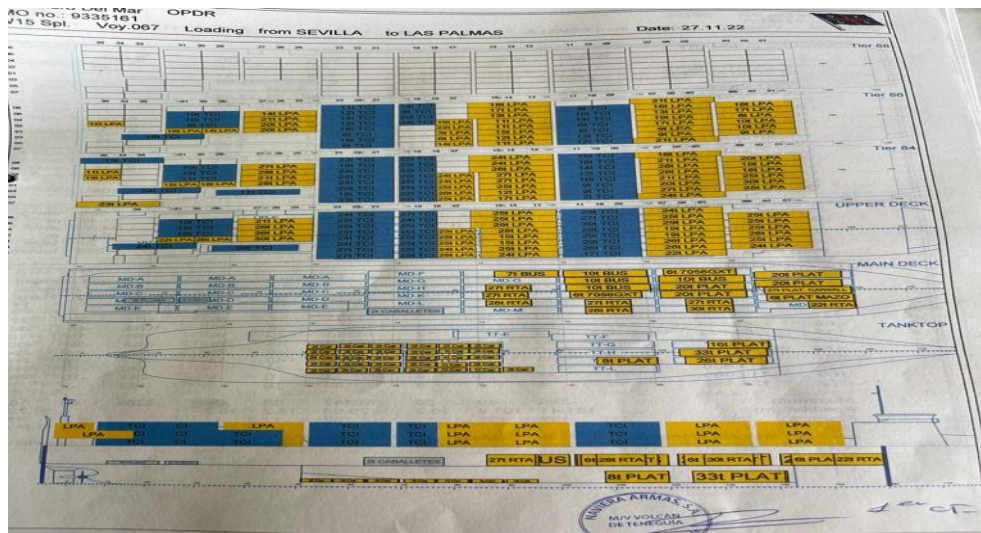
- BAY 02: 24 contenedores de 40'
- BAYS 06,10,14,18,22: 32 contenedores por bay: 160 contenedores de 40'
- BAY 26: 18 contenedores de 40'
- BAY 30: 20 contenedores de 40'
- BAY 32: 8 contenedores de 40'
- BAY 34-columns 07 & 08: 6 units of 40' (3 contenedores cada columna)
- BAY 34-columns 02,04 & 06: 9 units of 40' (3 contenedores cada columna) sólo si hay de 20' estibados en primera altura en esas columnas en BAY 33.

**TOTAL 40': 245 units of 20'**

- **Contenedores de 45'.**

- BAYS 02+10+14+22: 24+32+32+32: 120 contenedores de 45'
- BAY 06- COLUMNS 07 & 08: 6 contenedores de 45' solo si hay uno de 40' en la posición más baja\_ (3 contenedores cada columna)
- BAY 26 (ABOVE ELEVATOR<sup>43</sup>): 2 contenedores de 45'
- BAY 32- COLUMN 03: 4 contenedores de 45'
- BAY 32-COLUMN 05: 3 contenedores de 45' solo si hay uno de 40' en la posición más baja\_
- BAY 34- COLUMNS 07 & 08: 6 contenedores de 45' (3 contenedores cada columna)

**TOTAL 45': 135 contenedores.**



*Ilustración 56: Plano de carga de contenedores. Fuente: Elaboración propia.*

<sup>43</sup> (bAb.la, 2020)



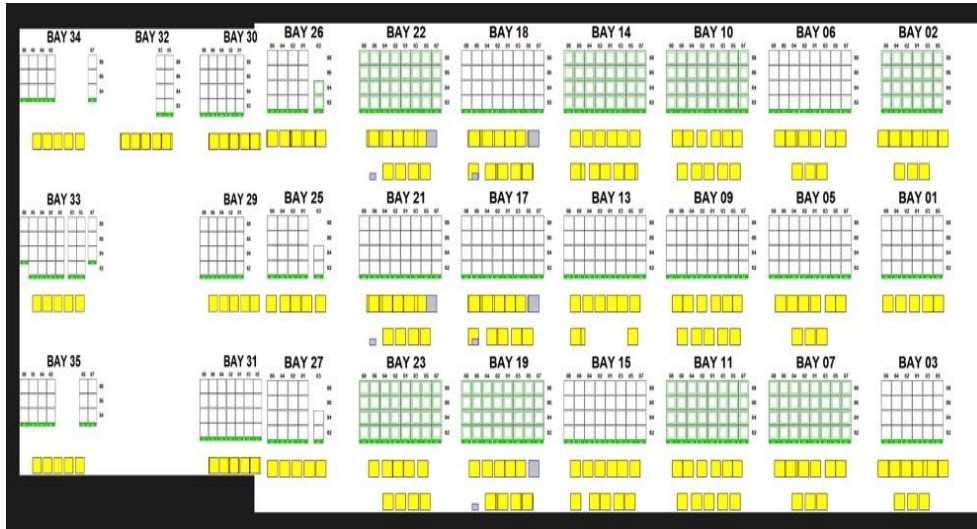


Illustration 57: BAYS AND CONTAINER LAYOUT AND CAPACITY. Fuente: Elaboración propia.

## PIEZAS DE FIJACIÓN DE LOS CONTAINER

En primer lugar, para la sujeción de los container en el plan utilizamos barras de fijación y tensores, para hacerlo seguro empleando una llave especial, llamada coloquialmente llave de apriete, para tensar los tensores.

Para ello tenemos dos clases de barras para hacer firme los container. El primer tipo de barras, es para los contenedores de primera altura, que se trincaran de izquierda a derecha, la siguiente barra es para el contenedor de segunda altura, que llevará una barra mucho mayor.

Por otro lado, además de las barras para asegurar el contenedor al plan, existe otro elemento muy importante en este tipo de carga que se sitúan en las extremidades del contenedor, siendo este el primer contenedor estibo en el plan

### **Twistlock**

Es un elemento de aseguración que se coloca en el contenedor y que una vez puesto, encaja en el plan de la cubierta principal, o de los fundamentos de esta



*Ilustración 58: Twick-lock. Fuente: Elaboración propia.*

### **Barra de trincaje**

Es un componente principal en el trincaje de contenedores, Se maneja juntamente con los tensores con la finalidad de afirmar los contenedores a la cubierta.



*Ilustración 59: Barra de contenedores. Fuente: Elaboración propia.*

### **Tensor**

El tensor es un artilugio de sujeción que, unido con la barra de trincaje, refuerza el container a la cubierta mediante rigidez.



*Ilustración 60: Tensor de contenedores. Fuente: Elaboración propia.*

## **Fundamentos**

Son piezas soldadas a los pilares de fundamentos, para poder encajar los pines de los contenedores que vayan encima de la maniobra de la popa.



*Ilustración 61: Fundamentos. Fuente: Elaboración propia.*

## **Llave de apriete**

La llave de apriete sirve para poder apretar las barras con el tensor y que queden bien ancladas al suelo.





*Ilustración 62: Llave de apriete. Fuente: Elaboración propia.*

## **Normas detalladas para aseguración de la carga de container.**

Como podemos comprobar las normas están para ejecutarse siempre que sea posible la aseguración y el trincaje de los container en el plan, proyectada para esbozar el traslado de contenedores. Por todo ello, podemos darnos cuenta de la importancia que tiene saber cuál es el riesgo de los trabajadores, en las operaciones de trincaje o destrincaje de la carga, que solo se hará una vez llegada a puerto, pero nunca se podrá hacer en navegación. A no ser que por imposición del Capitán se realice antes de la llegada a puerto.

En consecuencia, han pasado los años y la seguridad de los trabajadores en los buques portacontenedores, ha incrementado mucho a lo largo de esta última temporada, en la medida de lo posible se debe a la mejora en los elementos de sujeción automáticos, que impiden en la medida de lo posible el error humano. No obstante, cada marinero que realice las labores de trincaje y estiba de la carga deberán tener puesto los EPI's correspondientes como pueden ser el casco, las botas de seguridad y guantes. En caso de que haya que subirse a un container, debemos ponernos un arnés y estar atados a un lugar seguro, con la supervisión de un oficial.

En consecuencia, debemos decir que todos los contenedores que llevamos a bordo deben cumplir con las especificaciones estándar para los container, que ha impuesto la OMI, en el convenio internacional para la seguridad de los contenedores, por lo que debemos implementar el hábito de llevar los EPI's puestos y sobra decir, como he explicado en el trincaje de carga rodada, que los materiales de trincaje de la carga deberán estar certificados.

Por ende, cuando realizamos la carga de container en el plan o en bodega debemos tener en cuenta los siguientes objetivos:

- Debemos tener presente la colocación de los amarres y la colocación de los container en el buque ejecutarán sobre estos, varias energías, así sobre las piezas de aseguración que obran encima la pila.
- Las fuerzas en el hecho sobre la torre de container son paralizadas principalmente por los twistlocks, que están preparado entre el plan de la nave y contenedor, o contenedor y contenedor.
- Por otro motivo, carguemos las bandas de los costados de contenedores muy elevados, debemos emplear material de trincaje vertical adicionales, siempre y cuando se vean implicados las fuerzas.
- Por cualquier razón, que carguemos las bandas laterales de container muy elevados, debemos usar el trincaje vertical adicionales, siempre que se vean afectadas las fuerzas de tracking en consecuencia de la ventisca, durante el desplazamiento. Además, tienen la obligación de estar de acuerdo con las Sociedades de clasificación.
- Se intentará en la medida de lo posible el reparto de gravedad para las filas y las condiciones óptimas del cargamento.
- Se intentará que, por motivos de segregación de la carga, la gravedad pueda verse alterados tiene consecuencia sobre los elementos que puedan verse afectados, una sucesión de adiestramientos asignadas para tales cambios.
- Al contrario que en la situación de arriba, no podemos alterar los pesos hacia arriba debido al peligro que implica la perdida de estabilidad de la pila, además de la tensión al que es sometido la organización, twistlocks y tensores que se fabrica.
- La altura de los contenedores dictada en el Manual de Aseguración de la Carga de los buques portacontenedores, no se superen nunca exigido a que podemos ver expuesta la organización del buque, o los elementos de trincaje, sino también la recta de visión desde el puente de navegación, por lo tanto, debemos obviar a toda costa este modelo de acciones.





*Ilustración 63: Aseguración de la carga. Fuente: Elaboración propia.*

## **DÉPOSITO DE MERCANCIAS PELIGROSAS**

Consecuentemente, para poder embarcar cualquier tipo de mercancía peligrosa, existen dos formas o maneras de hacerlo:

En primer lugar, la solicitud de embarque debe realizarse con la suficiente antelación para que se tramite a Capitanía Marítima, y sea el capitán marítimo el que autorice o no a su transporte.

En segundo lugar, si el buque está en posesión del certificado de IMDG, no requerirá de ningún tipo de autorización de Capitanía Marítima si las mercancías que se van a transportar pertenecen a la clase de mercancía que el buque está autorizado a transportar y que especifica el certificado en cuestión.

Estas reglas aparecen escritas en el Convenio internacional de la vida humana en la mar de 1974, (Convenio Solas<sup>44</sup>), que reforma varios elementos de la seguridad marítima, en la parte A, del Capítulo VII, encontraremos varios mandatos por el que rigen el Código IMDG, en bultos, de forma sólida o a granel.

De este modo, deberíamos tener en cuenta que el traslado de mercancías peligrosas está contraindicado a menos que se efectúe de armonía con las disposiciones de la división VII, disposiciones que se adaptan al Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG)<sup>45</sup>.

---

<sup>44</sup> (OMI, (Convenio SOLAS), 2009)

<sup>45</sup> (OMI, Código IMDG, 2009)



*Ilustración 64: Mercancías peligrosas. Fuente: Elaboración propia.*

Por todo ello acabare concluyendo, que la estiba tanto en container como en unidades de carga rodada que llevamos a bordo, que pueden ser estandarizadas o no, existen unas leyes de separación obligadas por la Organización Marítima Internacional, y que como bien explique en el párrafo anterior definidas en el Convenio Marítimo Internacional de Artículos Peligrosas.

La segregación es la separación de dos o más elementos o sustancias que podemos considerar incompatibles entre ellos, si al estibarlos o colocarlos juntos, existe riesgo si por ejemplo tenemos un derrame, fuego o cualquier otro tipo de incidente.

El escalón de peligrosidad que pueden producir si estas dos sustancias tienen contacto puede variar entre unos y otros pueden variar el tipo de sustancias, y por lo tanto, también variará la separación obligatoria

Para reducir la peligrosidad de estas disminuirá, exigiendo que las mercancías sean separadas por mamparos o planes, y la mezcla de las dos medidas precedentes.

En consecuencia, si la dependencia para estos dos modelos de elementos exige solamente una separación diminuta a través de ellas, en la extensión de segregación podríamos emplearlo para colocar una mercancía diferente, siempre y cuando nos aseguramos de que sea coincidente con las dos mercancías que deseamos separar.



*Ilustración 65: Mercancías peligrosas. Fuente: Elaboración propia.*

### ***Estación derrames químicos***

En la popa del buque, un poco más a proa de las escaleras que comunican con la bodega principal de carga se encuentran, se encuentran dos cajas de derrames químicos a estribor del buque

Esta estación contiene un equipo de respiración autónomo ERA, una manta para quemados y un extintor de polvo seco de 6 kg de capacidad, al igual que en buque Volcán de Tirajana, son elementos comunes en todo tipo de barcos.

## **EQUIPO DE MANIPULACIÓN DE LA CARGA RODADA Y DE CONTENEDORES.**

Las grúas y vehículos específicos para el traslado de container se realizan una tarea importante al momento del transporte y distribución de los container marítimos. Esta función consistirá únicamente en los elementos empleados en las terminales de portacontenedores donde atracar el buque Volcán de Teneguía. Tenemos diversos tipos de elementos para la carga.

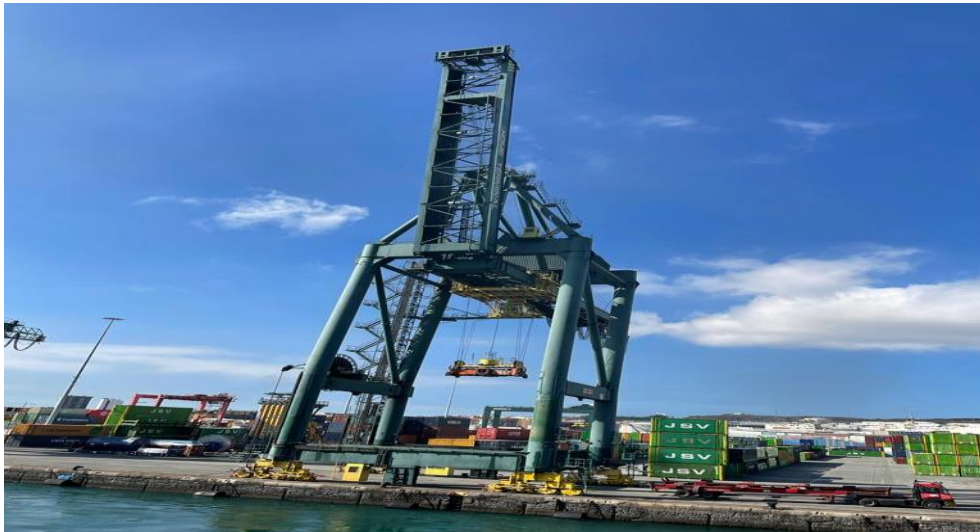
### ***Grúa de pórtico.***

La grúa de pórtico<sup>46</sup> la podemos distinguir fácilmente a consecuencia de su colocación en apariencia de fortificación y de desplaza lateralmente al muelle sobre unos raíles y su misión principal es la de cargar o descargar los container que tengamos en

---

<sup>46</sup> (wikipedia, Grúa de pórtico, 2007)

la cubierta del buque. Disfrutan de una articulación, que permite que una vez el barco este situado y atracado en el muelle pueda realizar sus funciones. El operario que está en la cabina puede desplazarse lateralmente para descargar o cargar el buque, desde este se manejan los cables de acero que aseguran el Spreader.



*Ilustración 66: Grúa de pórtico. Fuente: Elaboración propia.*

## **Spreader**

El Spreader <sup>47</sup>es un armazón que se puede extender de forma rectangular que es apto para cambiar su longitud y así acomodarse a los contenedores, según el tipo que se quiera trabajar. El Spreader mantiene los container incrustando sus uñas en los límites del container y haciéndolo virar el final de estas 90°.

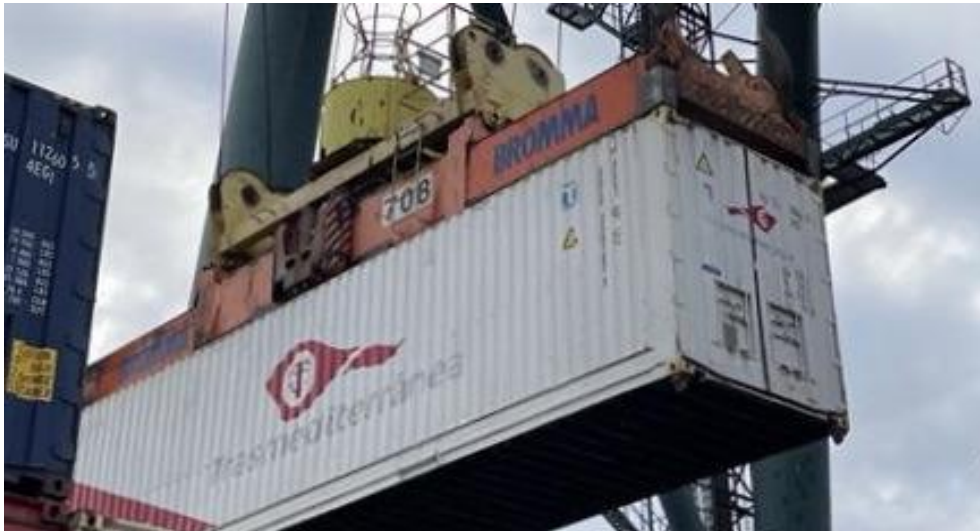
Hay diferentes grúas pórtico que podemos clasificarlas en cuatro modelos:

- Feeder: altitud bajo el Spreader de 25 m, puede lograr cruzado a 10 container.
- Panamax: altitud bajo el Spreader de 31 m, puede lograr cruzado a 13 contenedores.
- Pos-Panamax: altitud bajo el Spreader 35 m, puede lograr cruzado a 16 contenedores.
- Super-Post-Panamax: altitud bajo el Spreader de 40 m, lograr cruzado a 17/22 contenedores.

---

<sup>47</sup> (WIKIPEDIA, SPREADER, 2010)





*Ilustración 67: Spreader. Fuente: Elaboración propia.*

### **Grúas pórtico de almacenamiento**

Grúas pórtico de almacenamiento<sup>48</sup> se califica por subir carga, por medio de un elevador instalado encima de una viga. Su cometido es transportar los container desde la estación de almacenaje hasta otra agrupación para almacenar o naturalmente hacia un furgón portacontenedores (Mafin) para transportarlo comprendido el buque.



*Ilustración 68: Grúas de pórtico para almacenamiento. Fuente: Elaboración propia.*

### **Carretilla de pórtico.**

Es un elemento de utilización de container que tiene cuatro extremidades sobre neumáticos que posibilita el desalojo tendido o perpendicular inclusive una elevación de

---

<sup>48</sup> (LIEBHERR, 2009)



4 container. Por lo tanto, se emplea para amontonar los container y trasladarlos inclusive la grúa de pórtico para entonces poderlos cargarlos en el buque. Como podemos ver, en el momento en el que la carretilla está adyacente a la parte suprema de un container que se localiza en el suelo o en un transporte de arrastre, el spreader se ajusta a las cuatro patas del contenedor, debido al dispositivo hidráulico del que disponen.

### **Reach Stacker**

Los Reach Stacker<sup>49</sup> son automóviles que se emplean para transportar contenedores prontamente en distancias cortas y agruparlo en un territorio de aglomeración de los container en la estación de contenedores. Por lo tanto, estas grúas han obtenido bastante terreno en el empleo de container a las caretilas de pórtico han exigido a su elasticidad y su elevada optimización y amplitud de almacenaje.



*Ilustración 69: Reach Stacker. Fuente: Elaboración propia.*

### **Front Lift Truck**

Front Lift Truck son un tipo de vehículo es una carretilla elevadora con una extremidad telescópico o carretilla de pórtico, la primordial característica es que disfrutan de una gran marcha para producir con los contenedores gracias a los neumáticos, de orientación trasera. Como bien he explicado anteriormente, pueden trasladar container empleando el spreader que tiene una extremidad telescópica, apto para llegar hasta 5 alturas y mantener hasta 2 container a la vez.

---

<sup>49</sup> (wikipedia, Reach Stacker , 2009)



*Ilustración 70: Front Lift Truck. Fuente: Elaboración propia.*

### ***Vehículos portacontenedores (Mafins)***

Los vehículos portacontenedores comúnmente denominados Mafins son vehículos con remolque están diseñados especialmente para trabajar en las terminales de cargamento de container. El remolque, tiene una parte trasera de forma rectangular, para poder cargar los contenedores con mayor comodidad y velocidad. La ocupación de estos automóviles por lo general mover los contenedores de un sitio a otro de la terminal y meter la carga rodada de los buques. Este tipo de camiones están preparados para poder llevar todo de ejemplar de contenedores y carga rodada, tanto de 40 pies como de 45 pies.

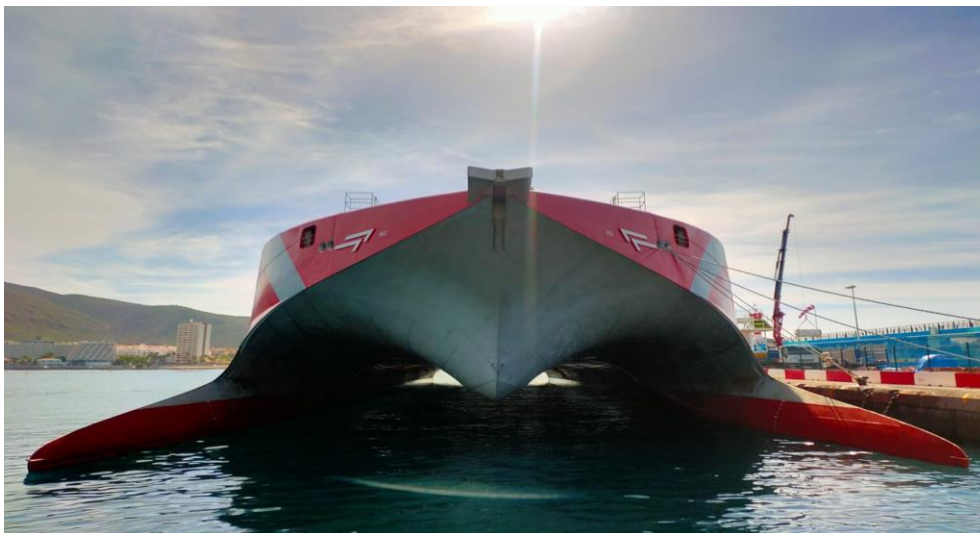


*Ilustración 71: Mafins. Fuente: Elaboración propia.*

# CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE VOLCÁN DE TIRAJANA

El buque Volcán de Tirajana es un buque RO/ RO<sup>50</sup>, es un acrónimo del inglés que significa “roll on- roll- off”. Así se les llama a todos los barcos que transportan carga rodada y si además este tipo de buque transporta pasajeros se le denomina como “ro-pax” que son buques de transbordo rodado de pasajeros, y comúnmente se le denomina como “feries<sup>51</sup>”.

Este buque fue fabricado en Australia en 2006, paso hacer propiedad de Naviera Armas en 2015. Anteriormente se denominaba “Milenium tres”, entre el año 2006 y 2015, era propiedad de Acciona Trasmediterránea. Hasta ahora había sido considerado el Ferry más rápido, y vanguardista para trayectos de corta y media distancia. La naviera ha invertido mucho en este buque, preciso que incorpora los últimos desarrollos tanto en seguridad como en la condición de la navegación.



*Ilustración 72: Volcán de Tirajana. Fuente: Elaboración propia.*

La ruta que sigue este barco es Los Cristianos (Tenerife) -Puerto de la Estaca (El Hierro) Islas Canarias, principalmente para el porte de mercancías y viajeros, a consecuencia, este es el único medio marítimo, para realizar este tipo de gestiones.

Esta línea es muy importante a consecuencia que es el único transporte de mercancías que surte a toda la isla del Hierro, de este modo diremos que es primordial.

---

<sup>50</sup> (WIKIPEDIA, BUQUE RO-RO, 2009)

<sup>51</sup> (Definición, 2010)



Este barco está capacitado para transportar 882 pasajeros y 267 vehículos, posee grandes diferencias con sus barcos gemelos, pero una de sus particularidades primordiales es la mejora de las rampas y elevaciones apropiadas para los automóviles, para agilizar la carga. Con respecto a los motores, utiliza motores de gasóleo más potentes y con el menor consumo posible, tienen una alta tecnología en las cámaras de combustión y sistema de automatizado de los generadores. El Volcán de Tirajana tiene 4 motores principales dos interiores y dos exteriores, de la marca MAN B&W 16RK280M. Cada uno de ellos desarrolla una potencia de 7200kWb a un régimen de 1.000rpm M.C.R. a 32/45 pc.

El equipo propulsor es el modelo Sartilla LJ120E. En todos los chorros se proporciona vectorización y orientación del mismo y transfieren aproximadamente 14 metros cúbicos de agua por segundo a máxima velocidad.



*Ilustración 73: Motor Estribor Exterior. Fuente: Elaboración propia.*

También este buque dispone de 4 motores auxiliares dos a cada banda del buque al igual que los motores principales y son de la marca Caterpillar. Este buque se diferencia del Volcán de Teneguía que este tiene un procedimiento de wáter jet<sup>52</sup> en vez de hélice de proa y popa, al igual que este tipo de buque tampoco dispone de eje de cola.

---

<sup>52</sup> (INGMARITIMA, 2009)





*Ilustración 74: Motor auxiliar. Fuente: Elaboración propia.*

Otra diferencia con respecto al Volcán de Teneguía es que este tipo de barco tiene dos rampas a popa de 14 metros cada una. Tienen una rampa a cada banda del buque, es decir, una en estribor y otra en babor, lo que permite que si se estropea una rampa tenemos la otra.



*Ilustración 75: Rampas de popa. Fuente: Elaboración propia.*

A su vez ha disminuido drásticamente el peso de los materiales con el que está fabricado el buque del que hablamos, por todo ello acabaremos concluyendo que gracias a este acierto la velocidad del buque aumentó.

**CARACTERÍSTICAS DEL VOLCÁN DE TIRAJANA**

NOMBRE DEL BUQUE	VOLCÁN DE TIRAJANA
Número IMO	9294226
Bandera	Española
Puerto de Registro	Santa Cruz de Tenerife
Distintivo de llamada	ECLQ
Sociedad de clasificación	DNV-GL
Arqueo Bruto (GT)	6662
Arqueo Neto	2872
Astillero	Incat Tasmania
Año de construcción	2006
Eslora entre perpendiculares	81,612 metros
Manga	26,168
Puntal de construcción/ Cubierta superior	7,133 metros
Calada de máxima carga para un francobordo de verano	3,382 metros

*Tabla 4: Características Volcán de Tirajana*

- Armador: Naviera Armas
- Fletador a casco desnudo: Naviera Armas
- Identificativo de llamada: ECLQ
- MMSI: 224836000



*Ilustración 76: Buque Volcán de Tirajana. Fuente: Elaboración propia.*

- Eslora total: 97,20 metros
- Eslora entre perpendiculares: 139,99 metros
- Manga: 26,20 metros
- Puntal: 7,7 metros
- Desplazamiento: 169
- Peso muerto: 7200 toneladas
- Toneladas de arqueo bruto: 6662 toneladas
- Desplazamiento máximo permitido: 1800T
- Peso en Rosca: 1092,684T
- Peso Muerto Máximo: 707,316 T

Eslora total	97,22 m
Eslora de la línea de flotación	92,00 m
Manga total (excluyendo las defensas)	26,60 m
Manga del casco	4,500 m
Distancia de L.C del casco a L.C. del barco	10,834 m
Calado totalmente cargado (proa)	3,4 m (máximo)
Calado totalmente cargado (popa)	3,4 m (máximo)
Capacidad de combustible de viaje corto (aprox.)	2 x 190.000 litros
Capacidad de combustible de viaje largo (aprox.)	2 x 210.200 litros
Capacidad de combustible para el grupo electrógeno de emergencia (aproximadamente)	2 x 1070 litros
Capacidad de agua dulce tanques GRP	1 x 5000 litros
Capacidad de agua residuales / lodos, tanques GRP	1 x 5000 litros
Capacidad de alma de panal de aceite de lubricación (aproximadamente)	2 x 496 litros
Capacidad de motor activado ME	4 x 2120 litros
Capacidad agua dulce de refrigeración (cada motor principal)	4 x 1120 litros
Capacidad agua dulce de refrigeración (generador, cada uno)	4 x 50 litros
Capacidad almacenamiento aceite residual / agua aceitosa	2 x 165 litros
RIMS hidráulicos a popa, incluyendo control de marcha, chorro de presión interior y exterior, cabestrante, pescante	2 x 400 litros
Tanque de reserva hidráulica de popa	2 x 100 litros
RIMS hidráulicos cabestrante de proa, chigre del ancla y aleta sustentadora de proa	1 x 500 litros

Tabla 5: Disposición de tanques. Fuente: Elaboración propia.

- Velocidad: 35 Knots.
- Ancla: 10 grilletes.



Ilustración 77: Ancla Volcán de Tirajana. Fuente: Elaboración propia.

- Designación del casco  
Distancia entre cuadernas: 1200mm  
Número de Cuadernas: 76, enumeradas de popa a proa.

Proa centro:	Cuadernas 52 –72, hidráulica y sistema de control de fondeo.
Pique de proa:	Cuadernas 70 – proa.
Espacio vacío 1:	Cuadernas 62 – 70.
Espacio vacío 2:	Cuadernas 54 – 62.
Espacio vacío 3:	Cuadernas 45 – 54, incluye bombas de rociadores y bombas contraincendios (babor y estribor), alojamiento de Corredera (banda de estribor solamente).
Espacio vacío 4:	Cuadernas 36 – 45, tanque de combustible para larga distancia y tanque de flotabilidad en servicio dedicado.
Espacio vacío 5:	Cuadernas 28 – 36, tanques de almacenamiento de combustible diario, tanque de retención de aguas residuales y planta de tratamiento (estribor x1) y tanques de agua dulce (babor x1).
Espacio vacío 6:	Cuadernas 23 – 28, tanque de combustible grupo electrógeno superior, tanques de almacenamiento de aceite lubricante.
Sala de máquinas:	Cuadernas 6 – 23, motores principales, sistemas de generación de energía y transmisiones y tanques de almacenamiento de agua aceitosa
Sala de propulsión:	Espejo – 6, sistema de propulsión, hidráulica y control de fondeo.

*Ilustración 78: Designación del casco. Elaboración Propi.*

## HISTORIA

Las primeras embarcaciones de alta velocidad capaces de transportar pasajeros aparecieron en la década de los 80, de mano de la compañía Transmediterránea que incorporó los buques Princesa Guayarmina y Princesa Guacimara que comunicaron los puertos de Santa Cruz de Tenerife con el de Las Palmas de Gran Canaria, fabricados por la compañía Boeing.

En esa misma década se incorporó un hidrofoil que realizaba rutas en el Estrecho de Gibraltar. Este buque, al igual que los anteriores pertenecía a la compañía Transmediterránea.

No fue hasta la década de los 90, cuando en los astilleros de Bazán se construyen los primeros Fast Ferry, el barco más rápido y ligero de pasajeros y vehículos de Europa en esos años. Su nombre es el Alcántara que en 1994 operó en las líneas Tarragona-Palma-Ibiza y en 1996 el fast ferry Almudaina realizando la ruta Palma-Barcelona. Ambos buques eran propiedad de Transmediterránea.

## INFORMACIÓN GENERAL

La carga y estiba es uno de los distinguidos factores a tener en cuenta. Una correcta gestión del espacio puede evitar cualquier tipo de contratiempo y, por el contrario, una gestión inadecuada del espacio disponible puede suponer que una porción de la carga o los vehículos no puedan viajar.



Además, la correcta distribución de los pesos y el trincare de los automóviles son esenciales para evitar escoras, accidentes, trimados inadecuados e incluso pérdida de velocidad y rendimiento de los propulsores.

- El sumario de sujeción del cargamento está confeccionado la lengua de ocupación a bordo del buque.
- La información que se ha cumplimentado para la tripulación a bordo de este buque y para los armadores, es para verificar el cumplimiento de los requisitos del trincaje de la carga a bordo “Car- Ferry Wave Piercing Catamarán de 98 metros. Debemos tener en cuenta, que la capacidad de este manual no liberara en ningún caso las buenas costumbres náuticas, ni podrá ser sustituido el hábito en la experiencia de estiba y trincaje.



*Ilustración 79: Volcán de tirajana. Fuente: Elaboración propia.*

- La embarcación está fabricada bajo la inspección de Det Norske Veritas y esta archivado por DNV.



*Ilustración 80: Manual de trincaje de la carga. Fuente: Elaboración propia.*

- Tener en cuenta las restricciones del buque insignia y de la sociedad de clasificación/autoridad portuaria sobre el transporte del buque y las cargas operativas en relación con las condiciones del mar. El catamarán Wave Piercing de 98 metros es un catamarán ro-ro de alta velocidad que opera de acuerdo con los estándares de la Organización de Buques de Alta Velocidad (HSC Code) de la OMI.
- Las restricciones de operación de clase se detallan a continuación: - La distancia operativa segura máxima (en millas náuticas) desde un puerto o fondeadero seguro, que limita la autonomía del buque Det Norske Veritas (DNV) no requiere dispositivos de sujeción de la carga cuando el buque navega dentro de estos parámetros.

ZONA DE INVIERNO	100 MILLAS NAUTICAS
ZONA DE VERANO	300 MILLAS NAUTICAS
ZONA TROPICAL	300 MILLAS NAUTICAS

*Tabla 6: Limitaciones operativas*

- El Estado del pabellón también especifica la altura significativa de la ola más grande esperada en ruta, por encima de la cual no se permiten las salidas. Se deberá comprobar el "Permiso de Operación para Embarcaciones de Alta Velocidad" y los certificados de clase, incluidos los anexos. Estos documentos se guardan en el puente y se archivan con los "Documentos oficiales del barco". Muestra el medidor de altitud/velocidad de las olas.

VELOCIDAD (NUDOS)	ALTURA DE LAS OLAS SIGNIFICATIVAS (M)
50	0,0-2,0
45	2,0-2,5
40	2,5-3,0
35	3,0-3,5
30	3,5-4,00
27	4,00-4,5
24	4,5-5,0
MODERADA A ABRIGO	5,0 Y MAYOR

*Tabla 7: Altura de olas*

- Las restricciones operativas aplicables a la embarcación y el comportamiento del catamarán en el mar limitan las aceleraciones debidas a los efectos de cabeceo, guiñada y balanceo, por lo que los requisitos de amarre de la carga son menores en comparación con los monocascos oceánicos tradicionales. El casco del catamarán es una plataforma más estable, por lo que hay menos tendencia a deslizarse debido al equilibrio, es decir, cabeceo. Las mediciones de aceleración se realizan utilizando un acelerómetro de tres ejes ubicado en la sala de electrónica. La aceleración (nivel RMS, tres momentos) y los resultados estimados de la altura significativa de ola de 5 metros se enumeran a continuación:

#### AVANTE/ MAR POR EL COSTADO DE PROA

ACELERACION VERTICAL	0,30 G
ACELERACIÓN TRANSVERSAL	0,22 G
ACELERACION LONGITUDINAL	0,09G

*Tabla 8: Avante y mar por el costado de proa.*

#### MAR DE TRAVÉS / MAR DE COSTADO

ACELERACION VERTICAL	0,27G
ACELERACIÓN TRANSVERSAL	0,27G
ACELERACIÓN LONGITUDINAL	0,10G

*Tabla 9: Mar de través*

#### DE POPA/ MAR EL COSTADO DE POPA

ACELERACION VERTICAL	0,10G
ACELERACION TRANSVERSAL	0,13G
ACELERACION LONGITUDINAL	0,08 G

*Tabla 10: Mar de costado de popa.*

- Utilizando un procedimiento de extrapolación lineal, se puede lograr un nivel seguro de 0,20 g 1 en mares con una altura de ola significativa de 3 m y una velocidad de unos 30 nudos.
- Un estudio de las propiedades y la fricción de la superficie de aluminio preparada (granallado) y el caucho (un límite típico entre una rueda y una cubierta de automóvil preparada) mostró un alto coeficiente de fricción estática ( $U=0,74$ ), lo que proporciona una resistencia positiva al movimiento.
- Durante las pruebas de mar y servicio, la aceleración real de la carga en cualquier dirección no supera la Clase 1 (0,2 g), lo que se considera una deficiencia menor según el Anexo 3 del Código HSC. El barco está equipado con acelerómetros para detectar picos de aceleración longitudinal, lateral y vertical durante la navegación. El punto de alarma se establece en 0,2 g en el eje vertical y 0,55 g en el eje vertical. Si se alcanzan estos límites durante la navegación, debe reducir la velocidad o cambiar de rumbo, pero también puede hacer ambas cosas.



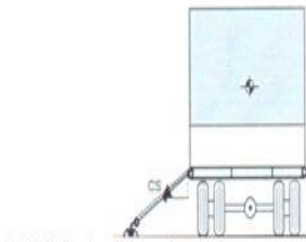
*Ilustración 81: Volcán de Tirajana. Fuente: Elaboración propia.*

- Cualquier tendencia de los vehículos a salir del espacio de estacionamiento se informa primero al frente de la plataforma de vehículos.
- Advertencia: En todos los casos de movimiento sugeridos, existe un margen considerable para resbalones o vuelcos. Aplicación de los requisitos del Manual de Sujeción de Carga al catamarán Incat 98 Meter Wave Piercing. Este documento se basa en los requisitos del Manual de sujeción de carga, modelo Det Norske Veritas, IMO/MSC/circ.745[1]
- Método de cálculo mejorado: debido a la naturaleza de la nave de alta velocidad, las fuerzas externas no son tenidas en cuenta. cómo se indica en la sección de Límites de Velocidad bajo los siguientes números:
  - Apretar longitudinal = 0,2g(máximo)
  - Aligeración lateral = 0,2g (en LCG)
  - Apresuración perpendicular = 0,55 g (en LCG)

Precaución: estos valores máximos son valores de alarma establecidos en el sistema de monitoreo a bordo.

- Equilibrio de fuerzas y momentos: el barco tiene una superficie de aluminio en la cubierta con un acabado que combina pintura antideslizante y arenado. Las superficies fueron ensayadas para determinar su coeficiente de fricción. Se encontró un factor de 0.74 en la prueba para caucho de aluminio rugoso. En los cálculos, se supone un semirremolque = 40 toneladas.



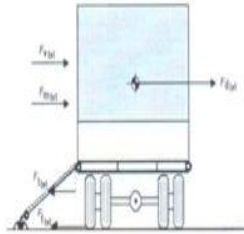


1.2.11 Deslizamiento Transversal:

- $F_y < \mu m g + CS1 f1 + \dots$
- $40 \times 0,2 \times 9,81 < 0,74 \times 40 \times 9,81$
- $78,48 \text{ kN} < 290,38 \text{ kN}$

Por lo tanto:

Factor de seguridad=3,70 para deslizamiento transversal



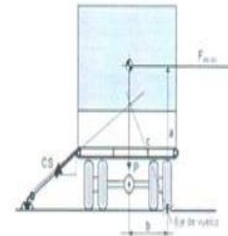
1.2.12 Vuelco Transversal:

Basado en un semi-remolque de las siguientes dimensiones:

- Altura total = 4.2m
- Anchura total = 2.5m
- =2.905m sobre la cubierta
- =1.25m
- $F_y a < b m g + CS; c_1 + \dots$
- $40 \times 0,2 \times 9,81 \times 2,905 < 1,25 \times 40 \times 9,81$
- $227,98 \text{ kNm} < 490,5 \text{ kNm}$

Por lo tanto:

Factor de seguridad = 2.15 para vuelco transversal

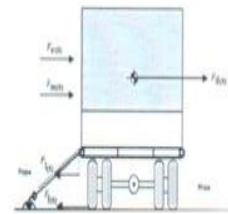


1.2.13 Deslizamiento Longitudinal:

- $F_x \leq \mu (m g - F_z) + CS1 f1 + \dots$
- $40 \times 0,2 \times 9,81 < 0,74 (40 \times 9,81 - 40 \times 0,55 \times 9,81)$
- $78,48 \text{ kN} < 130,67 \text{ kN}$

Por lo tanto:

Factor de seguridad = 1.67 para deslizamiento longitudinal



1.2.14 Peligros Principales:

Algunos factores principales de la estiba correcta pueden limitar la carga autorizada en el buque transbordador de automóviles HSC de Incat. Estos son:

- Carga mal estibada o asegurada de forma inadecuada.
- Rampas y cubiertas mal conservadas.
- Cubiertas mojadas o aceitosas.
- Fallo en el correcto aparcamiento/bloqueo de vehículos y aplicación del freno.
- Cinchas y/ o calzos de ruedas insuficientemente o aplicados de forma incorrecta.
- Espacio insuficiente para los movimientos de suspensión.

Ilustración 82: Camiones. Fuente: Elaboración propia.

## ELEMENTOS Y MÉTODOS SE FIJACION DE CARGAS.

### Patas de elefante

Se instalan en planta principal cubierta/garaje, este elemento tipo FA.06.1 es de acero forjado, incluye aislador para minimizar la corrosión entre el elemento fijo de acero y el plano de garaje de aluminio, ubicado en promedio a ambos lados de las calles. Espaciamiento de 6,50m de proa a popa y 3,00m de babor a estribor. Se utilizan para asegurar remolques, camiones y furgonetas grandes.

MODELO	ANGULO MAXIMO	ANGULO MINIMO	DIAMETRO MM	PESO KG	MATERIAL
FA.06.1	201°	201°	250X55	5,8	ACERO FORJADO

Tabla 11: Patas de elefante



*Ilustración 83: Pata de elefante. Fuente: Elaboración propia.*

### ***Tubos semicirculares (tube to be welded).***

#### **Tubos semicirculares.**

Base de cubierta reforzada: ubicada en la rampa A2 del lado de babor, la rampa A2 del lado de estribor y la rampa A4 utilizada para asegurar jeeps y camionetas pequeñas frente al garaje principal.



*Ilustración 84: Canal de amarre. Fuente: Elaboración propia.*

#### **Tubos semicirculares sin base:**

Están ubicados en Rampa B, Rampa ca, Rampa cb, Rampa cc y algunos en Rampa Aa. Se utilizan para la sujeción de vehículos pequeños y medianos.



Ilustración 85: Canal de amarre de media caña. Fuente: Elaboración propia.

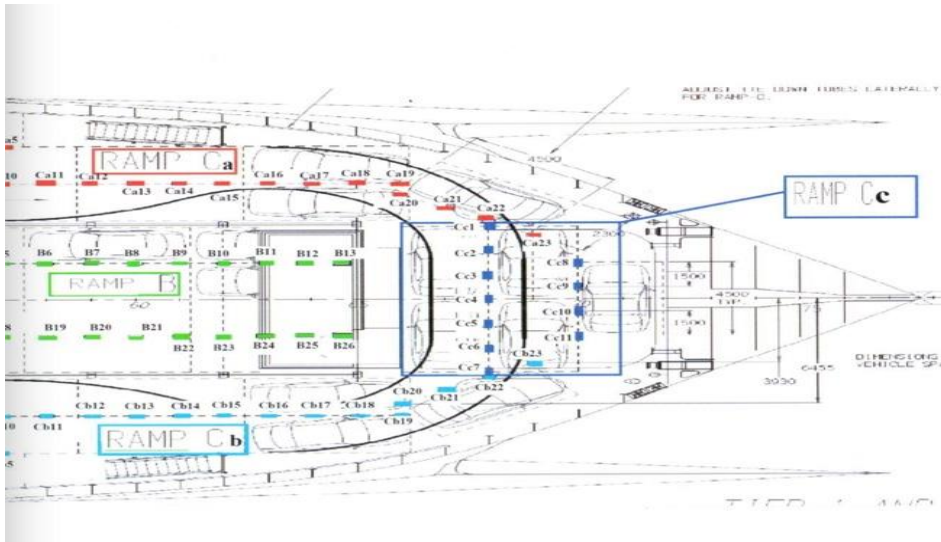


Ilustración 86: Distribución. Libro del manual de trincaje de la carga.

### **Anillos de montaje (Lashing rings) y pequeños soportes semicirculares sin base**

Los anillos de montaje y los pequeños soportes semicirculares son dispositivos de aluminio estandarizados y aprobados. Se utilizan junto con medias anillas reforzadas pequeñas para montar motocicletas y trabajar en grandes ángulos de hasta 65°.

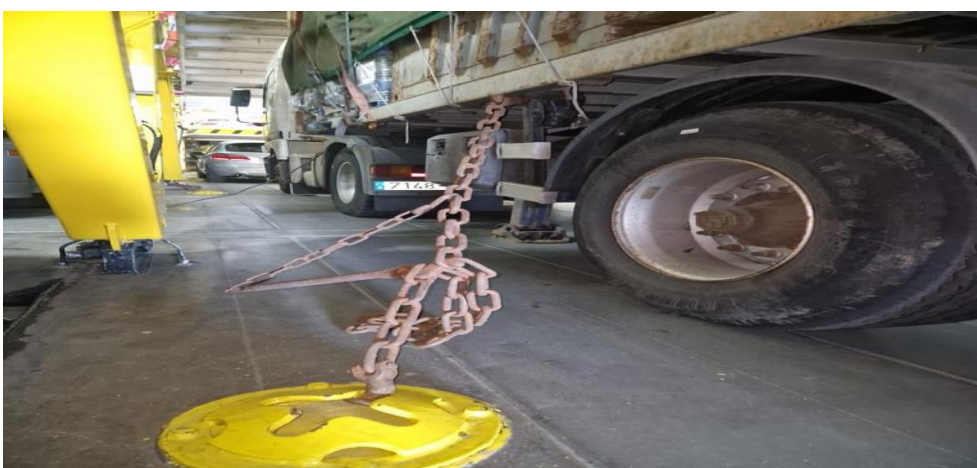


Ilustración 87: Anillos de trincaje. Fuente: Elaboración propia.

## DETALLE DE LOS ELEMENTOS MÓVILES PARA LA ASEGURACIÓN DE LA CARGA.

### **Cadenetas:**

Las cadenas son un tipo de accesorio compuesto por una serie de eslabones, i. h eslabones de acero, con ganchos a cada lado. Uno de estos ganchos es redondeado y se inserta en la pata de un elefante, mientras que el otro tiene un gancho que se sujeta a vehículos pesados. Para ser eficaces, las cadenas están equipadas con tensores de cadena que, como su nombre indica, están diseñados para tensarlas y darles fuerza. Su forma de uso consiste en introducir la cabeza de la llave en la cadena y luego seleccionar la malla más lejana para apretar y aflojar, comprobando la tensión.



*Ilustración 88: Cadenas. Fuente: Elaboración propia.*

### **Bandas de Nylon:**

La correa de nailon es una tira de 35 mm de ancho, cada una con un tensor de alta resistencia. Se utilizan para la sujeción de automóviles y motocicletas con una carga de rotura de 1000 kg. Tienen un gatillo para liberación rápida y un trinquete para apretar.

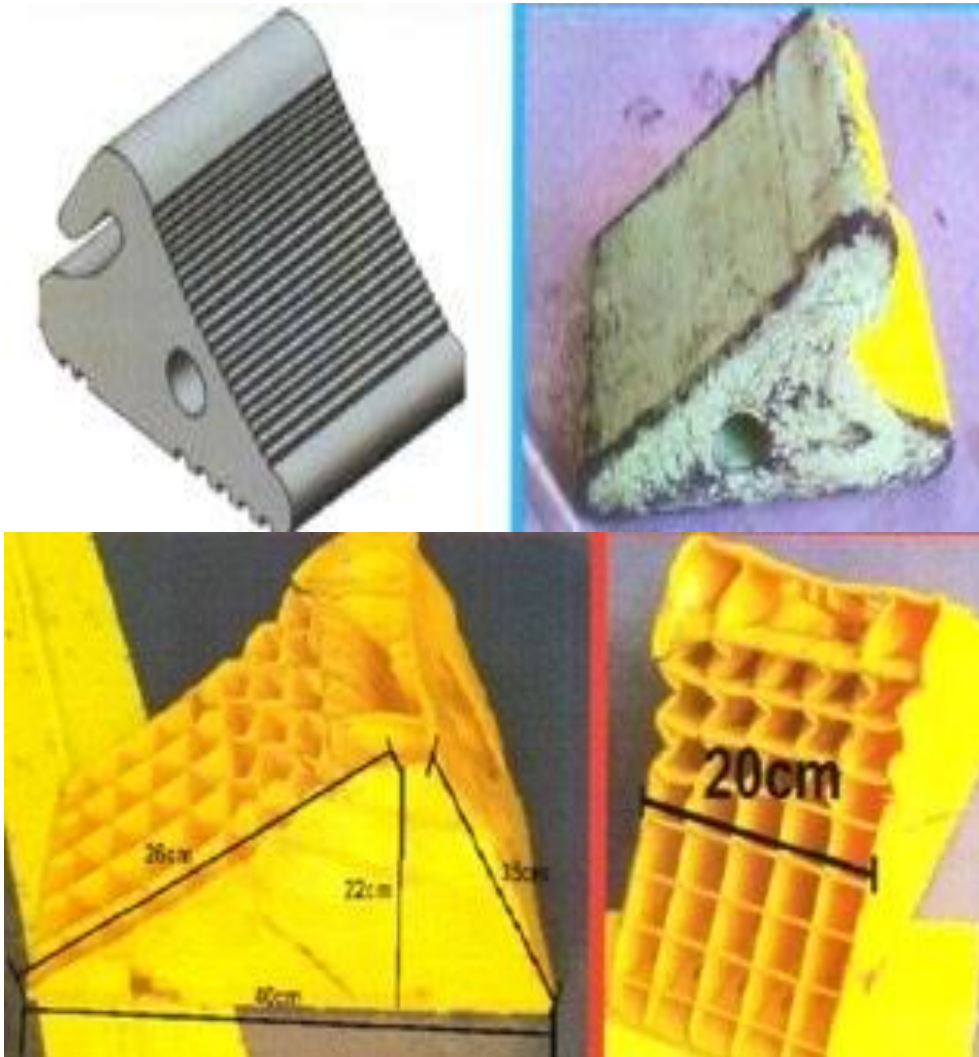


*Ilustración 89: Cintas de Nylon. Fuente: Elaboración propia.*



## **Cuñas**

Las cuñas suelen ser productos de caucho o plástico de varios tamaños que restringen el movimiento de la carga. También evitan la tensión de las pestañas.



*Ilustración 90: Calzos. Fuente: Elaboración propia.*

## **EXPOSICIÓN DE INDAGACIÓN Y CONSERVACIÓN.**

Mensualmente se realizan inspecciones y mantenimientos de las fijaciones fijas y móviles. Estos controles forman parte del plan de mantenimiento del buque, pero también se realizan controles programados. Los techos deben mantenerse lo más limpios posible de agua y aceite, prestando especial atención a las rampas llamadas entrepisos. Debe disponer de equipo móvil adecuado como arneses, aparatos ortopédicos, etc.

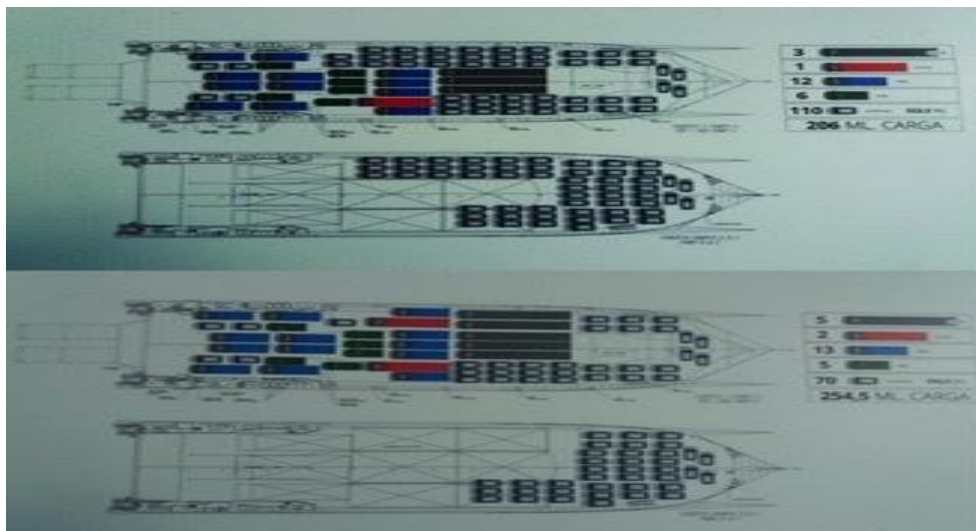
# TÉCNICAS HÁBITUALES DE DISTRIBUCIÓN Y RETENCIÓN DEL CARGAMENTO

## *Amplitud de la carga.*

En términos de espacio de carga, el barco puede acomodar camiones (hierro, camión, caravana, furgoneta) con una longitud total de 380 metros lineales con un ancho. de 3,1 m y una altura de 4,35 m y una longitud adicional de 90 vehículos con Acomodar longitudes de 4,5 m de alto x 2,5 m o solo vehículos capaces de transportar hasta 267 vehículos utilizando solo plataformas de transporte intermedias.

A diferencia de los barcos convencionales, las cubiertas de transporte de estos barcos están por encima de la línea de flotación, no por debajo. También tiene un 50% más de espacio en cubierta que un monocasco del mismo tamaño.

A continuación, muestro diferentes formas de cargar un barco, tanto con cómo sin cubiertas de transporte, con carga y vagones, y con sólo vagones y metros lineales utilizados y su distribución:



*Ilustración 91: Distribución de la carga. Manual de trincaje.*

Las Mezanines o “cardecks” son, como bien indica su nombre, cubiertas de vehículos. Estas cubiertas están normalmente plegadas en lo alto de la cubierta principal de carga, y, en caso de necesitarlo, haciendo uso del sistema hidráulico, se accionarán para poder desplegarlas, prepararlas con el vallado, las redes y cadenas necesarias para evitar cualquier tipo de accidente y proceder a cargarla.

El principal inconveniente de las Mezanines es que, si se despliegan, en el espacio que queda entre la propia mezanine y la cubierta principal de carga no puede

haber ningún camión, furgón, plancha o caravana, ya que cualquier vehículo que mida más de 2,40 m de alto rozaría con el carecí.

La parte positiva es que te maximiza el espacio de carga y su disponibilidad, ya que se pueden cargar vehículos turismos tanto en la cubierta principal de carga, como encima de ella, en las Mezanines.

En este navío, existen tres Mezanines, cada una de ellas independientes. La de babor y estribor son iguales, cada una tiene tres carriles y tienen una capacidad de unos 25 vehículos, mientras que la mezanine central es distinta, tiene cuatro carriles y tiene una capacidad de unos 40 vehículos.

### ***Manual de sujeción en operaciones de carga***

En cuanto al trincaje del cargamento, hemos de explicar que, al tratarse de carga rodada, el proceso de trincare cobra una especial importancia, ya que, con mala mar, la carga puede salir despedida y producir danos severos, además del consiguiente corrimiento de carga.

Por ello, los marineros en cuestión tienen la misión de asegurarse que, en los vehículos convencionales o “turismos”, todos sus conductores dejen los vehículos con el freno manual colocado y una marcha puesta. Además, deben ir calzados y con una separación de aproximadamente un metro por la parte de delante, como por la parte de atrás.

Los camiones y planchas constituyen el mayor peligro abordado. Estos vehículos apartes de ir calzados son trincados. En otros buques son trincados con cadenas, pero en nuestro caso, se utilizan trincas de alta resistencia contra la rotura y de alta calidad.

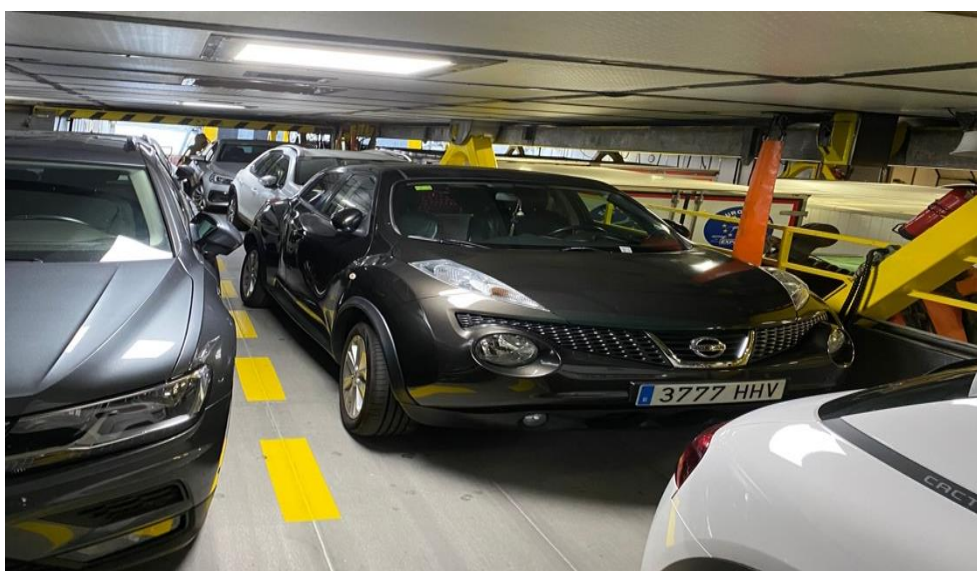
Las motos y bicicletas son los vehículos más vulnerables y propensos a moverse y a caerse. Estas motos son calzadas contra los mamparos de ambas bandas y amarradas con dos o más cinchas dependiendo de la intensidad del oleaje.

Todas las operaciones de aseguramiento deben llevarse a cabo antes de que el buque abandone el puesto de atraque y el aseguramiento debe basarse en una práctica, ejecución y control razonables. La tripulación responsable debe demostrar conocimientos y formación.

Se debe proporcionar acceso seguro y cinturones de seguridad alrededor de los vehículos. Las escaleras, rutas de escape y pasillos deben estar libres y las cargas de baja fricción deben estar especialmente aseguradas para que no resbalen. Para aumentar la fricción, se deben utilizar materiales como madera contrachapada, tablas

blandas o listones. Las correas de amarre no podrán aflojarse antes de amarrar el buque sin autorización expresa del capitán.

Los vehículos deben guardarse con el freno de mano puesto e incluso con la caja de cambios puesta, y los vehículos diésel no deben dejar una marcha puesta. La condición de las unidades de carga debe ser verificada por la tripulación para asegurarse de que estén en buenas condiciones estructurales y de navegabilidad.



*Ilustración 92: Trincaje de Coches. Fuente: Elaboración propia.*

Si, por razones obvias, la unidad de carga no está debidamente estibada o embalada, o si el vehículo se encuentra en mal estado, no se podrá embarcar su carga.

Los vehículos se estibarán de la manera más adecuada que no ponga en peligro a las personas a bordo o en el buque, teniendo en cuenta las fuerzas y aceleraciones a las que pueda estar sometida la carga u otros elementos asociados a la carga.

Las personas involucradas en la carga de la carga deben estar debidamente calificada y experimentada y serán instruidas en la correcta ejecución de los procesos de carga del vehículo.

Un marinero debe estar de servicio en el garaje en todo momento durante el viaje para informar cualquier incidente de estiba en el puente del capitán para que el barco pueda gobernarse en el rumbo correcto y se tomen las medidas apropiadas.

Durante la travesía, por razones de seguridad, el acceso al garaje está completamente prohibido para todos los pasajeros hasta que se notifique por megafonía del barco que pueden ingresar al garaje y que no pueden arrancar vehículos a menos que lo indique la tripulación. miembro. Los tripulantes responsables del embalaje deben llevar calzado de seguridad, casco, chaleco y ropa reflectante.



Los miembros de la tripulación nunca deben dar la espalda a un vehículo en movimiento, siempre actuarán de frente al vehículo para indicar una plaza de garaje.

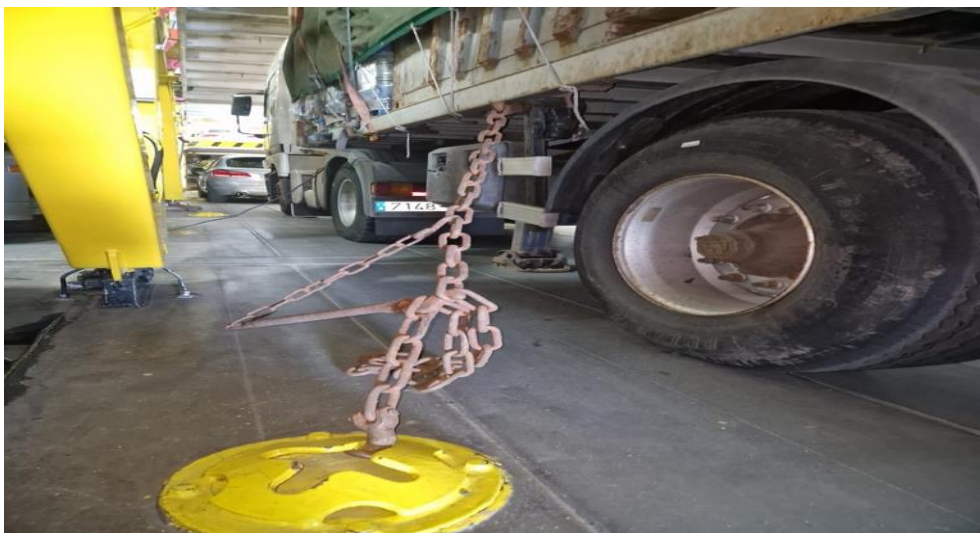
Basado en la sociedad de clasificación de buques, la siguiente figura muestra los tipos de vehículos que se pueden transportar como unidades de carga, considerando el peso máximo en toneladas para cada tipo de vehículo.



*Ilustración 93: Vehículos. Fuente: Elaboración propia.*

### ***Automóvil articulados o tráilers:***

Los vehículos articulados se deben estacionar lo más lejos posible entre anchos de vía adyacentes, se deben usar amarres de cadena, dos en la proa y dos en la popa, y se deben instalar calzos [1] debajo de las ruedas para reducir el riesgo de que el remolque ruede hacia adelante o hacia atrás.



*Ilustración 94: Vehículo articulado. Fuente: Elaboración propia.*

## **Camioneta**

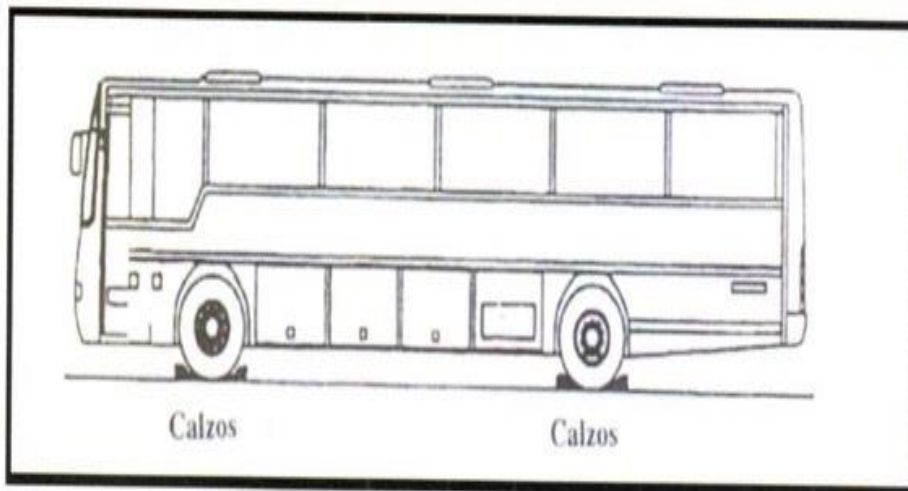
Los camiones deben colocarse entre filas de artefactos adyacentes, se trasladan al artefacto, se utilizan trincas de cadena, dos a proa y dos a popa, y con calzos en cada una de las ruedas de los ejes delantero y trasero.



*Ilustración 95: Camiones Fuente: Elaboración propia.*

## **Guagua, furgonetas y autocaravanas.**

Los autobuses, minibuses y casas rodantes se fijan con bloques en cada rueda de los ejes delantero y trasero.



*Ilustración 96: Autobuses. Manual de trincaje de la carga.*



## **Caravanas y arrastre.**

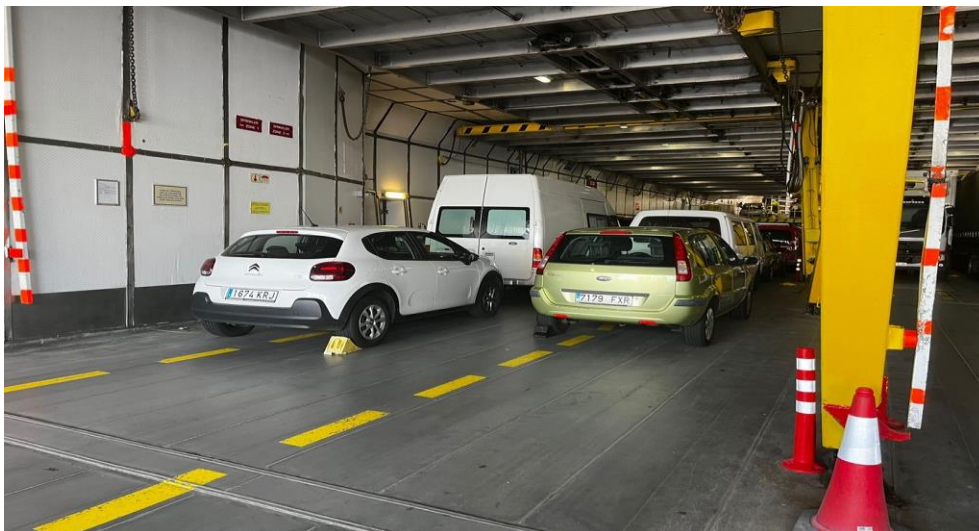
Las caravanas y los remolques arrastrados de forma independiente deben tener las patas extendidas y calzos en el eje trasero tanto en los lados de las ruedas como en la rueda delantera, que se sujetan al chasis con dos amarres de cadena.



*Ilustración 97: Caravanas. Fuente: Elaboración propia.*

## **Automóviles ágiles y todoterrenos**

Los automóviles de pasajeros y los vehículos todo terreno estarán equipados con correas de amarre diseñadas para sujetarse a las ruedas en un solo lado de cada vehículo. Las correas de amarre se sujetan a los amarres de la cubierta en cada extremo y se tensan con un trinquete manual integrado en las propias correas de amarre, por lo que los puntos de amarre deben colocarse en el ángulo de amarre más conveniente. Los calzos para ruedas están disponibles para vehículos estacionados en rampas. Los vehículos deben estacionarse con el freno de mano puesto e incluso con la marcha puesta. Los vehículos diésel no deben permanecer engranados.



*Ilustración 98: Vehículo ligero. Fuente: Elaboración propia.*

## **Ciclomotor**

La moto se calza con su propio burra y se asegura con dos correas, e incluso se le añaden almohadillas en las ruedas delanteras y traseras.



*Ilustración 99: Motos. Fuente: Elaboración propia.*

## **MERCANCIAS PELIGROSAS**

Como ya he explicado, el transporte de mercancías peligrosas en el Volcán de Teleguía es el mismo que en el Volcán de Tirajana, lo único que cambia es el lugar de almacenamiento y el certificado de cada una de las embarcaciones.

Cuando se transporten mercancías peligrosas, se debe tener en cuenta que el camión o letrero en cuestión debe estar provisto de placas apropiadas que indiquen el tipo de carga que se transporta y que debe ubicarse en un lugar aprobado para este tipo de carga.

En este barco, las mercancías peligrosas deben estibarse en un lugar especial del garaje. Otros barcos disponen de un trastero para ello, pero en este catamarán, al tener una sola bodega, no es posible separar físicamente la mercancía peligrosa de la carga rodada. Lo mejor que puedes hacer es tratar de aislarlos lo más posible.

En particular, las mercancías peligrosas solo pueden transportarse en este barco en el espacio abierto en la popa del barco desde las cuadernas 5 a la 17. Este espacio se refleja tanto en el Certificado de Transporte de Mercancías Peligrosas que el buque debe poder llevar, como en los planos repartidos por la cubierta del buque.

Esta área, que se muestra con rayas azules en la imagen a continuación, está estratégicamente ubicada con dos mangueras contra incendios a cada lado que rodean el equipo de protección contra materiales peligrosos y materiales peligrosos.





*Ilustración 100: Colocación de mercancías peligrosas. Fuente: Elaboración propia.*

## **Guía FEM**

Cada fulano de mercadería peligrosa tiene un fuero, que se denomina guardia ONU. Este fuero es de 4 dígitos y es diferente para todas las productos atendiendo a su peligrosidad, y sus propiedades físicas y químicas.

La prontuario FEM nos proporciona una circunstancia de desempeñarse para cada una de las productos peligrosas clasificándolas en grupos, atendiendo a su guardia ONU, en segundo situaciones: en riesgo de efusión y en riesgo de combustión.

Para las situaciones de efusión se utilizan unas fichas denominadas con el prefijo “S”, y nos muestran qué proceder en riesgo de un efusión sintético de la mercadería en cuestión. En riesgo de combustión, las fichas contienen el prefijo “F” y nos proporcionan la conducta en riesgo de combustión, así como el manager extintor conveniente para cada una de las productos y la moda de rociarlo en el combustión para su correcta agonía ora sofocación.

## **ESTACIONES DERRAMES QUÍMICOS**

Detrás, ligeramente hacia adelante de la pasarela que conecta el compartimiento de pasajeros con el compartimiento de carga principal, hay dos cajas rojas, una a cada lado, que forman un puesto de incendio o derrame químico.

Esta estación contiene un aparato respiratorio autónomo, una manta ignífuga y un extintor de polvo de 6 kg de capacidad.



*Ilustración 101: Estación derrames químicos. Fuente: Elaboración propia.*

# CONCLUSIONES

En la actualidad el transporte marítimo se caracteriza por ser un medio para poder enlazar los diferentes tipos de países que tenemos en el mundo por vía marina. La mayoría de mercancía es transportada en barcos como un roro de carga rodada o en buques portacontenedores, por lo que hace que este tipo de trabajo tenga un gran interés mundial, ya que. Contribuye en mucho más del 80% del comercio internacional. Nuestro buque en concreto el Volcán de Teneguía es una línea que no es regular, siempre estamos a disposición del consignatario. Al contrario que en el Volcán de Tirajana que si es un buque de línea regular, donde tienen unas tarifas de precios estables y esto hacen que tengan un ejercicio estable durante el servicio a largo plazo.

Al pensar en realizar este trabajo, mi principal propósito era explicar un poco la carga y trincaje a bordo, al igual que el trabajo de abordaje, de un buque portacontenedores y un buque de pasaje desde mi experiencia, que ha tenido mucha importancia, en mi recorrido como alumna, para próximamente ser futura Oficial de la Marina Mercante.

En este tiempo que he estado a bordo de este buque, como en el Tirajana, he tenido muchas nociones sobre la carga, descarga, estiba, planos de trincaje, planos de carga, en los diferentes tipos de puertos donde atracan los dos tipos de buques. Lo mejor de a ver estado en dos tipos de barcos totalmente diferentes, es ver la diferencia entre las cargas que es evidente, los puertos a los que va cada tipo de barco y sobre todo los papeles que pueden en cada barco y terminal. Hay papeles que son en común para los dos tipos de barco, pero hay otros que son específicos para cada barco y terminal.

Englobando todo lo que he aprendido durante este proceso el único inconveniente que le veo al trincaje de a bordo del buque Volcán de Teneguía es la estiba de la cubierta de Shelter sin guías celulares, por lo que esto hace más complicado el trincaje y estiba de la carga, es decir, de los contenedores. Hoy en día los grandes buques portacontenedores como puede ser Maersk o Boluda, utilizan este tipo de método, que es mucho más fácil en las operaciones de carga y descarga para la parte que les toca a los marineros del buque. Esto supondría una ventaja muy grande debido, a que el propósito principal de este tipo de barcos es llevar la mercancía de un puerto a otro lo más rápido posible y a la mayor brevedad posible, de la mejor forma y lo más eficiente posible.

En conclusión, para cerrar este proyecto, acabare diciendo que me encantaría focalizar mi carrera profesional como Oficial de la Marina Mercante, en este tipo de buques portacontenedores, transportando todo tipo de mercancías a los diferentes lugares alrededor de todo el mundo. Por otro lado, lo buques de pasaje tampoco me disgustan, es una carga diferente, pero a la vez muy satisfactoria, por lo que me ha encantado mi año de alumna en estos dos tipos de barcos.

## **CONCLUSIONS**

Nowadays, maritime transport is characterised as a means of linking the different types of countries we have in the world by sea. The majority of goods are transported in ships such as ro-ro or container ships, which means that this type of work is of great interest to the world, since. It contributes to well over 80% of international trade. Our vessel, the Volcán de Teneguía, is a non-regular line, we are always at the consignee's disposal. In contrast to the Volcán de Tirajana, which is a regular liner, where they have stable rates and this means that they have a long-term stable service.

When I thought of doing this work, my main purpose was to explain a little of the loading and lashing on board, as well as the work on board, of a container ship and a passenger ship from my experience, which has been very important in my journey as a student, to soon become a future Merchant Marine Officer.

During the time I have been on board this ship, as on the Tirajana, I have had a lot of knowledge about loading, unloading, stowage, lashing plans, loading plans, in the different types of ports where the two types of ships dock. The best thing about having been on two totally different types of ships, is to see the difference between the cargoes that is evident, the ports that each type of ship goes to and above all the papers that can be on each ship and terminal. There are papers that are common to both types of ship, but there are others that are specific to each ship and terminal.

In summary of everything I have learned during this process, the only drawback I see to the lashing on board the vessel Volcán de Teneguía is the stowage of the Shelter deck without cell guides, which makes the lashing and stowage of the cargo, i.e. the containers, more complicated. Nowadays large container ships such as Maersk or Boluda use this type of method, which is much easier in loading and unloading operations for the part of the ship's sailors. This would be a great advantage because the main purpose of this type of ship is to get the goods from one port to another as quickly as possible and in the shortest possible time, in the best and most efficient way.



In conclusion, to close this project, I will end by saying that I would love to focus my professional career as a Merchant Navy Officer, in this type of container ships, transporting all kinds of goods to different places around the world. On the other hand, I don't dislike passenger ships either, it is a different cargo, but at the same time very satisfying, so I have loved my year as a student on these two types of ships.

# BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, M. B. (2018). *INGENIERO MARINO*. Obtenido de INGENIERO MARINO: <https://ingenieromarino.com/sociedades-de-clasificacion/>
- ANESCO. (2006). *ANESCO*. Obtenido de ¿ QUE ES UNA EMPERESA ESTIBADORA?: <https://anesco.org/comision-paritaria-sectorial/que-es-una-empresa-estibadora/>
- bAb.la. (2020). *bab.la*. Obtenido de diccionario inglés:
  - <https://es.bab.la/diccionario/ingles-espanol/elevator>
- CINCHAS, E. Y. (2021). *ESLINGAS Y CINCHAS*. Obtenido de CADENA CON GANCHOS : <https://eslingasycinchas.com/sistemas-de-amarre/392-cadena-con-dos-ganchos-para-trincaje-de-carga-pesada-8mm-4000-dan.html>
- Codigo. (2009). *CODIGO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA NAVES DE GRAN VELOCIDAD, 2000*. Obtenido de CODIGO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD PARA NAVES DE GRAN VELOCIDAD, 2000:
  - <https://librerianauticasanesteban.com/es/imo-publicaciones-en-espanol/370-ia185s-codigo-internacional-de-seguridad-para-naves-de-gran-velocidad-2000-hsc-code-2008.html#:~:text=El%20C%C3%B3digo%20HSC%202000%20se,cap%C3%ADtulo%20X%20del%20Convenio%20SOLAS.>
- COMMITTEES, I. T. (2007). *ISO/TC 104*. Obtenido de FREIGHT CONTANINERS: <https://www.iso.org/committee/51156.html>
- Definición. (2010). *FERRY*. Obtenido de FERRY:
  - <https://definicion.de/ferry/>
- DSV. (2007). *DSV*. Obtenido de CONTENEDOR FRIGORÍFICO:
  - <https://www.dsv.com/es-es/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-maritimo/tipos-contenedor-maritimo/contenedor-reefer-frigorifico#:~:text=Contenedor%20Frigor%20C3%ADfico,-Encuentra%20aqu%20las&text=Los%20Contenedores%20Frigor%20C3%ADficos%20>
- DSV. (2008). *DSV*. Obtenido de DSV:
  - <https://www.dsv.com/es-es/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-maritimo/tipos-contenedor-maritimo>
- DSV. (2008). *DSV*. Obtenido de DSV:
  - <https://www.dsv.com/es-es/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-maritimo/tipos-contenedor-maritimo/contenedor-flat-rack>
- DSV. (2009). *CONTENEDOR DE PRENDA COLGADA*. Obtenido de CONTENEDOR DE PRENDA COLGADA:
  - <https://www.dsv.com/es-es/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-maritimo/tipos-contenedor-maritimo/contenedor-prenda-colgada#:~:text=%C2%BFQu%20es%20un%20contenedor%20de,%20%20%20combinaci%C3%B3n%20de%20ambos..>

- DSV. (2009). *CONTENEDOR FRIGORIFICO*. Obtenido de CONTENEDOR FRIGORIFICO: <https://www.dsv.com/es-mx/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-maritimo/tipos-contenedor-maritimo/contenedor-reefer-frigorifico#:~:text=Contenedor%20Frigor%3%ADfico,-Encuentra%20aqu%3%AD%20las&text=Los%20Contenedores%20Frigor%3%ADficos%20>
- DSV. (2009). *DSV*. Obtenido de DSV:
  - <https://www.dsv.com/es-es/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-maritimo/tipos-contenedor-maritimo/contenedor-high-cube-dry>
- DSV. (2009). *DSV*. Obtenido de CONTENEDOR OPEN TOP:
  - <https://www.dsv.com/es-es/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-maritimo/tipos-contenedor-maritimo/contenedor-open-top#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20contenedor%20Open,cargadas%20desde%20la%20parte%20superior.>
- DSV. (2009). *DSV*. Obtenido de CONTENEDOR PLATAFORMA:
  - <https://www.dsv.com/es-es/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-maritimo/tipos-contenedor-maritimo/contenedor-plataforma#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20Contenedor%20Plataforma,en%20otro%20tipo%20de%20contenedor.>
- DSV. (2009). *DSV*. Obtenido de CAMIÓN FRIGORIFICO:
  - <https://www.dsv.com/es-es/nuestras-soluciones/modos-de-transporte/transporte-por-carretera/medidas-camion-trailer/trailer-frigorifico-o-camion-frigo>
- ESTATAL, A. (2020). *AGENCIA ESTATAL*. Obtenido de AGENCIA ESTATAL: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-13021>
- fundación, a. (2018). *acua fundación*. Obtenido de acua fundación: <https://www.fundacionaquae.org/wiki/canal-de-suez/>
- GARD. (2009). *Deck load and stability requirements*. Obtenido de Deck load and stability requirements:
  - <https://www.gard.no/web/updates/content/53246/deck-load-and-stability-requirements>
- GmbH, S. E. (2006). *Manual de aseguración de carga para Ro-Ro Cargo Shio MV "CLARA DEL MAR"*. Bremen.
- INGMARITIMA. (2009). *Sistema de Propulsión WaterJet*. Obtenido de Sistema de Propulsión WaterJet:
  - <http://ingmaritima.blogspot.com/2016/12/sistema-de-propulsion-waterjet.html>
- INSPECTORATE, H. E. (2006). *MSC/CIRC. 745 SUPERSEDED GUIDELINES FOR SEPARATIONS OF THE CARGO SECURING MANUAL*. Obtenido de [https://puc.overheid.nl/nsi/doc/PUC\\_2591\\_14/](https://puc.overheid.nl/nsi/doc/PUC_2591_14/)
- INTERNACIONAL, O. M. (2008). *OMI*. Obtenido de OMI: <https://www.imo.org/es/about/Pages/Default.aspx>
- INTERNACIONAL, O. M. (2018). *ORGANIZACIÓN MARITIMA INTERNACIONAL*. Obtenido de CODIGO IMDG: <https://www.imo.org/es/Publications/Paginas/IMDG%20Code.aspx>
- ISO. (2007). *ISO*. Obtenido de ISO:

- <https://www.iso.org/home.html>
- LIEBHERR. (2009). *Grúas pórtico para la carga de contenedores*. Obtenido de Grúas pórtico para la carga de contenedores:
- <https://www.liebherr.com/es/esp/productos/gruas-maritimas/equipamiento-de-puerto/gruas-portico-para-la-carga-de-contenedores/gruas-de-contenedores-buque-a-costa.html>
- LINGUEE. (2022). *LINGUEE*. Obtenido de LINGUEE:
- <https://www.linguee.es/ingles-espanol/traduccion/anti+heeling.html>
- LOGISBER. (2009). *CONTENEDOR TANQUE*. Obtenido de CONTENEDOR TANQUE: <https://logisber.com/blog/contenedores#:~:text=Otro%20tipo%20de%20contenedor%20habitual,vino%2C%20agua%20mineral%2C%20etc.>
- LOGISTIC, S. (2020). *STOCK LOGISTIC*. Obtenido de STOCK: <https://www.stocklogistic.com/que-es-roll-roll/>
- logísticos, T. (2002). *terminos logísticos*. Obtenido de stacking: <https://consigmar.com/conociendo-los-terminos-logisticos-ii/#:~:text=Stacking%3A%20Es%20el%20%20C3%A1rea%20designada,proceso%20de%20carga%20o%20descarga.>
- logistics, s. p. (2006). *south pacific*. Obtenido de logistics: <https://web.splogistics.com/blog/post/594/que-es-un-teu-y-para-que-se-usa>
- Logistics, S. P. (2008). *Splogistics*. Obtenido de South Pacific Logistics: <https://www.google.com/search?q=South+Pacific+Logistics&oq=South+Pacific+Logistics&aqs=chrome..69i57.4407j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- MAERSK, T. B. (2020). *TWILL BY MAERSK*. Obtenido de MASA BRUTA VERIFICADA: [https://www.google.com/search?q=de+Masa+Bruta+Verificada+&ei=j1MCZO9KprnkgXK-pqQDA&ved=0ahUKEwinga78x8D9AhWas6QKHUq9BsIQ4dUDCA8&uact=5&oq=de+Masa+Bruta+Verificada+&gs\\_lcp=Cgxnd3Mtd2l6LXNlcnAQAzIGCAAQFhAeOg0lLhCPARDqAhC0AhgBOg0IABCPARDqAhC0AhgBSgQIQRgAUOI](https://www.google.com/search?q=de+Masa+Bruta+Verificada+&ei=j1MCZO9KprnkgXK-pqQDA&ved=0ahUKEwinga78x8D9AhWas6QKHUq9BsIQ4dUDCA8&uact=5&oq=de+Masa+Bruta+Verificada+&gs_lcp=Cgxnd3Mtd2l6LXNlcnAQAzIGCAAQFhAeOg0lLhCPARDqAhC0AhgBOg0IABCPARDqAhC0AhgBSgQIQRgAUOI)
- MARCO. (2019). *MARCO*. Obtenido de MARCO: <https://www.marcosolutions.com/es/productos/helices-transversales>
- MARITIMOS, C. (2022). *CARMELU*. Obtenido de CARMELU: <https://carmelujasl.es/producto/contenedor-maritimo-de-30-pies-x-8-pies-coupe-de-segunda-mano/>
- MAS, C. (2007). *CONTENEDORES MAS*. Obtenido de CONTENEDORES MAS: <https://contenedoresmas.com/descubre-el-significado-de-los-numeros-que-tienen-los-contenedores/#:~:text=Propiedades%20del%20contenedor,dispone%20de%20t%C3%BAnel%20para%20remolque.>
- negotiator, G. (2009). *Global Negotiation*. Obtenido de Global Negotiation: <https://www.globalnegotiator.com/comercio-internacional/diccionario/feu/>
- OMI. (2007). *CONVENIO INTENERACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN LA MAR 1974*. Obtenido de ORGANIZACIÓN MARITIMA INTERNACIONAL: [https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\)%2C-1974.aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS)%2C-1974.aspx)





- TWILL. (2020). *TWILL*. Obtenido de MASA BRUTA VERIFICADA: [https://www.google.com/search?q=de+Masa+Bruta+Verificada+&ei=j1MCZOof9KprnkqXK-pqQDA&ved=0ahUKEwinga78x8D9AhWas6QKHUq9BsIQ4dUDCA8&uact=5&oq=de+Masa+Bruta+Verificada+&gs\\_lcp=Cgxnd3Mtd2l6LXNlcnAQAzIGCAAQFhAeOg0ILhCPARDqAhC0AhgBOg0IABCPARDqAhC0AhgBSgQIQRgAUOI](https://www.google.com/search?q=de+Masa+Bruta+Verificada+&ei=j1MCZOof9KprnkqXK-pqQDA&ved=0ahUKEwinga78x8D9AhWas6QKHUq9BsIQ4dUDCA8&uact=5&oq=de+Masa+Bruta+Verificada+&gs_lcp=Cgxnd3Mtd2l6LXNlcnAQAzIGCAAQFhAeOg0ILhCPARDqAhC0AhgBOg0IABCPARDqAhC0AhgBSgQIQRgAUOI)
- VESSELFINDER. (2022). *VESSEL FINDER*. Obtenido de VESSEL FINDER: <https://www.vesselfinder.com/es/vessels/details/9335161>
- wikipedia. (2007). *Grúa de pórtico*. Obtenido de Grúa de pórtico: [https://es.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%BAA\\_p%C3%B3rtico](https://es.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%BAA_p%C3%B3rtico)
- WIKIPEDIA. (2009). *BUQUE RO-RO*. Obtenido de BUQUE RO-RO: <https://es.wikipedia.org/wiki/Ro-Ro#:~:text=Ro%2DRo%20es%20un%20acr%C3%B3nimo,rodado%2C%20tanto%20autom%C3%B3viles%20como%20camiones.>
- wikipedia. (2009). *Reach Stacker* . Obtenido de Reach Stacker : [https://en.wikipedia.org/wiki/Reach\\_stacker](https://en.wikipedia.org/wiki/Reach_stacker)
- WIKIPEDIA. (2010). *Clasificación de Det Norske Veritas (DNV)*. Obtenido de Clasificación de Det Norske Veritas (DNV):  
  - [https://es.wikipedia.org/wiki/Det\\_Norske\\_Veritas](https://es.wikipedia.org/wiki/Det_Norske_Veritas)
- Wikipedia. (2010). *SPREADER*. Obtenido de SPREADER: <https://es.wikipedia.org/wiki/Spreader>
- WIKIPEDIA. (2010). *SPREADER*. Obtenido de SPREADER: <https://es.wikipedia.org/wiki/Spreader>
- zarca. (2007). *zarca*. Obtenido de CONTENEDOR DE 40 PIES: <https://www.zarca.es/productos/contenedor-maritimo-de-40-pies/>

Gran parte de la información contenida en este trabajo es fruto de mi propia experiencia y estudio “in situ” como Alumna de Puente tanto en el buque “Volcán de Teleguía como Volcán de Tirajana” especializado en este tipo de cargas.

- ANAVE, Anave.es, publicación mensual del sector naviero y marítimo (mayo 2016) Número 570: Asociación de Navieros Españoles.
- OMI, Código Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (1972). Londres: Organización Marítimo Internacional.
- Code of Practice for Accident prevention onboard ships at sea and in port (2nd Ed. 1996) International Labor Office.
- OMI, Convenio SOLAS. (Edición refundida 2014). Londres: Organización Marítimo Internacional.
- IMO, Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing (A.714(17)- Nov. 1991) Lenders: Organización Marítima Internacional
- OMI, Código IMDG. (2008). Londres: Organización Marítimo Internacional

- Perfecto Palacio López (2001), Transporte Marítimo de Contenedores: Organización y gestión. Editorial IPEC
  - Luis A. (2014), Estudio de la zona de almacenaje de una terminal marítima de contenedores basado en simulación. TFG, Universidad de Sevilla.
  - Francisco Fernández Sasiain (2014), Estiba y trincaje de mercancías en contenedor. Editorial Marge Books.
  - Inmaculada V. (2014), Heurística para la Recolocación de Contenedores en Terminales Portuarias. TFG, Universidad de Sevilla
  - Manual de Gestión de la Seguridad. Naviera Armas. Volcán de Tirajana. Capítulo 8: Procedimientos de Emergencia.
  - Manual de Formación Volcán de Tirajana Milenium Tres N° 062-DOC-29-013. Parte I Dimensiones Principales.
  - Convenio MARPOL (Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los
  - Buques) Anexo I Reglas para prevenir la contaminación por Hidrocarburos.
  - Manual NGV (Naves de Gran Velocidad) Capítulo 6: Fondeo, Remolque y Atraque.
-