

EL CONTENEDOR, LA TERMINAL Y MÉTODOS INFORMÁTICOS

Autor: Alejandro López González

Director: Ricardo González Blanco

Diplomatura en Navegación Marítima

Facultad de Náutica de Barcelona

Barcelona, junio 2009

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN AL TRASPORTE DE CARGA GENERAL	4-10
2. TIPOS DE BUQUES DE CARGA GENERAL	11-20
2.1. Comentarios del capítulo desarrollado	21
3. EL CONTENEDOR	22-49
3.1. Definición y características	22
3.2. Inspección de contenedores	25
3.3. Aprobación de diseño de nuevos contenedores	25
3.4. Placa de aprobación	27
3.5. Identificación de contenedores	27
3.6. Mercancías peligrosas	36
3.7. Antes de la arrumazón	38
3.8. Rotulación del contenedor	40
3.9. Tipos de contenedores	42
3.10. Comentarios del capítulo desarrollado	49
4. ARRUMAZÓN	50-52
4.1. Marcado y etiquetado de mercancías peligrosas	52
4.2. Documentos de mercancías peligrosas	52
5. ESTIBA	53-64
5.1. Dígitos de localización de contenedores en un buque	57
5.2. Plano de estiba	58
5.3. Variación del peso en los contenedores	59
5.4. Estiba de mercancías peligrosas	59
6. TRINCAJE	65-70
6.1. Elementos de trincaje	65
6.2. Métodos y directrices de trincaje	68
6.3. Trincaje mediante barras en los contenedores	68
6.4. Comentarios del capítulo desarrollado	70
7. PROGRAMAS USADOS POR LOS BUQUES	71-77
7.1. Comentarios del capítulo desarrollado	77
8. GENERALIDADES DE LAS TERMINALES DE CONTENEDORES	78-89
8.1. Maquinaria en las operaciones marítimas	78
8.2. Operaciones terrestres	80
8.3. Procedimiento de movimientos de contenedores en las terminales	80
8.4. El precinto	81

8.5. Contenedores en tierra	81
8.6. Tipos de terminales	82
8.7. Esquema de los sistemas operativos de las terminales	83
8.8. Rendimiento en la terminal	85
8.9. Programas usados en las terminales	86
8.10. Comentarios del capítulo desarrollado	89
9. REPERCUSIONES ECOLOGICAS DE LOS BUQUES Y DE LAS TERMINALES	91
10. CONCLUSIONES FINALES	92
11. BIBLIOGRAFÍA	94

1. INTRODUCCIÓN AL TRANSPORTE DE CARGA GENERAL

A finales del siglo XX, un equipo de arqueólogos Italianos descubrió un buque naufragado en el mar de Liguria en el siglo II. Este buque mercante llamado "Felix Pacata", contenía varios dolium (receptáculos de madera o barro) que eran usados para el transporte de líquidos o animales salvajes para los circos romanos. Estos dolium casualmente eran de parecido tamaño a los contenedores de hoy en día. Por la dificultad de la época para cargar y descargar contenedores tan grandes y pesados, el dolium, no fue usado para más tareas que las ya mencionadas.

Antes de la aparición del contenedor actual, existía una gran diversidad de contenedores no estandarizados. Se puede citar la Barrilería (bocoy, bota, pipa, bordelesa, tercerola, cuarterola, tabal, cuñete, etc.), Garraferío (garrafas, garrafones y damajuanas), Atados (fardos, pacas y balas), Cajerío (jaulas, jaulones y cadres), y Bidonería.

La Paleta o Pallet ha sido el paso intermedio entre la carga general y el contenedor. Esta fue introducida en Europa al terminal la segunda Guerra Mundial por el ejército norteamericano. Inicialmente eran unos recipientes o bandejas con formas y capacidades diversas que se utilizaban para el transporte de material en las cadenas de producción de la industria. La paleta no cuajó hasta su consolidación en Europa y posterior normalización. Actualmente se sigue usando para la carga en contenedores, y en la industria para el transporte.

La aparición del contenedor como actualmente lo conocemos no está muy clara. Hay fuentes que mencionan que el contenedor actual proviene de los experimentos de los ferrocarriles británicos antes de la primera Guerra Mundial. El inconveniente con el que se encontraron fue la dificultad para pasar el contenedor del ferrocarril a los camiones. Finalmente los problemas encontrados para cargar y estibar los contenedores fueron suficientes para desistir con los experimentos.

En la década de los 30 los holandeses también encontraron el sistema de los contenedores lo suficiente atractivo para investigar. Aunque finalmente también fue abandonada la idea debido al coste de explotación.

Por último los americanos debido a la necesidad de transportar armamento a Europa para la segunda Guerra Mundial, y evitar su deterioro y hurto durante el transporte empezaron a usar contenedores estandarizados. Estos eran transportados desde América en buque, después en tren, y finalmente en camión hasta su destino final.

El despegue definitivo del contenedor fue realizado por una empresa de transportes de carretera de EEUU. Esta intentaba eludir los problemas que se encontraba al transportar mercancías de costa a costa debido a las inspecciones y las diferentes reglamentaciones de cada estado.

Por lo que concierne con los métodos de carga y descarga, en la década de los setenta los puntales (muy usados hasta la fecha) van siendo sustituidos por grúas de a bordo fijas, grúas de a bordo móviles o Chaparral y por grúas Pórtico o Pico de Pato en muelle, más rápida i versátil que los puntales.

Para las izadas se utilizaba también un utillaje portuario completo, Estorbos de fibra vegetal, de alambre y de lona también llamados Fajas, Redes, Eslingas de uno a cuatro brazos pudiendo ser de fibras, alambre o cadena, que se guarnen según convenga con ganchos, gafas, etc.

En la historia del transporte marítimo hay tres puntos que destacan por encima de todos los demás acontecimientos. El primero, la aparición a mediados del siglo XIX de los grandes veleros compuestos de hierro y madera y posteriormente en la última mitad del siglo las naves de hierro y acero. Con este cambio nace el transporte a gran escala.

El segundo cambio fue la aparición de la máquina de vapor también en siglo XIX y ya en el siglo XX una nueva fuente de energía empieza a sustituir al carbón, los derivados del petróleo fuel-oil y gas-oil, nacen los motores diesel. En 1950 el 22% de los sistemas de propulsión de los buques eran de máquina alternativa de vapor (carbón), el 55% fuel, el 22% diesel y el 1% eran veleros.

El tercer acontecimiento es la aparición del contenedor como envase para el transporte multimodal.

Malcom P. McLean es el padre del transporte en contenedores. Este murió en 2001 a la edad de 87 años. Este solía decir que se le acudió la idea cuando aun transportaba a pequeña escala. Al principio cargó camiones enteros dentro de buques. Con esto consiguió que la carga y la descarga fuera más rápida, y que la carga estuviera mejor estibada. Pero el inconveniente era que limitaba mucho la cantidad de carga que se podía cargar. Todo y esto el sistema funcionó y pronto se dieron cuenta que lo mejor era no cargar los camiones. El contenedor ya estandarizado podía cargarse en el buque y más tarde una vez en el puerto de destino podía cargarse en un camión o en un tren.

Los navieros eran excéntricos con la idea de McLean. Este convencido que su idea daría resultado se prometió hacerse naviero, y formo la empresa de transporte marítimo Sea Land. Al final de 1990 McLean vendió su compañía a Maersk. Pero el

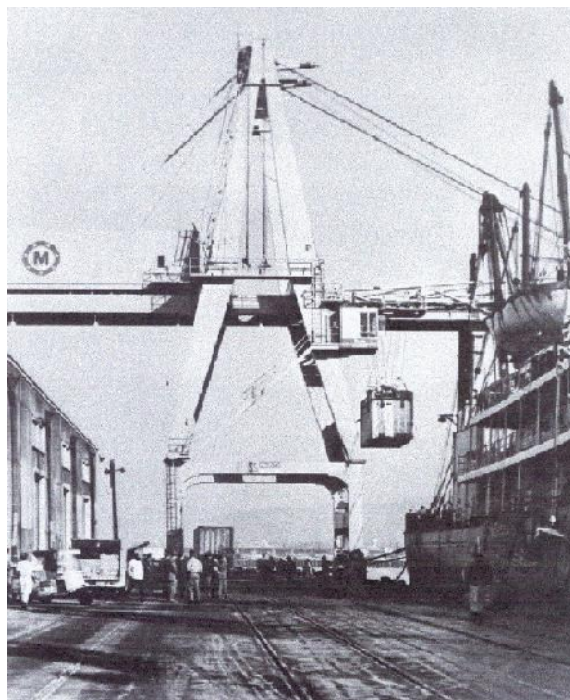
legado de su compañía seguiría presente en el nombre. La nueva compañía fue llamada Maersk SeaLand.



Operativa de la SeaLand

El primer buque en transportar contenedores fue el "Ideal -X". Este partió de Newark el 26 de Abril de 1956 con 58 contenedores en cubierta con destino Houston. El primer buque destinado exclusivamente al transporte de contenedores fue el "Maxton" (1956), un tanquero reformado que podía cargar 60 contenedores. Posteriormente en 1958, la naviera Matson inició el tráfico de contenedores entre la costa Oeste de Estados Unidos y Hawai, con buques tipo C-3 (buques de carga general equipados con puntales, construidos en la década de los 40 con créditos del gobierno norteamericano. Eslora de 149 metros, y velocidad de crucero de 16,5 nudos) adaptados para poder transportar contenedores en cubierta.

También en esta década en 1958, la Pacific Coast Engineering Company (PACECO) diseñó y construyó la primera grúa Portainer del mundo, por encargo de Matson Navigation Company, cambiando radicalmente el concepto de manipulación de la carga en los muelles. Esta primera grúa entró en operaciones en Encinal Terminals de Alameda, California, el 7 de enero de 1959. Actualmente sigue en operaciones en el puerto de Nanjing, China.



Primera grúa pórtico del mundo

Otra década tuvo que pasar antes que el primer portacontenedores estuviera en Europa. El primer buque portacontenedores en tocar tierra Europea fue en 1966 en Alemania. Los primeros contenedores usados en Europa eran de 35', construidos bajo los estándares Americanos. En otras regiones del mundo se usaban los de 27' junto a otras dimensiones.

Una vez demostrada la viabilidad de este revolucionario sistema de transporte de mercancía general los Europeos y los Japoneses empezaron a invertir en investigación con la idea de mejorar un sistema ya útil de por sí.

Bajo la necesidad de estandarizar los contenedores la IMO fijo medidas de 10', 20', 30' y 40'. La anchura se fijo en 8' y la altura en 8'6". Para el transporte en tierra en Europa se fijo la anchura de 2,5 metros, de esta manera era compatible con los camiones y el ferrocarril.

Las terminales de portacontenedores nacen a finales de los 60, como consecuencia de los primeros viajes de buques portacontenedores entre Europa y Estados Unidos. Son el resultado de la transformación de terminales de Puerto Propietario o Puerto Explotador a concesiones para empresas estibadoras de carga general. Al principio eran puertos mixtos con los que se podía trabajar tanto con contenedores como con carga general. A principios de los años setenta empiezan a aparecer las terminales puramente de contenedores. A consecuencia de la construcción de nuevos puertos y de puertos Hub algunos puertos importantes como New York pierden tráfico. En cambio otros puertos como el de Barcelona empiezan a

proliferar ya que son puertos mixtos, es decir funcionan como puertos Hub y a la vez poseen un fuerte interland.

Durante un tiempo la IMO estuvo bajo presión. El factor de estiba de muchas mercancías incremento. Los comerciantes pedían que hubiera contenedores más grandes, y la IMO al final cedió. Se estandarizaron contenedores de mayor tamaño, que rápidamente fueron introducidos en el mercado. Ejemplos de estos son los "Jumbo", contenedores de 45' y 48' de largo, con anchuras de 8'6" (2,6 metros) y alturas de 9'6" (2,9 metros). Los americanos todo y esto se esforzaron para que se estandarizaran contenedores aún más grandes como por ejemplo los de 24' y 49' de largo con anchuras de 2,6 metros y alturas de 2,9 metros. Finalmente los contenedores de 53' fueron aprobados para el transporte interinsular en América. En Europa al igual que muchos otros países las carreteras estrechas suponen un problema para los contenedores más largos y anchos.

En la actualidad las altas inversiones realizadas en la investigación de la tecnología del transporte de carga general en contenedores ha sido altamente recuperada, y esto continuará hasta que todo el tráfico de carga general se realice mediante contenedores.

Para entonces se estimara que habrá alrededor de 8000 buques operando con una capacidad de nueve o diez millones de contenedores. Estos serán aproximadamente la misma cantidad de contenedores que estarán en tierra esperando a ser usados. La mayoría de estos contenedores serán estándar. También se espera que los contenedores especializados sean una pequeña minoría de estos.

Desde el punto de vista del contenedor lo ideal es que existiera un equilibrio entre los contenedores que se exportan e importan en un puerto, pero por desgracia esto no puede ser así. Al final siempre se habrán de transportar contenedores vacíos de un puerto a otro. Desde el punto de vista de las compañías lo ideal también sería que todos los contenedores fueran estándares y multipropósito. Esto es así debido a que los contenedores multipropósito sirven para todo tipo de cargas, y aunque a un puerto se lleve una carga en un contenedor, ese mismo contenedor puede transportar cualquier producto a cualquier otro puerto. Desde el punto de vista del contratista es mejor un contenedor especializado. Este tipo de contenedor, solo sirve para un determinado tipo de carga a la que protege mucho mejor que cualquier otro contenedor, y al mismo precio que uno multipropósito.

Por ejemplo, las placas de metal enrolladas, son muy fáciles de cargar y asegurar en contenedores de rollos. Estos en cambio son muy difíciles de cargar en flattracks, mientras que es particularmente difícil cargarlos en box estándar. Los

armadores aceptan por ejemplo que las bobinas de metal sean transportadas en box hacia Colombia. Esto es debido a que Colombia exporta café hacia Europa, y si no se usarán los mismos contenedores para el café que para las bobinas de metal, estos quedarían en las terminales a la espera de ser devueltos al puerto de origen vacíos, con el gasto económico que esto comportaría.

Otro ejemplo: para salvar el alto coste de flete asociados a los contenedores tanque, los flexitanks (tanques flexibles), son cargados dentro de box estándar, los lados de estos son con frecuencia dañados por el movimiento de los líquidos dentro del tanque.

Un ejemplo más: los contenedores exportados de Europa a Asia son, de media, más grandes que los importados por el Este de Asia. Esto comporta el problema que los contenedores exportados por el Este de Asia no están muchas veces llenos del todo, siendo problemático a la hora de cargarlos y asegurar la carga del interior.

Todos estos ejemplos demuestran que aunque el sistema de transporte de contenedores ha mejorado mucho desde sus principios, no es un sistema perfecto y aún quedan muchos huecos por cubrir

Por otro lado la evolución de las terminales y de los buques portacontenedores ha tendido a informatizarlo todo. Actualmente en los buques se usan programas para calcular la estabilidad del buque, el plano de estiba, controlar la carga peligrosa, y para muchas otras funciones. En las terminales la tendencia ha sido la misma. Actualmente todo está informatizado y controlado por ordenador.

Para finalizar con este punto sería necesario hacer una pequeña descripción del panorama actual de tráfico de contenedores.

El tráfico actualmente está viviendo una bajada de mercancías importante. En una crisis desgraciadamente uno de los sectores más afectados siempre será el del transporte de mercancías. Y esto lo están notando mucho las compañías. Actualmente son muchos los buques portacontenedores que llevan carga compuesta por contenedores vacíos. Esto es así ya que a las compañías les sale más barato tener contenedores vacíos encima de buques que tenerlos en una terminal con los gastos que eso comporta. A la vez se pueden ver buques navegando a 5 nudos de un puerto a otro a la espera de llegar y tener una carga que merezca la pena el viaje. Como ejemplo tenemos en España un mercado de la construcción afectado gravemente por la crisis. Esto se resume en una bajada del transporte de mercancías para la construcción. Como resultado de ello tenemos que las compañías de transporte de contenedores que hasta ahora habían hecho el

negocio con este mercado ahora se ven transportando contenedores vacíos de un lado a otro, a la espera que la situación mejore.

Y mientras la situación continúa empeorando las pequeñas navieras se ven obligadas a disminuir la flota ya que los buques al transportar tan poca carga producen pérdidas cada vez que salen de puerto. La pequeña compañía tiene que decidir si es más rentable seguir manteniendo las líneas, aunque produzcan pérdidas, o abandonarlas. El problema de dejar de hacer una línea es que muy probablemente otra compañía aproveche el momento para hacerse con ellas.

Algunas de las soluciones encontradas por estas compañías es vender los buques más problemáticos y cubrir las líneas con buques fletados de otras compañías. De esta manera no se pierde la línea ni se tiene que cubrir los altos gastos de un buque con poca carga.

TIPOS DE BUQUES DE CARGA GENERAL

En esta sección se explicarán los tipos de buques de carga general que existen. Claramente el buque más efectivo es el portacontenedores, y su evolución a resultado en la construcción de buques cada vez más grandes. Esto es así debido a que como más contenedores pueda portar un buque más se abaratan los costes. Los buques se pueden catalogar según diferentes criterios:

- Tipo de propulsión
- Región donde navega
- Función
- Tonelaje y medidas
- Características de cubiertas y superestructuras

Tipo de propulsión: el tipo de propulsión no es una preocupación para los diseñadores de buques. Ya se asume de un principio que el buque navegará con motor o turbina. Las siguientes abreviaturas se encuentran a menudo entre los documentos de los buques para mencionar el tipo de propulsión que poseen:

- MS → Motor Ship
- TS → Turbine Ship
- CMV → Container Motor Vessel
- CTV → Container Turbine Vessel

Aún existen zonas (por ejemplo Indonesia) que se siguen usando métodos de propulsión muy rudimentarios como la vela.

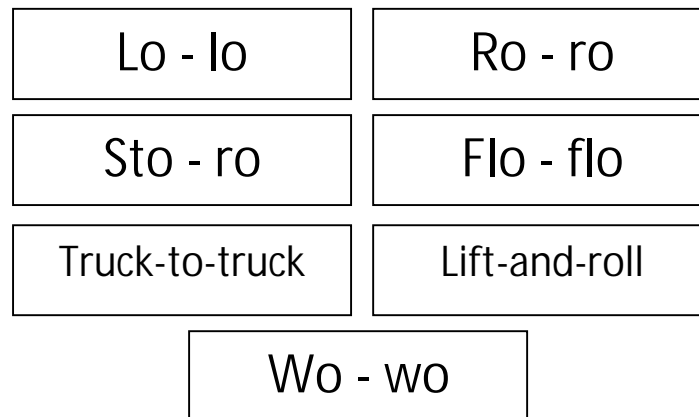
Región de trabajo: los buques son diseñados teniendo en cuenta muchos parámetros. Uno de los más importantes es la zona o región de trabajo por donde el buque tendrá que navegar. Por ejemplo no se diseñará para navegar en un río a un buque con un gran calado o para navegar por el océano a un buque con poca obra muerta y poca estabilidad. Así podemos distinguir a los buques por su zona de navegación. Por ejemplo, un buque de aguas cerradas navegará en lagos o ríos. Los costeros navegarán a cierta distancia de tierra y los oceánicos serán buques diseñados para cruzar el océano.

La función del buque se ve reflejada muchas veces en el tipo de buque. Por ejemplo un pesquero, un remolcador, un buque de guerra, etc.

Las medidas de los buques dependen de factores como el tipo y cantidad de carga, la zona de navegación y los puertos que visitará.

No nos serviría de nada un gran buque si quisiéramos entrar en puertos pequeños. Además estaríamos malgastando capacidad de carga, ya que raramente se lleva una gran carga a un puerto poco importante. Los grandes buques son los que tienen que navegar entre grandes puertos, y los pequeños reparten la carga de este por los puertos más pequeños, o transportan cargas específicas.

También se podría hacer una distinción de los buques por el método de carga que poseen y sus superestructuras



Lo-lo son las iniciales de lift-on/lift-off. La mercancía es cargada con mecanismos incorporados en el buque. Estos pueden ser grúas en cubierta, puntales de carga o cualquier otro elemento que sirva para izar la carga desde el buque. Este es el método tradicional de carga, y es usado por muchos buques en el mundo. Sobre todo es usado en puertos donde no hay métodos de carga y descarga adecuados.

Ro-ro son las iniciales de roll-on/roll-off. En este tipo de buque la carga viene estibada sobre vehículos o plataformas con ruedas. Esta es cargada y descargada por rampas. Los camiones y otros vehículos autónomos entran en el buque por sus propios medios. De este modo el transporte puerta a puerta es posible. En el caso que sea una plataforma sin medios propios, esta es carga mediante cabezas tractoras. Este tipo de método de carga es muy usado por ejemplo en ferrys.

Sto-ro son las iniciales de stow and roll. En este tipo de buques son de carga rodada, con la diferencia que para estibar la mercancía se usan carretillas. Este tipo de buques no cargan contenedores.

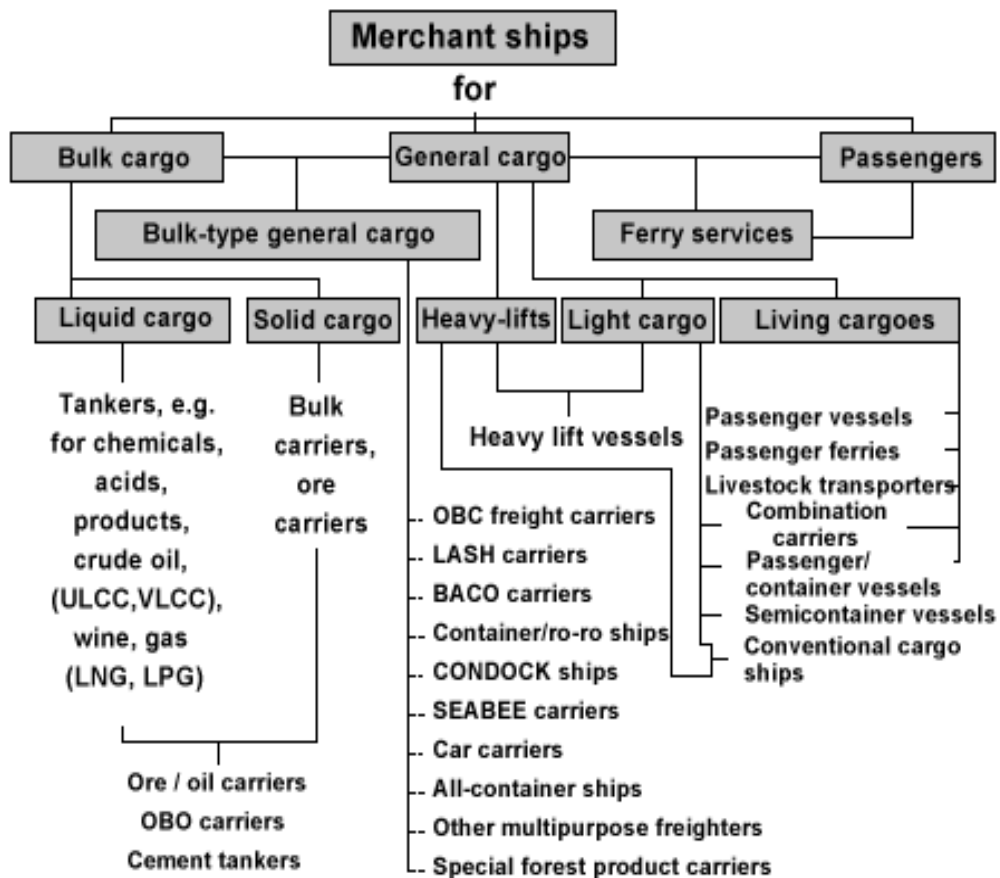
Flo-flo iniciales de float-on/float-off. En método de carga solo sirve para mercancías que floten o que estén sobre plataformas flotantes. El buque que es semisumergible se coloca bajo la carga llenando los tanques de lastre. Una vez debajo vacía los tanques y este vuelve a salir a flote con la carga en cubierta.

En el método truck-to-truck se carga usando cintas transportadoras. Para que este método sea seguro el buque tiene que estar en todo momento preparado para vaciar tanques de lastre, ya que la cinta tiene que estar entre el muelle y el buque, y un desfase de altura entre estos dos podría provocar un percance.

En el método lift-and-roll, la carga es izada a bordo usando aparejo de abordaje, y se estiba usando plataformas móviles. Este método es preferible usarlo con gabarras, y es adecuado para carga contenedores.

Wo-wo son las iniciales de walk-on/walk-off. En este método la gente o los animales entran caminando al buque o dentro de los contenedores. Es el mismo método que se usa con los buques de pasaje.

Otro método de distinguir los buques es por la carga que transportan. Este esquema muestra de una forma clara los diferentes buques que nos podemos encontrar y los diferentes subgrupos de cada categoría. Se ha de tener en cuenta que puede ser que existan buques que estén entre dos categorías.



Buques multimodales o multiusos: actualmente, aunque estamos en la era de la especialización aún existen muchos buques multimodales que transportan contenedores y carga seca. Estos acostumbran a tener aparejo de carga en cubierta. Normalmente poseen una grúa para carga pesada en el centro de la cubierta. Estos son capaces de llevar carga en contenedor o carga general sin contenedor, aunque claro está que la habilidad del marino para estibar y trincar en este tipo de buques será más destacable, ya que al no estar especializados en un tipo de carga en especial no posee los sistemas más adecuados para depende que cargas. Estos buques están diseñados con escotillas grandes comparadas con la cubierta. Esto es así para facilitar el acceso a las grúas de carga y descarga. Hay una variante de buques multimodales en que las dimensiones de las bodegas, el diseño de las cubiertas, la maquinaria para cargar, etc., están diseñados para cargar contenedores estándares. Estos últimos poseen entrepuentes normalmente cubiertos por tapas de bodega mecánicas.

Buque portacontenedores: estos son en principio de construcción abierta, de esta manera tienen acceso directo a los contenedores usando grúas con spreader, como por ejemplo las grúas pórtico. Por tal de obtener bodegas lisas y cuadradas para facilitar la estiba de los contenedores, poseen un doble casco. Entre los dobles cascos que forman las bodegas se encuentran los tanques. Los portacontenedores principalmente cargan contenedores, y todo su diseño está pensado para este propósito.

Si el puerto de carga/descarga del portacontenedores posee grúas suficientemente aptas para el trabajo en el buque, estos no poseen maquinaria de carga. De lo contrario sí que tendrá, pero este perderá capacidad de carga.

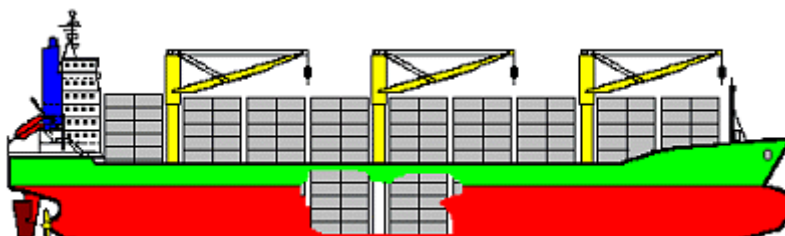
El diseño de los portacontenedores está muy especialmente enfocado a la hidrodinámica de este. Un buen diseño otorga más velocidad a menos consumo. La carga que está en la cubierta principal provoca serios problemas de estabilidad. Para solucionar este problema, tales buques poseen lastres, ya sean líquidos o sólidos. El peligro de volcar está controlado si el buque posee altos valores del momento de inercia, aunque entonces los balances serán más rápidos y pueden llegar a provocar daños en la carga. Es importante que el buque posea potentes bombas de lastre, y tanques con gran capacidad para el lastre.

El peso muerto y la capacidad de las bodegas son expresadas en toneladas métricas y metros cúbicos, aunque decir la capacidad de carga con el número de contenedores de 20 y 40 pies que es capaz de cargar es más comprensible. Para

referirnos a los contenedores de 20 pies utilizamos los TEU (Twenty foot Equivalent Unit), y para los de 40 pies los FEU (Forty foot Equivalent Unit).

Los portacontenedores se dividen en diferentes generaciones dependiendo de la capacidad de carga que poseen. Generalmente ablando se pueden dividir en:

- 1ª Generación: hasta 1000 TEU
- 2ª Generación: hasta 2000 TEU
- 3ª Generación: hasta 3000 TEU
- 4ª Generación más de 3000 TEU
- 5ª Generación más de 6000 TEU
- 6ª Generación más de 8000 TEU



2ª Generación, "Bremer Vulkan"

En esta foto se puede observar un portacontenedores de segunda generación. Este es el "Bremer Vulkan". Este tipo de buque fue fabricado en diferentes tamaños según la generación. (BV 1000, BV 1600, BV 1800, BV 1900, BV 2200 y BV 3800).

Como buque ejemplo de la tercera generación tendríamos al buque "Bremen Expres CTV", con una capacidad para 2950 TEU.



3ª Generación, "Bremen Expres"

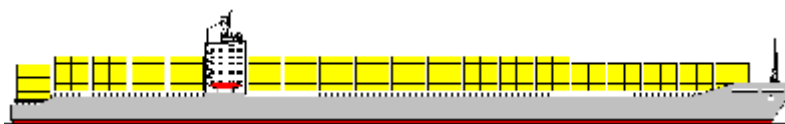
CMV "Frankfurt Express" sería un buque de cuarta generación con una capacidad para más de 3400 TEU



4ª Generación; buque de American President Lines

Uno de los primeros buques de cuarta generación puestos en servicio, con más de 4000 TEU fue de American President Lines

En 1998 se ponen en servicio los primeros portacontenedores de más de 6000 TEU. Estos son el "Karen Maersk", "Regina Maesk".



5ª Generación de buques portacontenedores

En Noviembre de 2001 se puso en funcionamiento uno de los mercantes más grandes del mundo, el "Hamburg Express". Este buque con 320 metros de eslora y 42,8 metros de manga es capaz de estibar 17 contenedores uno al lado del otro en una sola bahía, y puede amontonar hasta 9 contenedores en bodega. Cuando va cargado el buque cala 14.5 metros. Es capaz de cargar 7500 TEU. También es capaz de proporcionar 93000 caballos de potencia. Puede llegar a superar los 25 nudos de velocidad.

Se estima que los portacontenedores del futuro tendrán esloras de más de 400 metros, y mangas de aproximadamente 64 metros. Estos tendrán calados de 18–21 metros y tendrán una capacidad de 12000-14000 TEU. El problema actual, es que en Europa no hay muchos puertos capaces de albergar tales colosos de los mares.

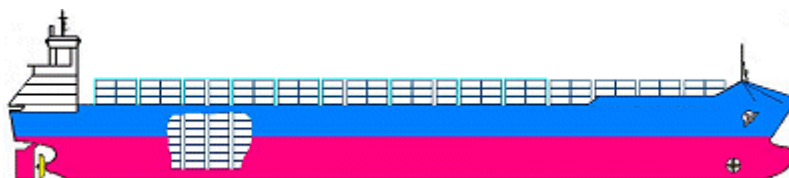
Para que estos buques sean algún día rentables, se tienen que cumplir una serie de requerimientos. Estos buques están diseñados para cubrir grandes distancias con gran cantidad de carga. La carga a transportar siempre tiene que ser considerable, es así como se consigue abaratar los costes del transporte. Así que tiene que existir un flujo continuo de carga a transportar. Estos buques además solo estarán en los puertos más importantes. Una vez allí descargarán y los buques más pequeños serán los encargados de transportar las mercancías a los puertos más pequeños.

Algunas terminales como "The North Sea Terminal" de Bremerhaven, ya han ampliado sus instalaciones por tal de poder recibir los buques del futuro. Estas

terminales han instalado grúas pórtico capaces de llegar a 22 contenedores puestos uno al lado del otro y alturas de 110 metros.

En los 90 aparece una nueva generación de buques con bodegas de carga abiertas. Estos son los "Hatchless" o "Open Top". En 1993 y 94 Howaldsteweke-Deutsche Werft entró a la compañía Suiza Norasia Line. Estos buques están equipados con un innovador sistema de protección a los buques. Exceptuando las bodegas 1 y 2 que están equipadas con portones para la carga más peligrosa, todas las otras bodegas están descubiertas.

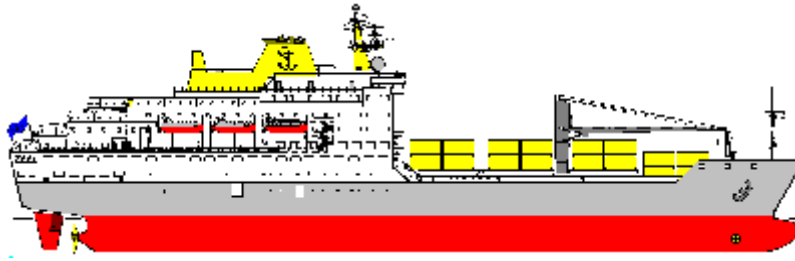
Desde que estos buques hacían la ruta de Europa y el Este, pasando por las zonas de lluvia tropical, la compañía decidió equiparlos con unos techos ligeros de acero. Estos techos se sitúan en las guías de los contenedores, y son de rápido trincaje. Una vez se ha llegado a puerto estos techos se elevan utilizando la maquinaria de carga y se dejan apartados. Todo y esto los techos constituyen parte de la hidrodinámica del buque. Las pruebas en túneles de viento han revelado que la interacción entre el castillo de proa, los techos y la superestructura en popa, ayudan al ahorro de combustible. Los protectores de lluvia no solo protegen a los contenedores, también ayuda a que no entre agua en las bodegas. Mucha agua en las bodegas puede producir un problema de estabilidad. Muchos "Open Top" usan potentes bombas de achique para combatir este problema.



"Open Top"

Portacontenedores Refrigeradores: la gran mayoría de portacontenedores poseen conexiones en cubierta para poder conectar a los contenedores refrigeradores. Pero solo pueden cargar un total limitado de TEU con necesidad de conexión. Se ha de tener en cuenta que si se conectasen muchos contenedores a la vez los motores auxiliares no darían abasto.

Contenedor y pasaje: Existen buques que son medio portacontenedores y medio buque de pasaje. En países como China, Indonesia y Rusia se está empezando a utilizar mucho este buque para el transporte de contenedores y pasajeros de la costa a las islas i viceversa.



Buque de contenedores y pasaje

Buques Feeder: este tipo de buques son utilizados para el transporte de mercancías de un puerto principal a otros más pequeños. Puede tratarse de cualquier tipo de mercancía, ya que el término Feeder no se refiere a la mercancía que transporta o al tipo de maquinaria que utiliza para cargar. También nos podemos encontrar con buques Feeder de tamaño muy variado.

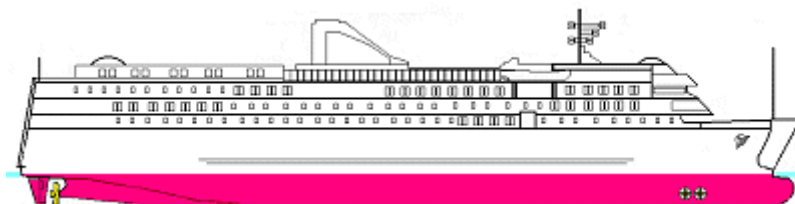
“OBC” Ore Bulk and Container carrier: el doble fondo de este buque posibilita que sus bodegas sean lisas. Actualmente estos buques pueden ser equipados con potentes grúas electrohidráulicas a bordo, aunque las pobres grúas de algunos puertos también pueden ser usadas. En un tipo específico de buque las bodegas son reforzadas alternadamente para poder cargar mineral. La gran resistencia del buque y la inexistencia de entrepuentes hacen que este buque sea adecuado para la carga productos textiles en bobina y cargas largas.

Buque multimodal abierto: este tipo de buque posee rasgos inusuales que lo hacen muy versátil, incluso para el tráfico de contenedores. Por ejemplo gran parte de el área de cubierta puede ser abierta, y las longitudes de las bodegas están adaptadas para poder cargar contenedores de 40'. Hay mamparos que delimitan las bodegas diseñados especialmente para aguantar el peso de la carga. Las paredes de las bodegas son lisas para facilitar la carga a granel. En las bodegas se pueden cargar hasta 7 alturas.

Ferry: están diseñados para cargar tanto pasajeros como carga rodada compuesta de automóviles, camiones, tráileres, o vehículos que usen raíles. En algún caso también pueden cargar carga general en paquetes que son descargados en puerto usando tractores. Los contenedores son cargados y descargados con cada tráiler. La carga puede entrar por la proa, por la popa y a veces por los laterales. También tiene la peculiaridad de que los conductores de los vehículos normalmente serán los que carguen la carga dentro del buque y se queden todo el trayecto para proseguir su viaje una vez en el puerto de destino.

Muchos de estos buques se usan para realizar trayectos cortos, como puede en el Mar del Norte, en el Mediterráneo o en el Báltico.

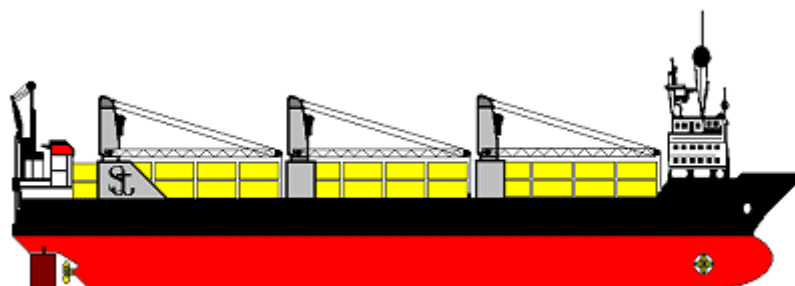
Los Ferrys están diseñados con potentes hélices de proa para facilitar la maniobra en puerto. Debido a que realiza viajes cortos las maniobras son frecuentes y por eso se necesita un rápido y eficiente control. Muchos de estos buques son idénticos por proa y por popa y están equipados con medidas especiales para cargas especiales en caso de mal tiempo. Muchos de los accidentes están producidos por la mala estiva de los vehículos en las bodegas, como se ha producido en los últimos años de servicio.



Ferry con rampa a proa y a popa

Portacontenedores Ro-Ro: es capaz de cargar carga rodada y contenedores. La carga rodada se sitúa principalmente debajo de cubierta, y los contenedores principalmente en cubierta. Raramente este tipo de buques poseen maquinaria de carga, por lo que se usa la maquinaria de puerto.

Ro-Ro / Lo-Lo: Buques capaces de cargar carga rodada, y carga general izada con las grúas de cubierta. Tales buques poseen escotillas en cubierta, y muchas veces las bodegas están divididas por mamparos transversales.



Buque Ro-Ro/Lo-Lo

Este buque de doble casco Ro-Ro/Lo-Lo posee parte de componentes de un Ro-Ro, como por ejemplo la entrada de popa que da acceso a los dos entrepuentes.

La maquinaria de cubierta es para poder trabajar con los contenedores en caso de que el puerto no tenga maquinaria propia.

Cargador de Gabarras: estos buques son altamente capaces de operar independientemente de los puertos. Dependen de la relativa calma del mar para poder operar eficazmente, siendo posible trabajar en casi todas las costas. El transporte de estos buques solo vale la pena entre áreas económicas con

prácticamente el mismo volumen de mercancías en cada dirección. Así que antes de construir uno de estos costosos buques se tiene que estudiar si va a ser rentable por la zona donde trabajará. Después se tiene que decidir cuál de los tres tipos de buques va a ser el más adecuado.

Los diferentes tipos de porta gabarras son:

Lash (Lighters Aboard SHip): En el sistema LASH las gabarras son cargadas de proa popa en las bodegas y en cubierta. Las gabarras son cargadas y descargadas por la popa mediante una grúa pórtico con spreaders. Se están diseñando nuevas plataformas con las que no será necesario cargar la gabarra, ya que directamente se podrá cargar la carga por la popa.

Condock: posee una larga bodega que puede ser cargada con carga rodada a través de la rampa de popa. Inundando los tanques de lastre puede sumergirse lo suficiente en el agua para poder trabajar con las gabarras flotantes. Este tipo de buque es más versátil que los otros tipos de buques carga gabarras. La grúa de popa es capaz de levantar 1000Tn y usando la rampa de popa es capaz de subir al puente 2000Tn de carga rodada.

Seeabee: este tipo de buque es capaz de cargar gabarras por la popa usando plataformas de carga con capacidad de hasta 2000T. Las gabarras normalmente se cargan en parejas, estas son conducidas hasta la parte posterior y puestas sobre la plataforma. Una vez hecho esto la plataforma sube hasta la altura de la cubierta y la gabarra es estibada mediante plataformas con raíles. Este protocolo de carga es conocido como "lift and roll". Las buques SEABEE de Like Line's son capaces de transportar hasta 38 gabarras en tres cubiertas. El equipo especial usado para izar las gabarras permite que estas estén cargadas con contenedores. Estos buques pueden transportar contenedores u otras cargas en cubierta, pero no disponen de maquinaria propia para izarlos.

Bacco: este tipo de buque es capaz de cargar tanto contenedores como gabarras. En este diseño alemán, las gabarras son puestas a flote mediante compuertas en proa. Cuando la gabarra ha entrado dentro del buque, este cierra las compuertas y bombea el agua y las gabarras son estibadas con sistemas especiales de trincaje.

Los siguientes ejemplos son para mostrar la gran versatilidad que poseen los buques actuales.

Los buques actuales usados en Alemania para navegar por los ríos y los canales poseen un puente que es capaz de variar su altura mediante un sistema hidráulico en caso de que sea necesario (por ejemplo cuando en alguna zona de navegación hay limitaciones de altura). La mayoría de gabarras usadas en Alemania son usadas

para transportar carga en granel. Poseen esloras variadas entre los 38 y 110 metros, con mangas entre los 5 y 11 metros y calados que van de los 2 a los 3,5 metros. El peso muerto de tales buques está entre las 220T y 3000T. Muchos de estos buques también están equipados para transportar contenedores. Algunos de los buques de una sola bodega han sido especialmente confeccionados para las condiciones reinantes de camino por el río hasta BASEL. Estos tienen las bodegas con el máximo volumen para poder transportar cargas ligeras. También poseen rampas para carga rodada, y todo esto ayudado de bombas de lastre para impedir que el buque pueda escorar durante la carga más de 5°, ya que si así fuera pondría en peligro toda la operativa.

COMENTARIOS SOBRE EL CAPÍTULO DESARROLLADO

El comercio mundial ha evolucionado junto el transporte marítimo. Uno depende del otro. Sin la evolución del transporte marítimo el comercio mundial se estaría seriamente limitado y sin un comercio internacional evolucionado el transporte marítimo no tendría razón de ser. Con los buques sucede exactamente lo mismo. Estos han evolucionado junto el comercio internacional. Si el comercio internacional se detuviese los buques de carga no tendrían razón de ser. Es por eso que en época de crisis internacional la flota mundial está siendo afectada también.

Dicen los especialistas que una vez superada esta etapa el comercio en contenedor volverá a dispararse. Es por eso que se plantea la construcción de grandes buques hasta ahora nunca vistos que cubrirán las grandes rutas internacionales.

Creo firmemente que en el futuro el comercio internacional se realizará mediante colosales buques que arán escala en contados puertos. Estos puertos serán los más importantes internacionalmente debido a su situación y a volumen de contenedores con los que tratarán.

El negocio de estos buques será controlado por las compañías más importantes, mientras que el transporte de puertos importantes a más pequeños lo podrán realizar compañías nacionales usando buques de menor tamaño. De este modo cada país podrá conservar una flota de mercantes propia.

EL CONTENEDOR

DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El contenedor ha sido definido de varias formas oficialmente, según el CSC "International Convention for Safe Containers" y la norma UNE 49-751 y las ISO/TC 104-138 e ISO/TC -104 se puede definir de la siguiente manera:

Se entiende por contenedor un instrumento de transporte que reúne las siguientes características:

- Sus características son de carácter permanente, siendo lo suficiente resistente para permitir su uso continuado.
- Está provisto de dispositivos que facilitan su manipulación y trasbordo de un medio a otro de transporte.
- El diseño facilita su carga/descarga.
- Facilita el transporte de mercancías sin ruptura de carga.
- Tiene un volumen interior mínimo de 1 m³.

A continuación se procederá a describir el diseño de un contenedor estándar.

El elemento principal de carga de un contenedor es un marco que consiste en una estructura de acero en forma de cubo. Los laterales y el techo, en los contenedores estándar, los encontraremos cubiertos con una plancha metálica. Finalmente el suelo está hecho con una construcción más resistente, ya que este tendrá que aguantar el peso de la carga, varias barras de acero transversales lo aguantan y puede estar hecho de madera o metal.

En cada esquina el contenedor posee unas estructuras de acero en forma de dados. Estos dados poseen varias funciones: ayuda en el trincaje del contenedor, de base a las piezas que unen los contenedores cuando están uno encima del otro y finalmente como enganche para las grúas.

Los primeros dados usados seguían los estándares de la ASA "American Standards Association". Actualmente la gran mayoría de contenedores siguen los estándares de la ISO. Para facilitar la operativa los spreaders pueden trabajar con cualquier de los dos tipos.



Dado ISO



Dados ASA



Los ocho dados de un contenedor tienen que ser particularmente fuertes, ya que es un trabajo fundamental de estos absorber las fuerzas cuando un contenedor se pone encima de otro.

Los estándares de la DIN y de la ISO especifican una serie de mínimos requerimientos para la capacidad de carga, resistencia y estanqueidad de los contenedores. Los requerimientos de un contenedor pueden variar para poder transportar determinadas cargas, pero estos nunca podrán ser más bajos que los límites establecidos.

Las paredes externas deben estar diseñadas para resistir un peso de 0,4 la carga útil autorizada. Las paredes laterales deben poder resistir un peso de 0,6 veces la carga útil autorizada.

En el caso del techo este debe soportar una carga de 200 Kg en una superficie de 600 x 300 mm, esto es el peso de dos personas una al lado de la otra.

La IMO permite amontonar un total de seis contenedores uno encima del otro. Aunque el diseño de los nuevos contenedores permite amontonar hasta 8 contenedores, información que tiene que ser visible en una placa en el exterior del contenedor.

En la bodega se puede dar el caso que se amontonen de nueve a diez alturas. En tal caso los contenedores que se cargan a partir de la novena altura serán parcialmente llenos, o estar diseñados para tener un gran grado de apilamiento.

Así que siempre antes de apilar contenedores se tiene que mirar la placa donde indicará cuántos contenedores se pueden apilar encima. Esto es muy importante ya que hay contenedores que solo se pueden apilar por ejemplo en pilas de tres como los contenedores destinados al transporte por tierra.

Las partes más resistentes del contenedor están hechas de acero, mientras que todas las otras partes como las paredes y el techo pueden estar hechos de distintos materiales:

- Láminas de acero corrugado
- Láminas de aluminio tratadas
- Madera junto con capas de fibra de vidrio

En las paredes de los contenedores de acero se pueden encontrar variadas formas de corrugado. Estas están protegidas de la corrosión mediante pinturas o procesos similares.

El coste y las ventajas de los contenedores de acero hacen que sea el más común. Un 85% de los contenedores actuales en servicio están hechos de acero.

Las paredes de los contenedores de aluminio pueden estar hechas de aluminio puro o con un forro contrachapado interior. Estos son lisos y acabados con remaches.

Las puertas de los contenedores están hechas de un contrachapado de metal consistente en un contrachapado de madera recubierto por placas de metal adheridas a ambos lados.

Se da el caso que en algunas zonas pueden existir contenedores que por razones del material usado para fabricarlos necesiten un mantenimiento especial. En tal caso se informaría de esto en una placa exterior.

Los contenedores provistos de contrachapado de madera normalmente de 25 mm de grosor, aunque puede llegar a los 30 mm. Aunque la madera es relativamente cara, esta tiene sustanciales ventajas sobre otros materiales. Esta es fuerte y resistente, no se abolla, es fácilmente reemplazable y finalmente tiene un coeficiente de fricción adecuado.

Los contenedores poseen unas oberturas exteriores en el suelo, que cruzan el contenedor transversalmente que permite a los toros hidráulicos introducir las palas para poder transportarlos por la terminal. Estas oberturas en algunos casos solo se pueden usar en el caso que el contenedor este vacío. Si es este el caso se marcará de una manera visible al lado de la abertura. Las barras del toro no deben ser demasiado cortas, ya que sino estas pueden averiar el suelo.

También hay contenedores que poseen un canal inferior, esta simplemente sirve para poder colocar el contenedor sobre un chasis especial.

INSPECCIÓN DE CONTENEDORES

Los contenedores deben pasar unas inspecciones para asegurar que este sigue con las cualidades necesarias para seguir transportando mercancías con seguridad a lo largo de su vida útil.

La “International Convention for Safe Containers”, regula el procedimiento a seguir en el la 2ª regulación del Anexo I sobre el mantenimiento:

El propietario de un contenedor es el responsable del mantenimiento de este y de que cumpla la regulación de seguridad.

El propietario de un contenedor aprobado debe examinar el contenedor o tener este examinado y en condiciones apropiadas para las operaciones. El día del último examen debe constar en la placa, al igual que la fecha el cual tendrá que ser examinado nuevamente.

El intervalo de tiempo entre la construcción de un contenedor y el primer examen no podrá superar los 5 años. Los exámenes posteriores se harán con un máximo de 24 meses.

Existe el “Continuous Examination Program” en el cual los dueños de los contenedores pueden participar. ACEP es un sistema de reparación y recuperación que ofrece exámenes regulares. Para participar en el programa es necesario registrarse en las autoridades competentes. Si un contenedor está registrado en el programa debe indicarse mediante una placa exterior. El dueño tiene que procurar que el contenedor siga las inspecciones necesarias. Estas no deberán superar la fecha indicada en la placa del contenedor.

APROBACIÓN DE DISEÑO DE NUEVOS CONTENEDORES

En el Capítulo II de el “International Convention for Safe Containers” dicta las regulaciones para la aprobación de nuevos contenedores, las más destacables dicen lo siguiente:

Regulación.1 – Aprobación de nuevos contenedores

Todos los nuevos contenedores deben cumplir con los requerimientos del Anexo II.

Regulación 4 Aprobación del diseño.

En el caso del diseño de nuevos contenedores la administración tendrá que poner a prueba tales contenedores para asegurarse que cumplen con las normativas de

seguridad y los requerimientos del Apéndice II. Si el diseño pasa la aprobación se notificará mediante una placa de aprobación.

Regulación 5

- 1- Cuando un diseño vaya a ser aprobado por la administración, tiene que ir acompañado de planos del contenedor, especificaciones del diseño explicando los detalles del tipo de contenedor, y cualquier otra información pedida por el Administración.
- 2- También debe especificar el uso para el cual la unidad ha sido diseñada, así como los símbolos que indican que tipo de contenedor es.
- 3- La solicitud debe tener un seguro del constructor el cual debe:
 - Especificar que el diseño del contenedor ha sido aprobado
 - Avisar a la administración de cualquier cambio producido en el diseño final del contenedor.
 - Adjuntar la placa de aprobación del diseño de contenedor aprobado.
 - Tener una base de datos donde estén todas las unidades construidas así como sus números de identificación, la persona a la cual se le ha alquilado el contenedor, fecha de construcción y fecha de inspecciones.
- 4- Las modificaciones hechas al diseño final del contenedor deben ser aprobadas por la administración. Si tales modificaciones son validadas por la administración el contenedor no tendrá que volver a pasar las inspecciones de aprobación del diseño.
- 5- La Administración no puede autorizar a un constructor a realizar los test de aprobación. Aunque este sí que podrá realizar las pruebas convenientes antes de presentar el proyecto para su aprobación.

Regulación 6- Examinación durante la producción

Para asegurarse que los contenedores producidos cumplen con el diseño aprobado por la administración, esta podrá examinar el número necesario de contenedores, durante cualquier estado de la producción.

Regulación 7 Notificaciones a la Administración

El constructor debe notificar a la Administración cuando se vaya a proceder con la construcción de los nuevos diseños aprobados.

En Alemania, Germanischer Lloyd es la administración responsable del test de contenedores. El contenedor es certificado si cumple en su totalidad los requerimientos de el Anexo II.

La placa de aprobación debe colocarse en un lugar visible como puede ser la puerta del contenedor.

PLACA DE APROBACIÓN

La placa de aprobación debe de ser permanente, no corrosible, incombustible y de forma rectangular, debe de medir no menos de 200 mm por 100 mm. En la placa serán de forma visible las palabras "Aprobación y seguridad CSC". Las letras tienen que tener como mínimo una altura de 5mm. Esta debe contener la siguiente información:

- País de aprobación y referencia.
- Fecha del mes y del año de fabricación.
- Número de identificación del fabricante del contenedor o el número asignado por la administración.



Placa de aprobación

IDENTIFICACIÓN DE CONTENEDORES

El actual protocolo de identificación de contenedores es el DIN EN ISO 6343, de Enero de 1996. Entre otros temas este estándar especifica que los estándares anteriores con contenido similar son también válidos, mientras existan contenedores que usen estos métodos.

El propietario de la unidad debe identificar cada unidad siguiendo las normas internacionales. El sistema de identificación de contenedores especificado en la DIN EN ISO 6346 consiste en los elementos siguientes:

- Código del propietario del contenedor con tres letras en mayúscula.

- Código del grupo al que pertenece el contenedor (U, J o Z)
- 6 dígitos de identificación.
- Dígito de chequeo.

El código del propietario es único, y ha de estar registrado en la International Container Bureau

El código del grupo del contenedor será una de las tres letras siguientes

- U – Para todos los contenedores que cumplen la normativa ISO
- J – Para contenedores desmontables
- Z – Para tráiler y chasis.

La matrícula del contenedor la forma el conjunto de letras y números. Si falta uno de los dos factores el contenedor no podrá ser identificado.

El número de serie del contenedor consiste en 6 dígitos seguidos de otro separado y que normalmente está encuadrado. Este último es el número de verificación. Tal número es usado para validar si el código del propietario, el código del grupo y el número de registro, han sido adecuadamente transmitidos.

En el caso de que el número de validación no fuera el estimado se tendría que proceder a revisar el contenedor y la matrícula, ya que esta podría estar mal apuntada o no podría ser el contenedor esperado.

El número de validación se obtiene de la siguiente manera:

Cada letra tiene un número asignado:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24

N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38

Si hay algún número este tendrá el mismo valor. Por ejemplo si hay un 1 este tendrá el valor 1, etc.

La siguiente tabla muestra el número por el que se ha de multiplicar dependiendo la posición de este.

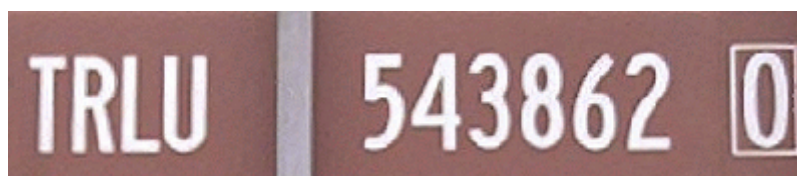
1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
2 ⁰	2 ¹	2 ²	2 ³	2 ⁴	2 ⁵	2 ⁶	2 ⁷	2 ⁸	2 ⁹
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512

Seguidamente se suman todos los números, y el resultado se divide por 11. Se multiplica por 11 el número entero resultado de la división y la diferencia entre los dos resultados es el número de validación. Un ejemplo:

S	U	D	U	3	0	7	0	0	7
30	32	14	32	3	0	7	0	0	7
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
30	64	56	256	48	0	448	0	0	3584

La suma de los resultados es	4486	l dividido por 11	407,8
Nº entero multiplicado por 11	4477	Y la diferencia es el dígito	
	9		

Aunque este método no es perfecto, ya que se puede dar el caso de contenedores que den como resultado de la resta 10. En este caso se tendría que poner el número de validación 0 pero no estaría bien. Por eso se recomienda que no se pongan números a los contenedores que puedan producir errores. Este es un ejemplo del mal uso del número de validación:



T	R	L	U	5	4	3	8	6	2	0
31	29	23	32	5	4	3	8	6	2	
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	
31	58	92	256	80	128	192	1024	1536	1024	=4421
4421/11= 401,9			401X11= 4411			4421 - 4411 = 10				

A parte de la matrícula del contenedor, estos también disponen de una serie de marcas en código que indican su país, medidas y tipo de contenedor (según el acuerdo de 1985 de DNI ISO 6346).

Para indicar el país del contenedor se usa la abreviación de dicho país (US para Estados Unidos de América, GB para Gran Bretaña etc.).

El primer dígito indica el tamaño del contenedor. Con el número 4 nos estamos refiriendo a uno de 40'. El segundo dígito indica la altura del contenedor y si el contenedor posee túnel para remolque, por ejemplo el número 3 indica que es un contenedor de 8'6" con túnel para remolque. El tercer dígito indica el tipo de contenedor, por ejemplo el número 1 indica que es un contenedor cerrado con ventilación al exterior. El último dígito especifica características especiales.

1r DÍGITO	Los dígitos poseen los siguientes significados			
Longitud	1 = 10'	2 = 20'	3 = 30'	4 = 40'

2º DÍGITO	Los dígitos poseen los siguientes significados			
Altura	0 = 8'	1 = 8' c.t.	2 = 8'6"	3 = 8' 6" c.t.
Altura	4 = > 8'6"	5 = > 8'6" c.t.	6 = > 4'3"	7 = 4'3" c.t.
Altura	8 = > 4'3" < 8'	9 = < 4'		

c.t. = contenedor con túnel para remolque.

El tercer y el cuarto dígito van conectados. De manera que primero se mira el tercer número para saber a qué tipo de contenedor nos estamos refiriendo y la última cifra nos indica las peculiaridades.

Código ISO 6346			
1	2	3	4
Longitud	Altura	Tipo	Peculiaridades

0	Cerrado carga general	0	Final abierto
		1	Final y lado abierto
		2	Final y parte lateral abierta
		3	Final y techo abierto
		4	Final, techo y laterales abiertos

1	Ventilación cerrada	0	Pequeños respiraderos pasivos superiores
		1	Grandes respiraderos pasivos superiores
		3,4	Resp. pasivos superiores e inferiores
		6	Ventilación mecánica interior
		4	Ventilación mecánica exterior

2	Aislantes térmicos, climatizados	0	Aislante
		1	Aislante

		2	Climatizado
		5	Con carga viva
		6	Coches

3	Refrigerantes térmicos y climatizados	0	Refrigerantes expandibles
		1	Refrigerantes mecánicos
		2	Refrigerado y climatizado

4	Refrigerantes térmicos y/o climatizador extraíble	0	Refrigerantes expandibles
		1	Refrigerantes mecánicos
		2	Refrigerado y climatizado

5	Abierto por arriba	0	Final abierto (s)
		1	Obertura sup. móvil en la última cuaderna
		2	Lateral abierto (s)
		3	Obertura sup. móvil en la última cuaderna

6	Plataforma	0	Sin mamparos finales
		1	Mamparos finales completos
		2	Con pósteres fijos
		3	Mamparos finales plegables
		4	Pósteres finales plegables
		5	Con marco y techo
		6	Con marco y techo abierto
		7	Esqueleto con obertura superior y finales

7	Contenedor tanque	0	Líquidos no peligrosos, 0,45 bar
		1	Líquidos no peligrosos, 1,5 bar
		2	Líquidos no peligrosos, 2,65 bar
		3	Líquidos peligrosos, 1,5 bar
		4	Líquidos peligrosos, 2,65 bar
		5	Líquidos peligrosos, 4,0 bar
		6	Líquidos peligrosos, 6,0 bar
		7	Líquidos peligrosos, 10,5 bar
		8	Líquidos peligrosos, 22,0 bar

8	Carga seca	0-9	Sin especificaciones
---	------------	-----	----------------------

9	Superficie	0-9	Sin especificaciones
---	------------	-----	----------------------

En Enero de 1996 se amplía los códigos debido a las nuevas medidas de contenedores que están poniéndose en circulación. A partir de ahora los 2 primeros dígitos podrán tener letras y también se combinarán.

Carácter	Longitud		Carácter	Longitud	
	mm	ft		mm	ft
1	2,991	10	D	7,450	24
2	6,058	20	E	7,820	
3	9,125	30	F	8,100	
4	12,192	40	G	12,500	41
5	Recambio		H	13,106	43
6	Recambio		K	13,600	
7	Recambio		L	13,716	45
8	Recambio		M	14,630	48
9	Recambio		N	14,935	49
A	7,150	24	P	16,154	
B	7,315		R	Recambio	
C	7,430				

Y el segundo dígito:

Anchura	Dígito	Altura		Dígito de Anchura	
		mm	ft	>2438mm<2500mm	>2500mm
2438/ 8'	0	2438	8		
2438/ 8'	2	2591	8	C	L
2438/ 8'	4	2743	9	D	M
2438/ 8'	5	2895	9	E	N
2438/ 8'	6	> 2895	> 9	F	P
2438/ 8'	8	1295	4		
2438/ 8'	9	< 1219	< 4		

Y si aún así queremos ser más específicos en la descripción de la unidad podemos combinar los dos últimos números en una tabla más ampliada:

Código	Grupo	Tipo	Tipo de código	Principales características
G	GP	Contenedor No ventilado de carga general	G0	Abierto por uno o ambos lados
			G1	Respiradero superior
			G2	Abierto por los finales y uno o ambos lados

			G3	Abierto final, parcial lateral
			G4	No asignado
			G5	No asignado
			G6	No asignado
			G7	No asignado
			G8	No asignado
			G9	No asignado

Código	Grupo	Tipo	Tipo de código	Principales características
V	VH	Contenedor ventilado de carga general	V0	Ventilación no mecánica superior e inferior
			V1	No asignado
			V2	Ventilación mecánica
			V3	No asignado
			V4	Ventilación mecánica en el exterior
			V5	No asignado
			V6	No asignado
			V7	No asignado
			V8	No asignado
			V9	No asignado

Código	Grupo	Tipo	Tipo de código	Principales características
B	BU	Carga seca, resistente a la presión	B0	Cerrado
			B1	Contenedor hermético
			B2	No asignado
		Carga seca. Resistente a la presión	B3	Descarga horizontal, test de presión 150 kPa
			B4	Descarga horizontal, test a presión 265 kPa
			B5	Test de presión 150 kPa
			B6	Test de presión 265 kPa
			B7	No asignado
			B8	No asignado
B9	No asignado			

Código	Grupo	Tipo	Tipo de código	Principales características
S	SN	Contenedores de carga específica	S0	Carga viva
			S1	Automóviles
			S2	Pescado vivo
			S3	No asignado

			S4	No asignado
			S5	No asignado
			S6	No asignado
			S7	No asignado
			S8	No asignado
			S9	No asignado

Código	Grupo	Tipo	Tipo de código	Principales características
R	RE	Contenedores Térmicos	R0	Refrigeración mecánica
			RT	Refrigerado y climatizado
		RS	R2	Refrigeración mecánica
			R3	Ref y clim. mecánico
			R4	No asignado
			R5	No asignado
			R6	No asignado
			R7	No asignado
			R8	No asignado
			R9	No asignado

Código	Grupo	Tipo	Tipo de código	Principales características	
H	HR	Térmicos, climatizados con equipos móviles.	H0	Refrigerado y/o climatizado con equipo externo móvil, ($K=0.4 \text{ W/ (m}^2 \cdot \text{K)}$)	
			H1	Refrigerado y/o climatizado con equipo móvil interno	
			H2	Refrigerado y/o climatizado con equipo móvil externo ($K=0.7 \text{ W/ (m}^2 \cdot \text{K)}$)	
			H3	No asignado	
			H4	No asignado	
	HI			H5	Aislante ($K=0.4 \text{ W/ (m}^2 \cdot \text{K)}$)
				H6	Aislante ($K=0.7 \text{ W/ (m}^2 \cdot \text{K)}$)
				H7	No asignado
				H8	No asignado
H9	No asignado				

Código	Grupo	Tipo	Tipo de código	Principales características
--------	-------	------	----------------	-----------------------------

U	UT	Contenedor open-top	U0	Abierto por uno o ambos finales
			U1	Abierto por uno o ambos finales, más techo móvil
			U2	Abierto por los finales y uno o ambos lados
			U3	Abierto en uno o ambos finales, más uno o ambos lados, más techo móvil
			U4	Abierto en uno o ambos finales, más uno o ambos lados parcialmente y otro total.
			U5	Lados y finales sólidos
			U6	No asignado
			U7	No asignado
			U8	No asignado
			U9	No asignado

Código	Grupo	Tipo	Tipo de código	Principales características
P	PL	Plataforma	P0	Plataforma
	PF		P1	Plataforma con dos finales fijos
			P2	Plataforma con marco fijo
	PC		P3	Plataforma con finales plegables
			P4	Plataforma con marco plegable
	PS		P5	Plataforma abierta en el top y en los laterales
			P6	No asignado
			P7	No asignado
			P8	No asignado
			P9	No asignado

Código	Grupo	Tipo	Tipo de código	Principales características
T	TN	Tanque para líquidos no peligrosos	T0	Mínima presión 45 kPa
			T1	Mínima presión 150 kPa
			T2	Mínima presión 265 kPa
	TD	Tanque para líquidos peligrosos	T3	Mínima presión 150 kPa
			T4	Mínima presión 265 kPa
			T5	Mínima presión 400 kPa
		T6	Mínima presión 600 kPa	

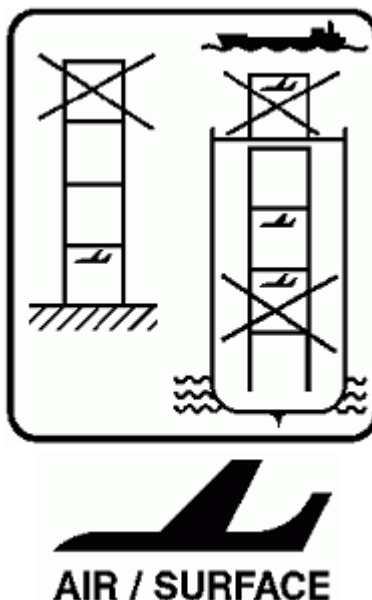
	TG	Tanques para gases	T7	Mínima presión 910 kPa
			T8	Mínima presión 2200 kPa
			T9	Mínima presión no asignada

Código	Grupo	Tipo	Tipo de código	Principales características
A	AS	Aéreo	A0	

A parte de todos códigos tenemos otro tipo de señalización obligatoria para todo tipo de contenedor. En el Acuerdo de marcas operacionales de DIN EN ISO 6346, Enero de 1996 se intenta proveer al usuario del contenedor de información adicional como es el peso máximo autorizado, la tara o el peso neto.

MAX. GROSS	30.480 KGS.
	67.200 LBS.
TARE	3.720 KGS.
	8.200 LBS.
NET	26.760 KGS.
	59.000 LBS.
CU. CAP.	67.8 CU.M.
	2.394 CU.FT.

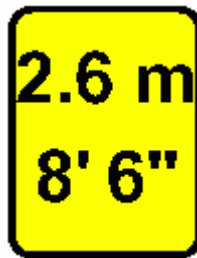
En el caso que el contenedor este preparado para usarse en aviones, este tiene una resistencia a amontonarse inferior a los contenedores preparados para ir por mar. Por eso todo contenedor para avión irá indicado con la siguiente señal:



Otra señal posible de los contenedores es la alta corriente:



Esta señal indica que el contenedor mide 2,6 metros de alto:



DIN EN ISO 6346 de Enero de 1996 estipula que todas las unidades más altas de 2,6 metros deben poseer las siguientes señales:

- Una marca a cada lado con la altura
- Tiras negras con barras amarillas visibles en lo alto del contenedor. Estas deben empezar en los dados y extenderse un máximo de 300 mm.



MERCANCÍAS PELIGROSAS

Las mercancías peligrosas se dividen en las clases siguientes:

- 1 - Explosivos
 - 1.1 Sustancias y objetos que presentan un peligro de explosión para toda la masa.
 - 1.2 Sustancias y objetos que presentan un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión para toda la masa.

- 1.3 Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo de que se produzcan pequeños efectos de explosión u onda de choque o de proyección, o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.
- 1.4 Sustancias y objetos que no presentan ningún riesgo considerable.
- 1.5 Sustancias muy sensibles que presentan un riesgo de explosión de toda la masa
- 1.6 Artículos sumamente insensibles que no presentan riesgos de explosión de toda la masa.
- 2 - Gases: comprimidos, licuados o disueltos a presión
 - 2.1 Gases inflamables
 - 2.2 Gases no inflamables, no tóxicos
 - 2.3 Gases tóxicos
- 3 - Líquidos inflamables
- 4 - Sólidos inflamables, sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.
 - 4.1 Sólidos que entran fácilmente en combustión y sólidos que pueden provocar incendios por rozamiento; sustancias que reaccionan espontáneamente (sólidas y líquidas) y sustancias afines; explosivos insensibilizados.
 - 4.2 Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea
 - 4.3 Sustancias que en contacto con el agua desprende gases inflamables
- 5 – Sustancias (agentes) comburentes y peróxidos orgánicos
 - 5.1 – Sustancias (agentes) comburentes
 - 5.2 Peróxidos orgánicos
- 6 – Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas
 - 6.1 Sustancias tóxicas
 - 6.2 Sustancias infecciosas
- 7 Materiales radioactivos
- 8 Sustancias corrosivas
- 9 Sustancias y artículos peligrosos varios

En la clase 9 figuran:

- las sustancias y artículos no comprendidos en otras clases, respecto de los cuales la experiencia ha demostrado, o pueda demostrar, que son de índole lo bastante peligrosa como para aplicarles las disposiciones de la parte A-1 del capítulo VII del Convenio SOLAS, 1974, en su forma enmendada. Incluyen sustancias transportadas o presentadas para su transporte a temperaturas iguales o superiores a 100°C en estado líquido, así como sustancias sólidas

transportadas o presentadas para su transporte a temperaturas iguales o superiores a 240°C; y

- las sustancias que no estén sujetas a las disposiciones de la parte A-1 del capítulo VII del mencionado Convenio, pero a las que se aplican las reglas del Anexo III del MARPOL 73/78. En el capítulo 3.2 de la Lista de mercancías peligrosas figuran las correspondientes propiedades y características de la sustancia u objeto de que se trate.

ANTES DE LA ARRUMAZÓN

El expedidor deberá facilitar información con respecto a las propiedades de las cargas peligrosas que se tengan que manipular, así como lo cantidad de éstas. Los elementos básicos de información requeridos son:

- el nombre de expedición (nombre técnico correcto);
- la clase y/o división (y letra del grupo de compatibilidad para las mercancías de la clase 1);
- el número ONU y el grupo de arrumazón/envase/embalaje; y
- la cantidad total de cargas peligrosas.
- Dependiendo del transporte usado es posible que se requiera información adicional (punto de inflamación para el transporte marítimo por ejemplo)

El expedidor deberá cerciorarse que las cargas peligrosas se han arrumbado y llevan el embase o embalaje, las marcas, las etiquetas, los rótulos y los letreros requeridos de conformidad con las reglas aplicables. Se exigirá una declaración en la que se indique que se han cumplido estos requisitos.

El expedidor deberá cerciorarse de que las cargas que van a transportar cuentan con autorización para su transporte por los modos a utilizar durante la operación.

La manipulación, arrumazón y sujeción de cargas peligrosas de se deberá realizar bajo la supervisión directa de una persona responsable familiarizada con las prescripciones de dicha carga.

Se deberán adoptar medidas apropiadas para evitar incendios. Prohibiéndose especialmente fumos cerca de mercancías peligrosas.

Las cargas peligrosas no deberán arrumar con cargas incompatibles en la misma unidad.

Durante la manipulación de mercancías peligrosas se deberá prohibir el consumo de bebidas y alimentos.

Los bultos provistos de medios de respiración deberán arrumbar con los respiraderos hacia arriba y de modo que éstos no puedan quedar bloqueados.

Los bidones que contengan cargas peligrosas deberán estibarse siempre en posición vertical, a menos que de otro modo lo autorice la autoridad competente.

ROTULACIÓN DEL CONTENEDOR

Sobre las superficies exteriores de la unidad de transporte o de la carga unitaria o del sobre embalaje se fijarán rótulos (tamaño mínimo 250mm x 250mm) y, cuando proceda en el transporte marítimo, marcas de "CONTAMINANTE DEL MAR" (tamaño mínimo de un lado: 250mm) y otros letreros, como advertencia de que la unidad lleva cargas peligrosas que entrañan riesgos, a menos que las etiquetas, las marcas o los letreros de los bultos sean claramente visibles desde el exterior de la unidad.

Tales etiquetas tendrán que llevarse:

- si se trata de una unidad de transporte, un semirremolque o una cisterna portátil, en cada uno de los lados y en cada uno de los extremos de la unidad;
- si se trata de un vagón, al menos en cada uno de los lados;
- si se trata de una cisterna de compartimientos múltiples que contenga más de una sustancia peligrosa o residuos de tales sustancias, en cada uno de los lados del compartimento correspondiente; y
- si se trata de cualquier otra unidad de transporte, al menos en los dos lados y en la parte posterior de la unidad.

Cuando las cargas peligrosas entrañen varios riesgos, se deberá colocar rótulos de riesgo secundario, además de los rótulos de riesgo primario. Sin embargo las unidades de transporte que contengan cargas de más de una clase no requerirán un rótulo secundario cuando el peligro representado se encuentre ya indicado en el rótulo de riesgo primario.

Las remesas de cargas peligrosas en bultos de un solo producto salvo de cargas de la Clase 1, que constituyan una carga compela de la unidad de transporte, deberán llevar marcado el N° ONU del producto en cifras de color negro de no menos de 65mm de altura, bien sobre un fondo blanco en la mitad inferior del rótulo correspondiente, bien en una placa rectangular de color naranja de no menos de 120 mm de altura por 300mm de anchura con un reborde negro de 10 mm de anchura, que se colocará junto al rótulo o a la marca del contaminante del mar. En tales casos el N° ONU se pondrá junto al nombre de expedición.

Cuando se use dióxido de carbono sódico (CO₂) o cualquier otro refrigerante consumible para fines de refrigeración, deberá colocarse en el exterior de las puertas u letrero de advertencia claramente visible para toda persona que deba activar las puertas. Dicho letrero deberá indicar la posibilidad de que exista una atmósfera asfixiante.



Las unidades que hayan sido sometidas a fumigación se considerarán de la Clase 9 del código IMDG.

Siempre que se haya fumigado una unidad de transporte cerrada, o bien su contenido, y deba transportarse sometida a fumigación, habrá que colocar un letrero de advertencia en la parte exterior de las puertas, de manera que resulte claramente visible para cualquier persona que deba accionarlas. Dicho letrero deberá indicar el fumigante, el método de fumigación utilizado y la fecha y hora en que se realizó la fumigación. Solamente podrá quitarse el letrero cuando se haya ventilado la unidad después de la fumigación, con objeto de asegurarse de que no quedan concentraciones nocivas de gases.



En lo que respecta a los certificados se tendrá que expedir según la regla 4 del capítulo VII del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS 1974), por la persona responsable del arrumazón, disponiendo que el

cargamento de la unidad ha sido adecuadamente arrumado y afianzado y que se han cumplido todas las prescripciones aplicables de transporte.

TIPOS DE CONTENEDORES

En el siguiente apartado se describirá los tipos de contenedores más usados. No todas las empresas tienen el mismo abanico de contenedores, ya que estos se ven influidos por el tipo y cantidad de carga transportada.

La gran mayoría de contenedores están cargados a volumen, es decir, el contenedor lleno tiene un peso apreciablemente menor que los máximos indicados en las tablas. Estudiando las estadísticas de toneladas y TEU's manejados por los puertos se encuentran cifras medidas del orden de los 11000/12000 Kg, por TEU, cuando según las normas podrían ser de 20000 Kg por TEU. Por tanto la tendencia es aumentar volumen (longitud y altura), para aprovechar al máximo la capacidad de manejar pesos que tienen los equipos para contenedores (grúas etc.). Aunque se empieza a solicitar grúas para 35 o 40 toneladas, las cargas máximas normalizadas permanecen mucho más estables que las dimensiones, ya que las cargas por eje en el transporte por carretera y el hecho de que la inmensa mayoría de las grúas de contenedores están diseñadas para 30,5 o 32 toneladas limitan fuertemente las posibilidades de crecimiento de peso bruto.

En la actualidad existen dos tipos de contenedores, los normalizados según la Organización Internacional de Normalización (ISO) y los tipos no normalizados.

Los contenedores a grandes rasgos los podemos clasificar en:

- Contenedores de carga general
- Bulk container
- Contenedores específicos
- Contenedores climatizados
- Open-top
- Plataformas
- Tanques
- Contenedores aéreos.

Dentro de cada tipo de contenedores podemos encontrar infinidad de variantes. Seguidamente se procederá a mostrar los contenedores más usados con sus datos más importantes:

Los contenedores de carga general cerrados son los más usados en todo el mundo. Este está provisto de una puerta con medios para el cierre normalmente en la parte frontal, aunque también puede estar en la parte lateral.

BOX de 20'	Exterior	Interior
Longitud (m)	6,096	5,901
Anchura (m)	2,438	2,320
Altura (m)	2,438	2,223
Capacidad (m ³) 29,85; Peso Bruto Máx. (kg) 20320; Tara (kg) 2000		

BOX de 40'	Exterior	Interior
Longitud (m)	12,192	12,054
Anchura (m)	2,438	2,320
Altura (m)	2,438	2,223
Capacidad (m ³) 66; Peso Bruto Máx. (kg) 30480; Tara (kg) 3550		

High Cube y Pale Wide son dos de las características que podemos encontrar en los contenedores. Así que si queremos describir un contenedor que es más alto o más ancho solo tenemos que especificarlo junto al nombre del contenedor con HC o PW.

El problema principal a la hora de cargar los contenedores HC o PW es, en el caso de los HC que al ser más altos nos cabrán menos contenedores en bodega ya que las tier también van a ser más altas y si se cargan en cubierta el caso es el mismo, ya que se tiene que respetar la normativa de visión del puente. En el caso de los PW el problema reside en que muchos buques tienen las guías de las bodegas diseñadas para ser usadas con contenedores de anchura estándar y los PW no encajan en estas. Por eso se diseñaron los SEACELL. Estos contenedores tienen la misma capacidad que un PW con la ventaja de que las guías miden de ancho lo mismo que una unidad estándar y de esta manera puede entrar en cualquier tipo de bodega.

También hay contenedores de tamaños más grandes. Estos tienen un trozo añadido en longitud. Vulgarmente se denomina a este añadido mochila. La mochila puede ser de 2,5 pies o de 5 pies, y puede estar en los dos extremos o solo en uno. Estos contenedores son de estiba problemática ya que no se pueden estibar en bodega debido a su longitud, y al estibarse en cubierta se tiene que hacer con precaución de no ponerlo en algún sitio que pueda estorbar a algún otro contenedor.

Finalmente también nos podemos encontrar con unidades con menos altura que las estándar, estos son los Nipones. La característica principal es que miden 6,5 pies de alto, siendo todas las otras medidas idénticas a un contenedor estándar de 40'

BOX de 40' HC PW	Exterior	Interior
Longitud (m)	12,192	12,054
Anchura (m)	2,505	2,440
Altura (m)	2,896	2,710
Capacidad (m ³) 79,71; Peso Bruto Máx. (kg) N/D; Tara (kg) 4000		

Los bulk containers se utilizan para transportar carga seca a granel en contenedor. Estos se caracterizan por poseer unas oberturas superiores que facilitan la carga y otras inferiores que se abren para descargar el contenedor inclinándolo un poco con el elevador del camión. Tales contenedores tienen, aparte de las oberturas de carga y descarga, las mismas características en general, aunque también existen contenedores de tamaños especiales:

Bulk 30'	Exterior	Interior
Longitud (m)	9,125	8,974
Anchura (m)	2,500	2,440
Altura (m)	2,895	2,317
Capacidad (m ³) 50,73; Peso Bruto Máx. (kg) 25400; Tara (kg) 3450		

Los contenedores específicos tienen las mismas características que el estándar, con la peculiaridad que cada uno de ellos está especializado en el transporte de alguna carga en especial. Estos pueden ser por ejemplo los contenedores de transporte de animales vivos. Tales contenedores no están cerrados totalmente, acostumbran a tener uno de los laterales parcialmente abiertos. También entran dentro de este grupo los contenedores para coches etc.

Los contenedores climatizados son aquellos capaces de regular su temperatura por medios propios o externos. Estos se usan normalmente para el transporte de productos alimenticios.

Reefer 40' HC	Exterior	Interior
Longitud (m)	12,192	11,569
Anchura (m)	2,438	2,262
Altura (m)	2,896	2,452
Capacidad (m ³) 64; Peso Bruto Máx. (kg) 30480; Tara (kg) 4000		

Los contenedores frigoríficos (reefer), son cajas cerradas de acero o aluminio con paredes aislantes con fibras de poliuretano y vidrio, completamente herméticas y dotadas de una unidad refrigerante autónoma accionada eléctricamente con la corriente de abordó o por un motor diesel. Los reefer detectan cuando la temperatura no es la establecida y entonces la regulan haciendo pasar una corriente de aire frío que circula desde la parte superior hasta la parte inferior. Por esto es importante que a la hora de estibar en un frigorífico se deje espacio para que el aire circule libremente. Estos frigoríficos se pueden emplear para el transporte de carga congelada, pescado y fruta. En este último caso los poseen unos respiraderos ajustables para evitar que se pudra la fruta.

Los contenedores isotermos son contenedores que no tiene equipo de refrigeración propio con lo que es necesario utilizar los del buque. Este tipo de contenedores han sido sustituidos por los reefer con motores autónomos.

Los Open-Top son aquellos contenedores carecen de parte superior y de puertas. Estos simplemente se cargan y descargan por arriba. Una vez cargados se tapa con un toldo de lona resistente o de tejido revestido de materia plástica o cauchutado suficientemente fuerte. El toldo se fija mediante anillas metálicas colocadas en el contenedor, éstas se introducen por los ojales o ollaos abiertos en el borde del toldo. Una vez pasadas las anillas por los ollaos abiertos, se pasa un cable por todas las anillas que aseguran el todo al contenedor.

Open-Top de 20'	Exterior	Interior
Longitud (m)	6,058	5,901
Anchura (m)	2,438	2,332
Altura (m)	2,591	2,385
Capacidad (m ³) 32; Peso Bruto Máx. (kg) 30480; Tara (kg) 2200		

Open-Top 40'	Exterior	Interior
Longitud (m)	12,192	12,035
Anchura (m)	2,438	2,332
Altura (m)	2,591	2,385
Capacidad (m ³) 66; Peso Bruto Máx. (kg) 30480; Tara (kg) 4200		

Las Plataformas son contenedores sin techo ni paredes. Estas pueden poseer paredes en los extremos, en tal caso serían Flat Track. Las plataformas se usan para cargar todo tipo de mercancías. Desde mercancías pale tizadas hasta maquinaria.

Muchas veces se usan este tipo de contenedor debido a que la carga sobresale por alguno de los lados. En ese caso se tendrá que tener especial cuidado en la estiba para que esta no estorbe a los contenedores adyacentes.

También existen Flat Track capaces de abatir sus mamparos finales en caso de ir descargados, posibilitando la ganancia de espacio de carga.

Flat de 40'	Exterior	Interior
Longitud (m)	12,192	12,106
Anchura (m)	2,438	2,365
Altura (m)	2,591	N/D
Capacidad (m ³) N/D; Peso Bruto Máx. (kg) N/D; Tara (kg) 4000		

Flat Track de 20'	Exterior	Interior
Longitud (m)	6,096	5,798
Anchura (m)	2,438	2,408
Altura (m)	2,591	2,336
Capacidad (m ³) 32,61; Peso Bruto Máx. (kg) N/D; Tara (kg) 2000		

Flat Track de 40'	Exterior	Interior
Longitud (m)	12,192	12,020
Anchura (m)	2,438	2,380
Altura (m)	2,591	1,987
Capacidad (m ³) 56,84; Peso Bruto Máx. (kg) N/D; Tara (kg) 4000		

Las Jaulas son plataformas con el marco de acero de un contenedor de carga general. La principal diferencia es que no tiene ni mamparos laterales, ni paredes finales ni techo. La carga se protege con unas barras móviles rígidas horizontales. Este tipo de contenedor es muy usado para el transporte de todo tipo de materiales para la construcción.

Jaula de 20'	Exterior	Interior
Longitud (m)	6,096	5,943
Anchura (m)	2,438	2,318
Altura (m)	2,590	2,275
Capacidad (m ³) 31,34; Peso Bruto Máx. (kg) N/D; Tara (kg) 2000		

En el caso que queramos transportar algún líquido a gas necesitaremos un contenedor tanque o cisterna. Estos son tanques especializados para cada tipo específico de mercancía. Las cisternas IMO son especiales para el transporte de líquidos corrosivos, inflamables, tóxicos y nocivos. Tienen una capacidad entre 16500 y 24000 litros dependiendo de la densidad del líquido. Hay tanques con aislamiento térmico y con calefacción de vapor y/o eléctrica.

Las cisternas refrigeradas son ideales para el transporte de mercancías que necesitan de mantener una temperatura apropiada y constante. Este es el caso por ejemplo de líquidos alimenticios como la leche y los zumos de frutas.

Cisterna	Exterior
Longitud (m)	6,050
Anchura (m)	2,430
Altura (m)	2,590
Capacidad (m ³) 26; Peso Bruto Máx. (kg) 26800; Tara (kg) 3650	

Finalmente existen los contenedores especiales para uso aéreo. Estos han de ser más pequeños para que puedan caber en los aviones. Es importante identificarlos ya que estos no están diseñados para resistir tanto como los contenedores de transporte por mar y podrían resultar dañados si se apilasen o se expusieran a las inercias de la mar.

A continuación se muestran algunas imágenes en las que se puede apreciar diferentes tipos de contenedores usados por la compañía Boluda Lines.



Dos contenedores de 40' encima de uno de 45'



Contenedor cisterna estibado en cubierta



Jaulas de 20'



Unidad especial de 20' con ventanas incorporadas

COMENTARIOS SOBRE EL CAPÍTULO DESARROLLADO

Ya se ha podido observar la gran variedad de contenedores que existen. Y es debido a esa cantidad que se ha creado la extensa lista de dígitos para la identificación de cada unidad. Creo que la tendencia de las grandes compañías es la de simplificar el tipo de contenedores con los que trabajan. Es normal esta táctica de comercio ya que tales compañías tratan con un gran número de contenedores y no pueden permitirse tener muchas unidades especializadas que solo les sirva en un tipo de viaje (y que luego tenga que volver al puerto de carga vacío). A parte de las complicaciones que derivan de tener un gran abanico, ya que se tiene que tener en cuenta las limitaciones de cada tipo de unidad. Por ejemplo en mi opinión todos los contenedores tendrían que ser "SeaCell". Estos contenedores tienen el mismo espacio de carga que un PW pero con la distancia entre guías estándar. De este modo eliminaríamos una complicación (los PW no entran en guías estándar).

También creo que sería conveniente la eliminación de todos los contenedores de más de 40'. Estos contenedores resulta problemático estibarlos en cubierta (y es imposible cargarlos en bodega). Esta podría ser otra de las simplificaciones posibles. De este modo eliminando los contenedores de uso menos frecuente y más problemático simplificaríamos mucho la identificación, estiba, carga, reparación, mantenimiento...de los contenedores

ARRUMAZÓN

La estiba dentro del contenedor no es responsabilidad de la tripulación. Es por eso que es necesario que el responsable de la estiba en el buque tenga conocimiento de las mercancías peligrosas o que pudieran ocasionar algún problema durante la navegación, para poder situar los contenedores más problemáticos en lugares más seguros.

Es muy importante que la carga este bien sujeta dentro del contenedor, ya que aunque el contenedor no fuera dañado, la carga del interior sí que podría verse afectada por las inclemencias climatológicas exteriores y/o por los balances del buque en el transcurso de la navegación.

Las reglas siguientes son pautas generales sobre la arrumazón.

- Verificación del estado del contenedor. Se debe comprobar el estado del contenedor. Este no debe tener ningún tipo de fisura ni rotura. Debe estar limpio y libre de olores que puedan modificar la carga. Se debe inspeccionar el interior y el exterior. Finalmente se tienen que verificar que este posee los números identificativos en los costados y la placa. Si esto no es así se tiene que rechazar el contenedor.
- Estiba por pesos. Los paquetes más pesados tienen que estibarse debajo de los de menos peso. Esto es así para evitar que estos sean dañados. También debe repartirse el peso por todo el contenedor, procurando que el centro de gravedad quede en medio de contenedor. Es importante no sobrepasar el peso permitido en el plan del contenedor.
- Relleno de huecos. Se debe intentar rellenar los huecos que puedan quedar entre paquetes para evitar que estos se muevan.
- Los paquetes que contengan mercancías frágiles, deben estibarse con redes que cubran la carga. Cuando se apilan estos deben estar apoyados en superficies rígidas para evitar que se puedan aplastar unos con otros.
- Las cargas líquidas en envases flexibles deben ser separadas unas de las otras mediante láminas de madera que eviten que estas puedan deformar el contenedor desde dentro.
- Los tambores o barriles se estibaran verticalmente para conseguir una mejor estiba.
- La carga más próxima a la puerta debe asegurarse utilizando los medios necesarios para evitar que esta se derrumbe al abrir la puerta.
- Las cargas estibadas dentro de contenedores pueden ser sujetadas y repartidas en pales, que facilitan su transporte y su sujeción. Existen contenedores estandarizados par el uso de pales. Estos coinciden exactamente con el tamaño

del interior, quedando perfectamente encajados y evitando que se puedan mover.

- En los contenedores de temperatura controlada es importante respetar la corriente de aire que debe producirse. Por eso es recomendable el uso de pales que permitan la circulación de aire por debajo de estos.

El código IMDG contiene las siguientes directrices referentes a la arrumazón en cargas peligrosas.

El embalaje:

- a) El embalaje de las mercancías peligrosas deberá:
 - Estar bien hecho y hallarse en buen estado
 - Ser de tales características que ninguna de sus superficies interiores expuestas a entrar en contacto con el contenido pueda ser atacada por éste en forma peligrosa; y
 - Ser capaz de resistir los riesgos normales de la manipulación y del transporte por mar.
- b) Cuando en el embalaje de recipientes que contengan líquidos se utilice un material absorbente o amortiguador, este material deberá:
 - Ser capaz de reducir al mínimo los riesgos que el líquido pueda ocasionar;
 - Estar dispuesto de manera que impida todo movimiento y asegure que el recipiente permanecerá envuelto;
 - Ser utilizado, siempre que sea posible, en cantidad suficiente para absorber el líquido en caso de rotura del recipiente.
- c) En los recipientes que contengan líquidos peligrosos habrá que dejar a la temperatura de llenado un espacio vacío suficiente para admitir la más alta temperatura que pueda darse durante un transporte normal.
- d) Los cilindros o los recipientes para gases a presión habrán de ser contruidos, probados y mantenidos adecuadamente, y llenados en las debidas condiciones.
- e) Los recipientes vacíos que hayan sido previamente utilizados para transportar mercancías peligrosas serán tratados a su vez como mercancías peligrosas, a menos que hayan sido limpiados y secados o, cuando la naturaleza de las mercancías que hayan contenido permita hacer esto sin riesgo, firmemente cerrados.

MARCADO Y ETIQUETADO DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

Todo recipiente que contenga mercancías peligrosas irá marcado con el nombre técnico correcto de éstas (no se admitirán denominaciones comerciales) e identificado mediante una etiqueta distinta, o un estarcido de la etiqueta, que indique claramente la naturaleza peligrosa de las mercancías. Irán etiquetados de este modo esos recipientes, exceptuándose los que contengan productos químicos peligrosos embalados en cantidades limitadas y los cargamentos grandes que puedan ser estibados, manipulados e identificados como un solo lote.

DOCUMENTOS DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

- a) en todos los documentos relativos al transporte de mercancías peligrosas por mar en los que haya que nombrar las mercancías, estas serán designadas por su nombre técnico correcto (no se admitirán denominaciones comerciales) y estarán debidamente descritas de acuerdo con la clasificación establecida en la Regla 2 del presente Capítulo.
- b) Entre los documentos de embarque preparados por el expedidor figurará, ya incluida en ellos, ya acompañándolos, una certificación o declaración que haga constar que el cargamento que se desea transportar ha sido adecuadamente embalado, marcado y etiquetado, y se halla en condiciones de ser transportado.
- c) Todo buque que transporte mercancías peligrosas llevará una lista o manifiesto especial que, ajustándose a la clasificación oficial, indique las mercancías peligrosas embarcadas y el lugar en que van estibadas. En lugar de tal lista o manifiesto cabrá utilizar un plano detallado de estiba que especifique por clases todas las mercancías peligrosas embarcadas y su emplazamiento a bordo.

ESTIBA

En esta sección se explicarán las directrices básicas de cómo estibar contenedores.

Las siguientes directrices y recomendaciones son del Code of safe practice for cargo stowage and securing (2003 edition) y de diferentes autores marinos especializados en el tráfico de contenedores. También se han incluido muchos consejos de primer oficiales con los que he tenido trato.

Buques no portacontenedores puros

Anexo I (CSC)

Estiba

- Los contenedores cargados en cubierta o encima de las escotillas serán cargados preferiblemente de proa a popa.
- Los contenedores no pueden sobresalir de los costados del buque. Si sobresalen de las escotillas o de la cubierta deberán poseer los soportes adecuados.
- Los contenedores deben de ser adecuadamente estivados para permitir un acceso seguro en caso de necesidad.
- Los contenedores no podrán sobrepasar los esfuerzos permitidos, ni en cubierta ni en las bodegas.
- El contenedor que este en el plan debe estar en reposo sobre un dispositivo de carga o en el caso de poseer tal dispositivo, tendrá que estar sobre una madera con la suficiente densidad para poder repartir la carga por toda su superficie.
- Cuando se apilen contenedores se deben usar dispositivos de estiba adecuados entre ellos.
- Cuando se estiban contenedores en bodega o en cubierta la posición y la resistencia de los puntos de seguridad debe de tenerse en consideración.

Seguridad

Todo contenedor debe de estar asegurado con el propósito de protegerlo de los balances y de los cabeceos.

Buques portacontenedores puros

En los buques especializados en la carga de contenedores estos van estibados de proa a popa, de manera longitudinal. Esto es debido al mayor aprovechamiento del espacio para cargar, aunque por otro lado este método es más sensible a las aceleraciones

producidas con mala mar. Si se cargan los contenedores transversalmente (método que no se usa en ningún buque especializado en contenedores), estos tendrán más estabilidad en los balances, pero por el contrario se aprovecha menos el espacio de carga.

Prácticamente todos los buques portacontenedores puros poseen guías de carga verticales que aseguran la carga en las bodegas (también se puede dar el caso que las guías se extiendan por encima de la bodega y también afecten a la carga en cubierta). De esta manera los esfuerzos que deben resistir los contenedores son los de apilamiento, ya que al no estar conectados entre ellos por medio de pines, estos no forman una sola columna, y los esfuerzos laterales son transmitidos a las guías laterales. Todo y esto es importante asegurarnos que la pila de contenedores no sobrepasa el peso máximo de apilamiento de cada contenedor, ni el peso máximo autorizado en el plan.

A parte de la función de resistir los esfuerzos laterales, las guías también ayudan a guiar el contenedor. Estas están provistas de cuñas en sus extremos superiores que facilitan su entrada.

En los buques feeder, multimodales y portacontenedores de ciertas regiones tienen un equipamiento que les permite cargar con un gran tipo de contenedores de diferentes dimensiones. Estos están provistos de guías que se pueden modificar mediante grúas. De esta manera una misma bodega puede ser usada para cargar contenedores estándar o contenedores más anchos de los normales (paleweight). Estas guías especiales son usadas sobretodo en multimodales, de esta manera si no se tiene que cargar contenedores, estas guías son quitadas mediante maquinaria de carga descarga para dejar sitio para la carga en granel o general sin contenedor.

Criterios comunes de estiba:

Estos son los criterios y limitaciones comunes en todos los buques portacontenedores.

- Puerto de descarga: los contenedores que se tengan que descargar en un mismo puerto se pondrán en la misma bahía siempre que sea posible. De este modo se agilizará las operaciones en puerto. Si se cree oportuno, y es posible, se puede repartir la carga entre varias bahías separadas. Esto posibilita que trabajen dos grúas a la vez, con la disminución de tiempo en carga que eso representa.
- Pesos de los contenedores: ya se ha mencionado que se tiene que tener cuidado con no sobrepasar el peso máximo autorizado de apilamiento de los contenedores y del plan (stacking). El peso máximo autorizado no será el mismo para todas las bahías y se diferencia entre máximo para contenedores de 20' y de 40'. En los de 20' el peso quedará más repartido, siendo el stacking

más grande. A parte de esto el peso también afecta a la estabilidad del buque y a los esfuerzos de este. Es por eso que la carga más pesada siempre irá debajo de la pila.

Por otro lado si se carga mucho peso en alturas superiores disminuirá la estabilidad, al contrario si se carga peso en las alturas inferiores se aumentará la estabilidad. Lo mismo pasa si cargamos en cubierta o en bodega. No siempre es bueno cargar la más pesado en bodega, primeramente porque se puede sobrepasar el peso máximo del plan de bodega y, segundo si se navega con mucha estabilidad el buque tiende a recuperar la escora muy rápidamente con el aumento de aceleraciones que eso representa. Así, tanto la carga como la tripulación tendrán que sufrir esfuerzos innecesarios.

Antes de cargar también se estudiará los esfuerzos que tendrá que soportar el buque, mostrando especial atención en aquellas partes más débiles.

- Segregación y estiba de seguridad de carga peligrosa: los contenedores IMO siguen la normativa IMDG en la que se especifica a qué distancia, y en que posiciones tienen que situarse los diferentes tipos de carga peligrosa. Este tema está más profundizado en el apartado de cargas peligrosas.
- Características especiales de la carga: en algunos casos se puede encontrar cargas que necesitan una atención especial a la hora de estibarlas. Esto puede ser el caso de cargas que sobresalen por los laterales o por la parte superior (se puede dar el caso en contenedores Flat, plataformas, Open top...).

En el caso de cargas que sobresalgan por los laterales el contenedor tendrá que ocupar varias filas. Por seguridad este no se cargará en las bandas de mar. En el caso de que el contenedor sobresalga por la parte superior, este se tendrá que carga en la parte superior de la columna y por seguridad nunca en las filas de mar.

Es importante revisar el estado de las trincas y la arrumazón de estos contenedores.

- Características de los contenedores: entre la gran variedad de navieras que transportan contenedores nos podemos encontrar con dos tipos diferentes de política de empresa por lo que a los tipos de contenedores representa.

Una persigue la homogeneidad del equipo de contenedores. En este caso se intenta que todos los contenedores sean del mismo tipo, evitando muchos de los problemas a la hora de estibar. Por el contrario no se ofrece tan abanico de contenedores especializados al cliente.

La otra política posibilita un gran abanico de contenedores a los clientes. Estos podrán escoger el contenedor que mejor se adapta a sus necesidades. Por el contrario esta política dificulta la estiba, ya que cada contenedor posee unas características únicas que limita los sitios donde se puede estibar.

Entre estas características nos podemos encontrar:

- Contenedores de 45': Estos no podrán cargarse en bodega, ya que el tamaño máximo de las bodegas son de 40'. A parte si se cargan en cubierta se tendrán que cargar de manera que no impidan el trincaje de contenedores superiores con barras altas.
 - Reefers: estos no podrán cargarse en bodega debido a que necesitan estar conectados a alguna fuente eléctrica (en la mayoría de buques estas están en bodega). Por el mismo motivo no pueden cargarse a mucha altura ya que es posible que el cable de conexión no sea suficientemente largo, aparte del riesgo que comporta que un marinero suba a mucha altura para preparar la conexión. También se intentará, siempre que sea posible, cargar los motores de estos a popa para evitar que un golpe de mar los pueda averiar.
 - Contenedores abiertos: tanto los Open Top como todos los tipos de contenedores abiertos se procurarán estibar de manera que queden protegidos del mar. Esto se puede hacer poniéndolos entre contenedores estándar o estibándolos en bodega.
- Líneas de visión: se tiene que respetar la línea de visión (1,7 esloras desde la proa). Esta limita las alturas de las pilas de cubierta, especialmente de las bahías más a proa.

Limitaciones particulares de cada buque

Aparte de las limitaciones comunes que ya se han mencionado, cada buque posee limitaciones de diseño. Estas limitaciones no son comunes en todos los buques y es importante conocerlas antes de realizar el plano de estiba. Algunos ejemplos son:

- En algunos buques las tapas limitan la carga de contenedores de 45' en cubierta.
- Se puede dar el caso que algunas posición de contenedor bloquee una o varias tapas de bodega. Esto puede ser problemático en el caso que los contenedores de cubierta y los de bodega no estén destinados al mismo puerto.
- Los buques no tienen la misma capacidad de carga en todas las bodegas. Las bodegas más próximas a la proa son más pequeñas, limitando el tamaño de los contenedores a cargar. Se puede dar el caso, por ejemplo, de no poder cargar contenedores de 40' en la bodega de proa.
- Por motivos de construcción y diseño de las guías, no todas las bodegas admiten contenedores PW (más anchos que el estándar).
- Por motivos de diseño puede ser que en algunos lugares de cubierta no se permita la estiba de contenedores de 20' o de 40'. Esto puede suceder en las row más laterales.

DÍGITOS DE LOCALIZACIÓN DE CONTENEDORES EN UN BUQUE

En los buques portacontenedores se usan tres parejas de números para indicar la situación de las unidades a bordo:

- La primera pareja de números indica la bahía (bay).
- La segunda pareja de números indica la fila (row)
- La tercera pareja de números indica la altura (tier)

La Bahía:

Están numeradas de proa a popa con un número impar si son bahías de 20' y con un número par si son bahías de 40'.

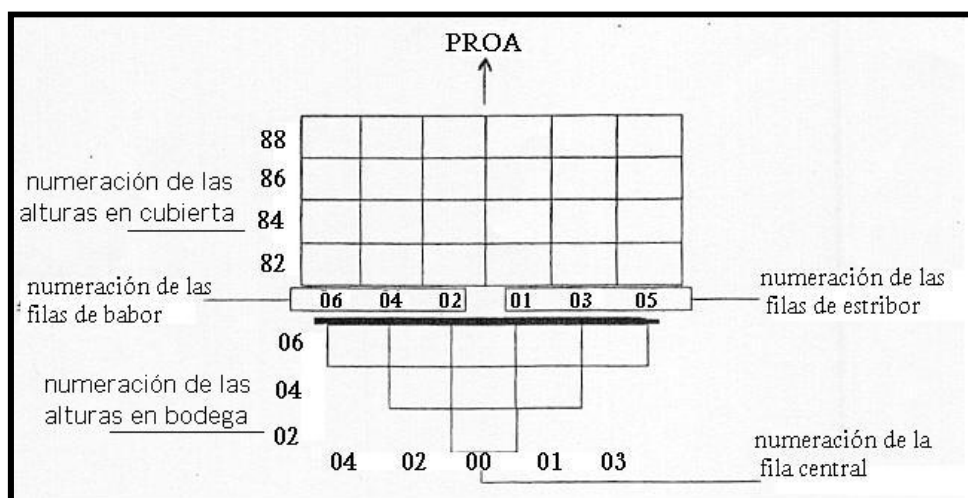
Fila:

Están numeradas a estribor las impar y a babor las pares a partir del centro del buque. La fila que se encuentra en medio es la número 00.

Altura:

Las alturas de bodega se empiezan a contar desde la 02 (plan de bodega) y se cuentan de dos en dos. La segunda altura será la 04 – 06 - 08...

En cubierta se sigue el mismo procedimiento pero empezando desde la 82 que será la primera altura, la segunda 84 -86...



Ejemplos de posicionamiento de los contenedores:

- P. 04 08 82: Este contenedor estará en la bahía 04, en la fila 4 de babor contando desde la central 00 y cargado en cubierta a primera altura.
- P. 23 00 04: En este caso se encontrará en la bahía 23, en la fila central, a segunda altura de cubierta.
- P. 11 03 84: Bahía 11, segunda fila de estribor, segunda altura de cubierta.

NOTA: es MUY importante recordar que el plano de estiba siempre se mira estando encarado hacia la proa.

PLANO DE ESTIBA

El plano de estiba es un documento donde el oficial encargado de la carga (normalmente el 1r Oficial de cubierta), o el mariner (en caso de las terminales), muestran en detalle la estiba de la carga. Este plano es el que seguirán los estibadores al cargar y descargar, y con el que se realizarán los diferentes cálculos de estabilidad y esfuerzos.

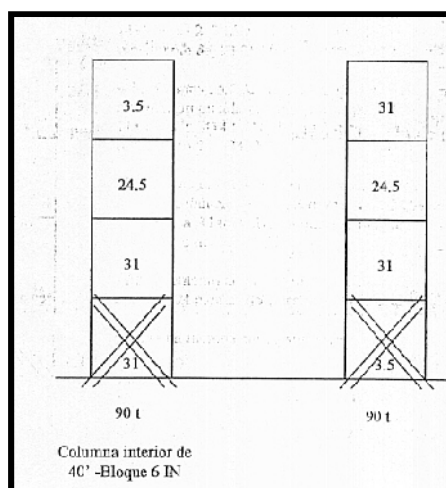
El plano de estiba será detallado y comprensible, de manera que se proporcione la visión general necesaria de:

- los lugares de estiba de los contenedores bajo y sobre cubierta en sentido longitudinal o transversal, según corresponda.
- las configuraciones operacionales de estiba de contenedores de diferentes dimensiones
- las masas máximas de apilamiento;
- las secuencias verticales admisibles de masas en pilas;
- la altura máxima de las pilas con respecto a las líneas de mira aprobadas; y
- la utilización de dispositivos de sujeción con símbolos adecuados que tengan en cuenta el lugar de estiba, la masa apilada, la secuencia de masas en las pilas y la altura de éstas. Se deberá utilizar los mismos símbolos a lo largo de todo el manual de sujeción de la carga.
- el puerto destino de cada contenedor.
- detalle de la carga de cada bahía.
- remociones a realizar en cada puerto.

Actualmente existen muchos programas que facilitan la tarea de realizar el plano de estiba y sus cálculos. De hecho, hay muchas empresas que encargan programas a medida del barco donde se usará. Más adelante se trabajará el uso de algunos de estos programas.

VARIACIÓN DEL PESO EN LOS CONTENEDORES

El siguiente ejemplo muestra la influencia que tiene la variación del peso de los contenedores. Cuanto más se aumente éste en los superiores, más desfavorable será el resultado.



En la misma columna, si cambiamos la masa del contenedor inferior con la del superior, se producen los siguientes incrementos en las fuerzas que actúan sobre ellos:

- El incremento de las fuerzas de racking máxima producida pasa de 149 kN a 243,2 kN, lo que supone un aumento de 94,2 kN
- El incremento de la fuerza de vuelo máxima producida por esta causa pasa de 111,6 kN a 414,9 kN, lo que supone un incremento de 303,3 kN.
- El incremento de la fuerza de compresión máxima producida por esta causa pasa de 818,7 kN a 1148,4 kN, lo que supone un incremento de 329,7 kN.
- El incremento de la máxima fuerza sobre el poste del contenedor, producido por esta causa pasa de 679 kN a 1085 kN, lo que supone un incremento de 406,9 kN.

ESTIBA DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

En el código IMDG podemos encontrar las siguientes prescripciones relacionadas con la estiba de mercancías peligrosas:

- Las mercancías peligrosas serán estibadas de forma segura y apropiada, teniendo en cuenta su naturaleza. Las mercancías incompatibles no irán juntas.
- Todo buque que cargue mercancías peligrosas en contenedor deberá confeccionar un plan de estiba especial al efecto indicando las posiciones de los mismos y sus códigos correspondientes.

- No se deben aceptar contenedores que transporten mercancías peligrosas en los que se hayan observado señales exteriores de deterioro.
- En caso de estiba bajo cubierta, no se estibará en ningún contenedor, ni cerrado ni abierto, en el que vayan arrumbadas mercancías peligrosas que puedan desprender vapores inflamables en el mismo compartimento que un contenedor refrigerado o calentado cuyo grupo frigorífico o calorífico pueda constituir una fuente de ignición
- Los explosivos (a excepción de las municiones) que entrañen graves riesgos serán estibados en pañoles que habrán de permanecer firmemente cerrados mientras el buque esté en la mar. Dichos explosivos irán separados de sus detonadores. Los aparatos y cables eléctricos de cualquier compartimento en que se transporten explosivos habrán de ser concebidos y utilizados de forma que el riesgo de incendio o explosión quede reducido a un mínimo.
- Las mercancías que desprenden vapores peligrosos irán estibados en un espacio bien ventilado o en cubierta.
- En los buques que transporten líquidos o gases inflamables se tomarán las precauciones especiales que puedan hacerse necesarias contra incendios o explosiones.
- No se transportarán sustancias que espontáneamente puedan experimentar calentamiento o combustión, a menos que se hayan tomado las precauciones adecuadas para impedir que se produzcan incendios.
- Hay sustancias que necesitan entrar en contacto con otras sustancias para ser peligrosas. Este hecho tiene que ser considerado a la hora de estibar tales sustancias.
- Las sustancias inflamables deben ser adecuadamente segregadas de las fuentes de ignición. Si no es así puede ser la causa de que un incendio se propague más rápidamente.
- Las sustancias inflamables serán eficazmente segregadas de las sustancias que pueden explotar cuando un incendio les afecta.
- Las sustancias susceptibles a desprender gases tóxicos no serán estibadas en lugares donde los gases que desprenden puedan pasar a lugares habituales, zonas de trabajo o sistemas de ventilación.
- Las sustancias clasificadas como VENENOSAS irán estibadas "separadas de" los productos alimenticios.
- Las sustancias u los artículos cuya toxicidad está indicada de alguna otra manera irán estibados "a distancia de" todo producto alimenticio.

Cuadro de segregación

En el cuadro que figura a continuación se indican las disposiciones generales para la segregación de todas las mercancías peligrosas de una clase en relación con todas las de otras.

Dado que las propiedades de las sustancias, los materiales o los objetos de una misma clase pueden ser muy diferentes, habrá que consultar, en todos y cada uno de los casos, la lista de mercancías peligrosas para determinar las disposiciones específicas de segregación aplicables, ya que, en caso de disposiciones contradictorias, las disposiciones específicas tienen prioridad sobre las disposiciones generales.

	1.5	1.2	1.3	1.4	2.1	2.3	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	7	8
Explosivos (1.1 ; 1.5)	*	*	*	*	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4
Explosivos (1.2)	*	*	*	*	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4
Explosivos (1.3)	*	*	*	*	4	2	4	4	3	3	4	4	4	2	2	2
Explosivos (1.4)	*	*	*	*	2	1	2	2	2	2	2	2	2	X	2	2
Gases inflamables (2.1)	4	4	4	2		X	2	2	1	2	1	2	4	X	2	1
Gases no inflamables (2.2 ; 2.3)	2	2	2	1	X		2	2	X	1	X	X	2	X	1	X
Líquidos inflamables (3.1 ; 3.2)	4	4	4	2	2	2			2	2	2	2	3	X	2	1
Líquidos inflamables (3.3)	4	4	4	2	2	2			1	2	2	2	3	X	2	1
Sólidos inflamables (4.1)	4	4	3	2	1	X	2	1		1	1	1	2	X	2	1
Combustión espontánea (4.2)	4	4	3	2	2	1	2	2	1		1	2	2	X	2	1
Peligrosas con el agua (4.3)	4	4	4	2	1	X	2	2	1	1		2	2	X	2	1
Sustancias comburentes (5.1)	4	4	4	2	2	X	2	2	1	2	2		2	1	1	2
Peróxidos orgánicos (5.2)	4	4	4	2	4	2	3	3	2	2	2	2		1	2	2
Sustancias venenosas (6.1)	2	2	2	X	X	X	X	X	X	X	X	1	1		X	X
Sustancias radioactivas (7)	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	X		2
Sustancias corrosivas (8)	4	4	2	2	1	X	1	1	1	1	1	2	2	X	2	
Peligrosas varias (9)	No ha recomendación general. Consultar ficha de sustancia															

Nomenclatura:

- 1 A distancia de
- 2 Separado de
- 3 Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de
- Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia.
- X No ha recomendación general; consultar la ficha del producto en cada caso
- * Sustancias explosivas. Segregación especial.

Significado de las expresiones usadas en la segregación de mercancías peligrosas:

A distancia de: Eficazmente segregado de manera que las mercancías incompatibles no puedan reaccionar peligrosamente unas con otras en caso de accidente, pero pudiéndose transportar en el mismo compartimiento o en la misma bodega, o en cubierta, a condición de establecer una separación horizontal mínima de 3 metros a cualquier altura del espacio que se trate.

Separado de: En compartimiento o en bodegas distintos, cuando se estibe bajo cubierta. Si la cubierta intermedia es resistente al fuego y a los líquidos, se podrá aceptar como equivalente a este tipo de segregación una separación vertical, es decir, la estiba efectuada en compartimientos distintos. En caso de estibar en cubierta, la prescripción de este tipo de segregación significará una separación de 6 metros por lo menos en sentido horizontal.

Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de: Significa una separación vertical u horizontal. Si las cubiertas intermedias no son resistentes al fuego y a los líquidos sólo será aceptable la separación longitudinal, es decir, por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia. En caso de estiba en cubierta, la prescripción de este tipo de segregación significará una separación de 12 metros por lo menos en sentido horizontal. La misma distancia se aplicará si un bulto va estibado en cubierta y otro en un compartimiento superior.

Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de: La separación vertical sola no satisface esta prescripción. Entre un bulto bajo cubierta y otro sobre se tendrá que mantener una separación de 24 metros en sentido longitudinal, mediando además entre ellos todo un compartimiento. En caso de estiba en cubierta, esta segregación significará una separación de 24 metros por lo menos en sentido longitudinal.

Cuadro de segregación de sustancias peligrosas en buques portacontenedores puros

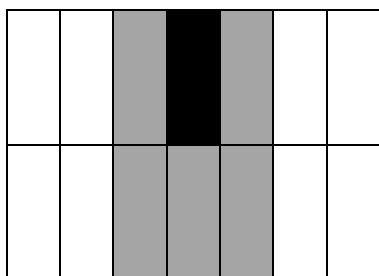
La siguiente tabla es usada en los portacontenedores puros celulares. Todos los mamparos contemplados en este cuadro son resistentes al fuego y a los líquidos.

Espacio para contenedor significa una distancia de no menos de 6 metros en el sentido longitudinal del buque y de no menos de 2,5 metros en sentido transversal.

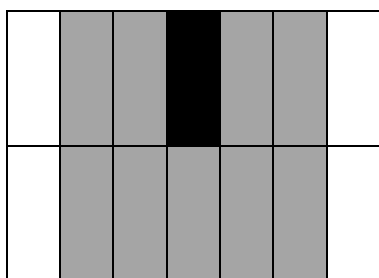
SEGREGACIÓN EXIGIDA	VERTICAL			HORIZONTAL						
	CERRADO / CERRADO	ABIERTO /CERRADO	ABIERTO / ABIERTO		CERRADO / CERRADO		ABIERTO /CERRADO		ABIERTO / ABIERTO	
					EN CUBIERTA	BAJO CUBIERTA	EN CUBIERTA	BAJO CUBIERTA	EN CUBIERTA	BAJO CUBIERTA
A "DISTANCIA DE".1	PERMITIDO UNO ENCIMA DEL OTRO	PERMITIDO O ABIERTO SOBRE CERRADO SI NO, IGUAL QUE ABIERTO/ABIERTO	PROHIBIDO EN LA MISMA LÍNEA	EN SENTIDO LONGITUDINAL	NO HAY RESTRICCIÓN	NO HAY RESTRICCIÓN	NO HAY RESTRICCIÓN	NO HAY RESTRICCIÓN	ESPACIO PARA CONTENEDOR	ESPACIO PARA CONTENEDOR O MAMPARO
				EN SENTIDO TRANSVERSAL	NO HAY RESTRICCIÓN	NO HAY RESTRICCIÓN	NO HAY RESTRICCIÓN	NO HAY RESTRICCIÓN	ESPACIO PARA CONTENEDOR	ESPACIO PARA CONTENEDOR
"SEPARADO DE".2	PROHIBIDO EN LA MISMA LÍNEA VERTICAL A MENOS QUE ESTÉN SEGREGADOS POR UNA CUBIERTA	IGUAL QUE PARA "ABIERTO / ABIERTO"	VERTICAL A MENOS QUE ESTÉN SEGREGADOS POR UNA LÍNEA CUBIERTA	EN SENTIDO LONGITUDINAL	ESPACIO PARA CONTENEDOR	ESPACIO PARA CONTENEDOR O MAMPARO	ESPACIO PARA CONTENEDOR	ESPACIO PARA CONTENEDOR O MAMPARO	ESPACIO PARA CONTENEDOR	UN MAMPARO
				EN SENTIDO TRANSVERSAL	ESPACIO PARA CONTENEDOR	ESPACIO PARA CONTENEDOR	ESPACIO PARA CONTENEDOR	ESPACIO PARA CONTENEDOR	DOS ESPACIOS PARA CONTENEDOR	UN MAMPARO
"SEPARADO POR TODO UN COMPARTIMIENTO O TODA UNA BODEGA DE".3				EN SENTIDO LONGITUDINAL	ESPACIO PARA CONTENEDOR	UN MAMPARO	ESPACIO PARA CONTENEDOR	UN MAMPARO	DOS ESPACIOS PARA CONTENEDOR	DOS MAMPAROS
				EN SENTIDO TRANSVERSAL	DOS ESPACIOS PARA CONTENEDOR	UN MAMPARO	DOS ESPACIOS PARA CONTENEDOR	UN MAMPARO	TRES ESPACIOS PARA CONTENEDOR	DOS MAMPAROS
SEPARADO LONGITUDINALMENTE POR TODO UN COMPARTIMIENTO INTERMEDIO O TODA UNA BODEGA INTERMEDIA DE		PROHIBIDO		EN SENTIDO LONGITUDINAL	DISTANCIA DE 24 METROS POR LO MENOS EN SENTIDO HORIZONTAL	UN MAMPARO Y DISTANCIA DE 24 METROS POR LO MENOS EN SENTIDO HORIZONTAL	DISTANCIA DE 24 METROS POR LO MENOS EN SENTIDO HORIZONTAL	DOS MAMPAROS	DISTANCIA DE 24 METROS POR LO MENOS EN SENTIDO HORIZONTAL	DOS MAMPAROS
				EN SENTIDO TRANSVERSAL	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO

Ejemplos de posiciones permitidas en segregación de contenedores.

Las casilla negra representa la sustancia peligrosa, las grises las no compatibles en situación no permitida y las blancas las situaciones permitidas.

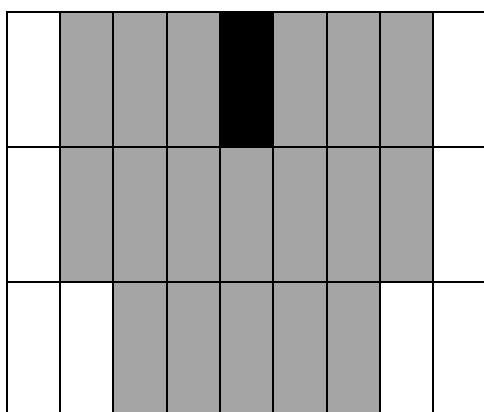


Situación en sentido longitudinal y transversal: 1 contenedor



Situación en sentido longitudinal: 1 espacio para contenedor.

Situación en sentido transversal: 2 espacios para contenedor.



Situación en sentido longitudinal: 2 espacios para contenedor.

Situación en sentido transversal: 3 espacios para contenedor.

TRINCAJE

Trincar es utilizar medios especializados para asegurar una carga durante el trayecto a realizar. Es muy importante que el trincaje se realice siguiendo las reglas y recomendaciones especificadas para cada tipo de mercancía. Ya desde el principio del transporte marítimo el marino sin saber muy bien el método a utilizar, y aprendiendo con el ensayo y error, sabía que era importante asegurar a son de mar. El mal trincaje podía desencadenar en la pérdida parcial o total del género a transportar o peor aún, con la pérdida de la nave debido a un corrimiento. En la actualidad todo y los estudios realizados y la especialización de la materia el problema sigue siendo el mismo.

En el Suplemento del Código IMDG se encuentran las siguientes condiciones generales sobre el trincaje:

- Las travesías marítimas se realizan en condiciones meteorológicas variable que, sobre un periodo prolongado pueden ejercer sobre el buque y su carga una combinación de fuerzas diversas, pudiendo ser el resultado de desplazamientos.
- Nunca se dará por supuesto que las condiciones meteorológicas son buenas o que la mar está en calma.
- En los viajes de larga duración es probable que las condiciones climáticas experimenten cambios considerables que pueden afectar a las propias condiciones internas de las unidades cargadas, lo cual puede originar condensación. Cuando haya posibilidades o riesgo de que la carga pueda sufrir daños por condensación se tendrá que pedir asesoramiento de expertos.
- Por regla general el transporte por río es tranquilo y no supondrá para la carga esfuerzos superiores al transporte por carretera.

En el siguiente apartado se describe los medios de trincaje de los contenedores así como los métodos y recomendaciones existentes.

ELEMENTOS DE TRINCAJE

En la estiba se usan diferentes elementos de trincaje y de seguridad. Estos elementos pueden ser fijos (parte del buque), o móviles.

Elementos fijos de trincaje:

Guías: las guías sirven para dirigir y asegurar el contenedor en bodega o cubierta. Todos los buques portacontenedores puros celulares poseen dichas guías, que facilitan mucho la carga y descarga y el trincaje. Estas soportan las fuerzas laterales e impiden que los contenedores sufran averías.

Agarraderas: estas están soldadas en cubierta, y en las tapas de las bodegas. Estas son las sujeciones de los elementos de trincaje móviles, también se pueden usar para asegurar carga que no vaya en contenedor.

Elementos móviles:

Al largo de la evolución del transporte del contenedor en buques puramente containeros, se han inventado diferentes elementos de trincaje. Antes se solían trincar todos los contenedores de una bahía unos con otros, de manera que formaban un solo bloque que sufría los esfuerzos y aceleraciones como un solo elemento. Con la evolución del transporte y la experiencia adquirida, se ha demostrado que lo mejor es que cada contenedor solo este trincado con el inferior y el superior de uno mismo. De esta manera no forman un bloque tan grande, si no pequeños bloques que soportan mejor las aceleraciones y los grandes esfuerzos.

Es por eso que actualmente los elementos de trincaje móviles más usados se reduce a básicamente a cuatro:

Twistlocks (platinas) manuales: estas piezas de acero sólido se colocan en los dados de cubierta en los que irán apoyados los contenedores. Una vez el contenedor se ha encajado en su sitio, el twistlock se cierra girando la palanca de bloqueo. Al descargar los contenedores de cubierta es muy importante desbloquear los contenedores. En caso contrario al tirar la grúa del contenedor bloqueado en cubierta puede causar daños graves.

CLASS	REFERENCE	S.W.L.	PROOF LOAD	B.L.
A.R.S.	09613493KX	20 T.	25 T.	40 T.
G.L.	11378.91	20 T.	25 T.	40 T.
H.V.	6417556AHD	20 T.	26 T.	40 T.
K.R.S.	LASO338;CLOOF	20 T.	30 T.	40 T.
RUS.R.	7.5.93	20 T.	25 T.	40 T.

DESCRIPTION	MATERIAL
BODY	0604-40.3
SHAFT	10N C15

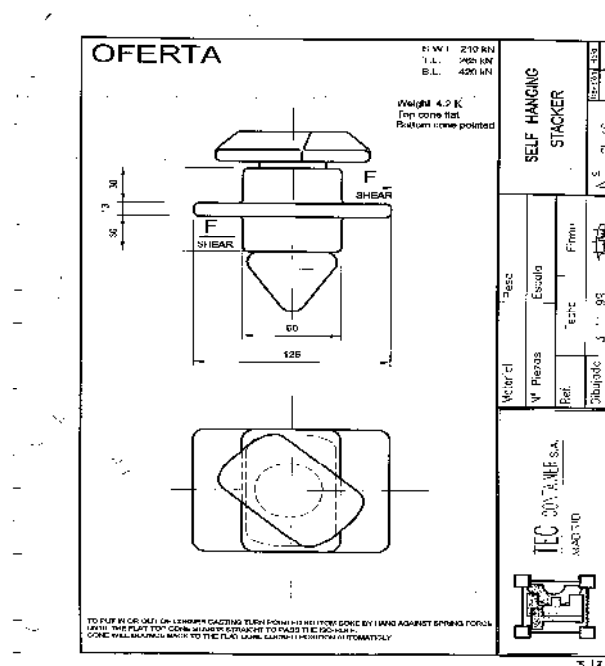
OFERTA

Material	
Nº piezas	Peso ~ 6 Kg
Ref.	Escala
Dibujado Vº Bº	Fecha 10-5-91
Sustituye a:	
Sustituido por: Nº C1-10 (L)	

3.12

Pines pico de loro: estas piezas similares a los twistlocks se colocan entre contenedores para formar las pilas en cubierta. También se usan entre cubierta y primera altura en caso de que no se puedan usar los twistlocks manuales por difícil acceso. Están diseñadas de tal forma que bloquean el movimiento lateral y longitudinal del contenedor. Para descargar un contenedor es necesario tirar de las cuatro esquinas a la vez como lo hacen las grúas pórtico. La ventaja de este sistema es que no es necesario que un marino bloquee los pines manualmente. La desventaja es que no son tan fiables como los twistlocks y que si se colocan de manera equivocada pueden quedar bloqueando dos contenedores permanentemente siendo necesario entonces separarlos usando un soplete.

Pines simples: este modelo de pin es usado básicamente en contenedores de 20' en bodegas para contenedores de 40'. Normalmente solo se colocan dos pines por contenedor. Se pueden colocar los dos en el lado que no queda dentro de la guía o en diagonal. Son menos fiables que los picos de loro, pero solo se usan dentro de bodega, y su uso es mucho más simple.



Tensor: este elemento de trincaje está compuesto por dos piezas. Una es una barra que puede ser de distintas medidas dependiendo de la altura a trincar, de un lado tiene un puño que encaja con el dado superior del contenedor y del otro un tope. La otra pieza es un tensor con un puño para el dado inferior del contenedor y del otro lado un sistema para el tope de la barra.

S.W.L.	PROOF LOAD	B.L.
25 T.	32 T.	50 T.

DESCRIPTION	MATERIAL
BODY	ST-42
SPINDLE	DIN 045
JAW	ST-52.3
HOLT	34CrMo4

OFERTA

Material H.T.S.		
Nº piezas	Peso	
Ref.	Escala	TURNBUCKLE
Fecha	Firma	
Dibuja 27-11-92 vº Bº		Nº TE-31-50.2
Sustituye a:	Sustituido por:	

MÉTODOS Y DIRECTRICES DE TRINCAJE:

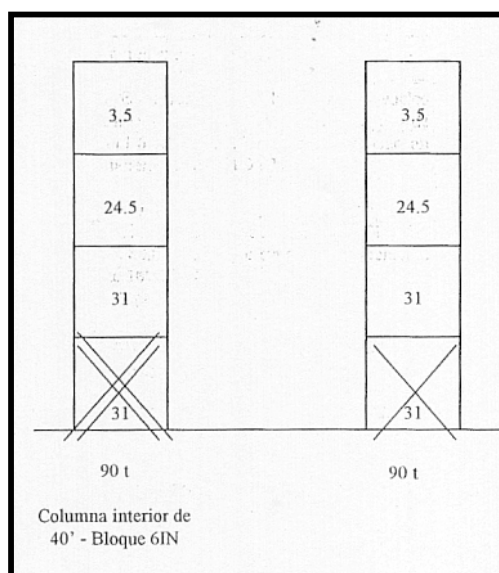
En el trincaje de contenedores se tienen que tener en cuenta varios factores y moldear el trincaje a estos. Los siguientes puntos muestran directrices a seguir a la hora de hacer el plano de trincaje y el trincaje mismo:

- No se permite cargar contenedores dañados.
- Cualquier trincaje debe realizarse mientras el buque está amarrado.
- Se deben colocar twinslocks a todos los contenedores de cubierta. Estos han de estar en posición de cerrado, y si no fuera posible su accionamiento se usarían automáticos o de pico de loro.
- Todos los twinslocks deben de tener la misma posición de bloqueo para evitar confusiones.
- Se usarán barras de 3ª y 2ª altura en los rows más laterales y centrales.
- No se trincarán con barras a los contenedores de 20' si solo es posible trincarlos de un lado.
- Se usarán pines en los contenedores de 20' estibados en bodegas de 40'.
- No será necesario el uso de pines en bodegas celulares en que los contenedores sean de la medida de las guías.

- Es conveniente que se revise el buen posicionamiento de los contenedores en el momento de la carga, para evitar que estos no queden bien estibados.
- Se debe revisar el material de estiba antes de su uso. Este no debe de estar defectuoso ni presentar signos de corrosión. En el caso de que no estén en buenas condiciones serán separadas para su reparación o destrucción.
- Se deben revisar las trincas durante el viaje para evitar que estas se puedan aflojar o romper.

TRINCAJE MEDIANTE BARRAS EN LOS CONTENEDORES

El siguiente ejemplo muestra la influencia que tiene el trincaje mediante barras de los contenedores. Cuanto más se reduce el trincaje en la columna de contenedores, el resultado es más desfavorable.



- El incremento de la fuerza de racking máxima producida pasa de 125,8 KN a 165,5 KN, lo que supone un aumento de 39,7 KN.

- El incremento de la fuerza de vuelco máxima producida por esta causa pasa de 111,6 KN a 153,5 KN, lo que supone un incremento de 41,9 KN

- El incremento de la tensión en las barras producido por esta causa pasa de 171,6 KN a 280,8 KN, lo que supone un incremento de 109,2 KN

SEGURIDAD EN CUBIERTA DURANTE LA TRINCA

- Los empleados no subirán a los contenedores para realizar trabajos, siempre que no sea absolutamente imprescindible.

- Se empleará un sistema de protección frente a caídas con el fin de proteger a los empleados que estén encargados de los contenedores.

- El personal que esté trabajando en el área de carga debe llevar un caso protector, un chaleco reflectante y calzado de seguridad, estos tres medios de seguridad junto con el mono de trabajo, una navaja, una linterna y guantes forman el equipo de protección individual (EPI).

El presente inventario ha sido elaborado de acuerdo con:

- Convenio Internacional para la seguridad de la vida en el mar, 1974 (SOLAS) capítulos VI y VII.
- IMO/MSC/Circular 745 (13 Junio 1996), "Guía para la preparación del Manual de Aseguramiento de Carga".
- Reglamentación del Germanischer Lloyd (GL) aplicable.

COMENTARIOS SOBRE EL CAPÍTULO DESARROLLADO

Creo que el futuro de la estiba se ha encaminado con la construcción de los buques con guías de carga altas, que permiten cargar contenedores y estibarlos sin la necesidad de que los marineros estén realizando esfuerzos físicos importantes o corriendo riesgos en cubierta. En los buques que se estiba con barras en cubierta los marineros tienen que levantar las barras a mano (cada barra está hecha de acero), y corren el riesgo de caída desde una altura importante o de que la barra patine con el riesgo que eso comporta.

En un buque de guías altas el marinero y el oficial de guardia tienen que vigilar constantemente que los contenedores queden bien estibados, pero el riesgo y el cansancio físico no es el mismo que en un buque de trincaje de barras (también se tiene que tener en cuenta que con este sistema se ahorra la mano de trinca). Es por eso que creo que por la seguridad y el bien estar de la tripulación se tendría que apostar por buques con guías altas. También tenemos que tener en cuenta que un buque con guías altas se carga antes que un buque sin guías altas ya que estas ayudan a dirigir el contenedor. El problema de las guías altas es que la grúa pórtico debe subir el contenedor hasta la altura de la guía para poder entrarlo. Esto es tiempo de izada que no se aprovecha pero todo y esto creo que la carga es más simple y rápida.

Otro factor importante para disminuir las manos de trinca es el costoso jornal que cobran los bordos de trinca. Eliminando esta jornada disminuimos el precio total de la operación de carga y descarga.

PROGRAMAS USADOS POR LOS BUQUES

BAPLIE VIWER

Baplie Viwer es un programa muy usado tanto en las terminales como en los buques. Su función principal es la de mostrar la lista de contenedores y sus características (tipo de contenedor, posición en el buque, tipo de carga...). Una de las ventajas del programa es que el formato que se produce para la lista de contenedores es muy simple y ocupa poco espacio, esto facilita que el archivo pueda ser enviado por satélite por ejemplo.

A continuación se describirá el programa explicando aquellas utilidades más importantes.

FILE:

En este apartado se encuentran las funciones relacionadas con el movimiento del archivo baplie. Esto es abrir el archivo, borrarlo, exportarlo en diferentes formatos. También hay la función para abrir archivos RKEM. Este tipo de formato Baplie es el usado por la Maersk.

OPTIONS

- Create a Query: esta función sirve para buscar una lista de contenedores en concreto. La función te da la opción de usar una serie de parámetros para formar un listado con aquellos contenedores que los cumplen. Por ejemplo podríamos buscar los contenedores de un determinado peso y tamaño, o los contenedores que van a un determinado puerto.
- Analyse container data: esta función se usa para encontrar errores tales como dígito de chequeo erróneo, contenedores de 20' en bahías de 40' o viceversa, sitios ocupados por más de un contenedor, contenedores IMDG sin número de mercancía peligrosa, pesos sospechosos... Una vez analizado todo, muestra una tabla con todos los posibles errores encontrados.
- Bay view; Full cargo plan: estas funciones abren un plano de las bahías con los contenedores. De esta manera nos podemos hacer una idea más gráfica de cómo irán estibados. En la representación gráfica del contenedor también se aprecia las características especiales tales como sobresalientes, contenedores IMO, 45', HC...

Bay view muestra una bahía y Full cargo plan muestra un plano general de todas las bahías.

Otras funciones que encontramos en OPTIONS son la introducción de nuevos destinos y la selección de color de cada contenedor (podemos pedirle al programa que nos muestre los contenedores de cada puerto de destino de distintos colores).

REPORTS

En esta sección se permite escoger entre las diferentes listas y planos de carga que te permite el programa. En estas opciones encontramos por ejemplo: container list (muestra una lista de los contenedores), IMDG list (muestra una lista de los contenedores IMO cargaos), reefer list (lista de los contenedores refrigeradores).

Entre otras funciones también tenemos variadas opciones como container data (escogemos una unidad de la lista y se nos muestra toda la información disponible de dicha unidad), Suez Canal Report (se muestra una lista con toda la información necesaria en el reporte de Suez), stack weight (lista en que se muestra los pesos máximos que puede soportar cada bahía y el peso que tienen en ese momento) y bay printout (con esta opción se nos mostrará un plano entero de la bahía seleccionada).

STATISTICS

Esta opción nos lleva a la ventana de características generales de la carga. En esta ventana podemos seleccionar las propiedades que nos interesa visualizar en el momento. Por ejemplo los contenedores de una determinada bahía, el peso, los contenedores de un determinado tamaño, las unidades de un determinado operador o puerto de destino, etc.

También tenemos la opción de abrir una ventana con los contenedores IMO, los reefers, los contenedores totales de cada operador etc.

UTILITY

El programa tiene 3 utilidades básicas.

- ISO Container Types: cada contenedor posee una matrícula con el dígito de chequeo y un código para el tipo de contenedor (ISO). Esta utilidad descodifica el código y muestra al usuario las características principales pertenecientes al código introducido. Por ejemplo si introducimos el código 45G2 nos indicará que nos estamos refiriendo a un contenedor de 40' de largo, 9'6" de alto, 2438 mm de ancho y que además puede estar abierto por uno o ambos lados laterales y de los extremos.

- ISO port codes: cada puerto tiene un código de 5 letras. Esta utilidad es una base de datos con estos códigos y los puertos a los que pertenecen. Por ejemplo Barcelona tiene asignado el código ESBCN.

- Check Digit Calculation: esta utilidad permite calcular el dígito de control a partir de la matrícula de cualquier contenedor.

Baplie viver es un programa gratuito. Este se puede conseguir por internet. Eso sí, el programador no se responsabiliza de los problemas que pueda ocasionar su mal uso.

CARGOS

Normalmente el procedimiento seguido por los oficiales de carga depende de la terminal donde se va a trabajar y de los servicios que ofrece esta. Puede ser que la terminal realice el plano de carga y luego lo traspase al buque para que el primer oficial pueda revisarlo y darle el visto bueno. En el caso que el servicio de plano de estiba no sea ofrecido por la terminal el oficial de carga del buque tendrá que realizar el plano de estiba si puede ser antes de llegar a puerto. Para realizar el plano se transmite el Baplie desde la central. En el caso de que no llegue a recibir el archivo con los contenedores tendrá que hacerse el plano aprovechando el tiempo de espera (si es que hay) o el tiempo de descarga.

En los buques pequeños este procedimiento puede ser útil, pero en los buques de muchos TEUS realizar un plano de estiba puede llevar mucho tiempo. Es por eso que en los buques grandes el plano se realiza en tierra.

Para realizar los planos se necesita un conocimiento de las limitaciones del buque, de las unidades con las que vamos a trabajar, del estado del buque a la llegada a destino y el estado en que queremos que el buque salga de puerto.

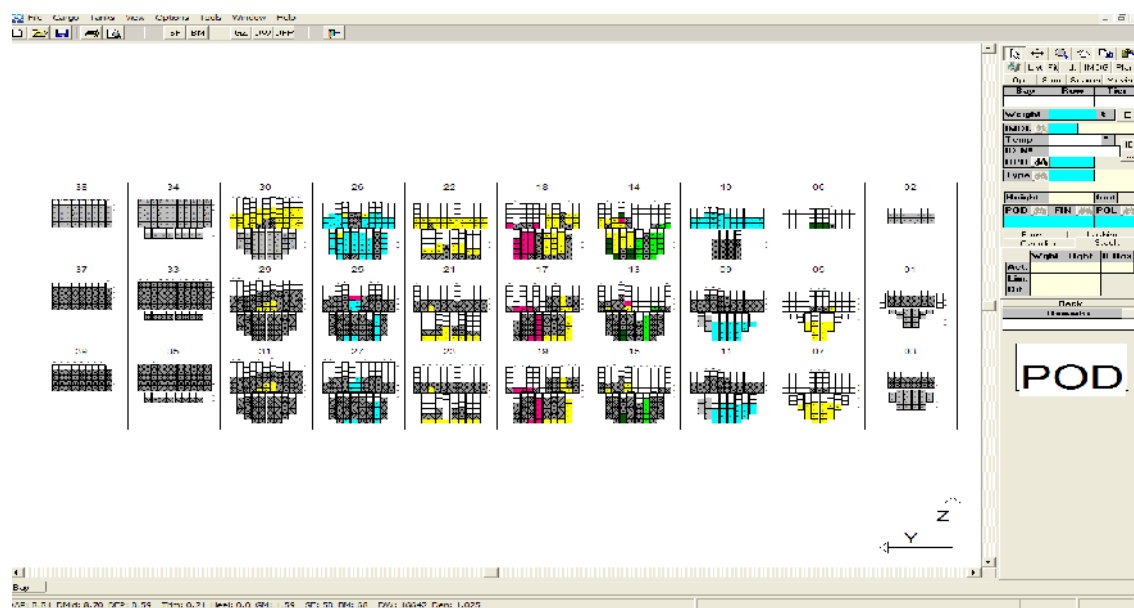
Sin los programas tipo cargos la evolución de las terminales y de los buques sería seriamente limitada, ya que por mucho que se acorten los tiempos de operativa, sin un proceso informático que sea acorde con esos tiempos la operativa como actualmente la conocemos no sería posible (sin contar con el estrés de los oficiales de carga).

A continuación se mostrarán las opciones más útiles del programa y imágenes para poder apreciar el interfaz de este.

Se ha de tener en cuenta que este programa está adaptado a las condiciones de cada buque. El programa solo será útil si se usa en el buque para el que está preparado.

Inicialmente el Oficial de carga escoge la condición inicial del buque e introduce los contenedores del Baplie en el programa. Este mostrará una lista de todos, junto sus características. A partir de aquí el oficial puede pedirle al programa que seleccione de la lista de movimientos aquellos contenedores que más interese. Por ejemplo todos los contenedores de un mismo puerto y de estos los más pesados.

Para introducir los contenedores en el plano de estiba se puede hacer por coordenadas o gráficamente.

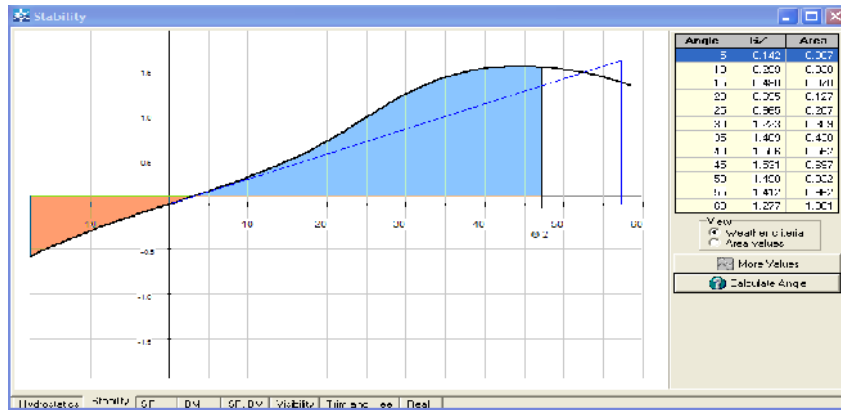


Plano de estiba

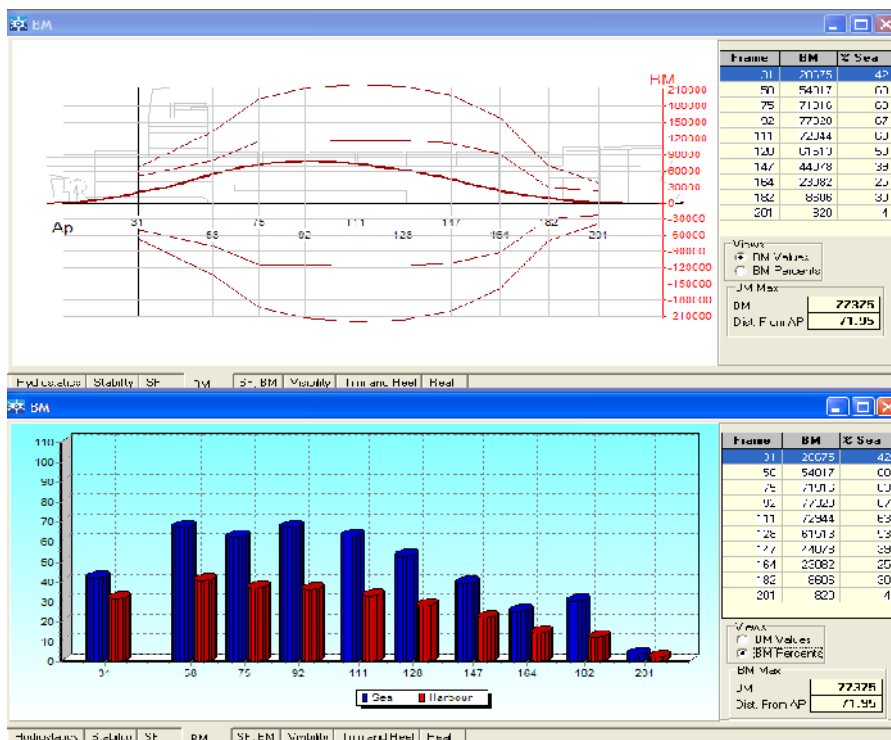
En la imagen se muestra el plano de estiba del buque. En ella podemos introducir los cambios que nos parezcan más apropiados. Para ello seleccionamos el sitio y con las opciones de la parte derecha introducimos la matrícula, el peso, el puerto de destino y toda aquella información que se crea relevante.

Una vez introducidos todos los movimientos se verificará el estado del buque. El programa mostrará el estado del buque en diferentes ventanas y a partir de esta información se modificará, o no, el plano de estiba.

En las siguientes imágenes se puede apreciar algunas de las opciones de las que dispone el programa



Curvas de estabilidad



Gráficos de esfuerzos

COMENTARIOS SOBRE EL CAPÍTULO DESARROLLADO

En los últimos tiempos la evolución de los programas usados en los buques ha sido espectacular. Tan solo hace unas décadas los oficiales tenían que calcular y realizar los planos de estiba a mano, se llevaba un riguroso control de carga y descarga de cada contenedor a base de hojas. Actualmente la informática ha sido un gran avance. Los oficiales de carga se han despojado en parte del engorroso trabajo de calcular. La informática ha mejorado la calidad de vida en el buque y ha conseguido obtener un resultado de mayor fiabilidad, calidad y rapidez.

En relación a los programas usados en los buques la tendencia es a personalizar los programas para cada buque. Esto facilita el trabajo de los oficiales y hace que los programas sean más efectivos. En general creo que uno de los puntos más importantes a la hora de realizar un programa es que este realice archivos de formato compatible con los otros programas usados en las terminales u otros buques.

Otra de las características necesarias en un buen programa es la facilidad de uso. Y que cualquier oficial de carga pueda fácilmente aprender a usar el programa por si mismo. Para ello creo que es indispensable que la interfaz no sea muy complicada y que el programa sea muy gráfico.

GENERALIDADES DE LAS TERMINALES DE CONTENEDORES

Los movimientos de contenedores en una terminal pueden ser marítimos o terrestres. En los movimientos marítimos el buque es el origen o el destino del movimiento. Los movimientos terrestres son aquellos que no tienen ningún paso por el buque (movimientos entre pilas de contenedores en el patio, salidas o entradas de contenedores vía camión o ferrocarril, o movimientos de contenedores del patio a aduanas...).

MAQUINARIA EN LAS OPERACIONES MARÍTIMAS

Las operaciones marítimas son realizadas mediante maquinaria especializada. Las más importantes son:

Grúa pórtico: esta tiene una estructura en forma de torre sobre raíles. Esta se desplaza paralelamente al muelle sobre raíles y su función es la de cargar o descargar los contenedores del buque. Posee un brazo que una vez el buque está amarrado se abate y queda colocado encima de este de manera que el operario dentro de la cabina puede desplazarse para descargar en caso de necesidad el contenedor más alejado del muelle. Desde la cabina móvil se controlan los cables de acero que sujetan el spreader. Esto es un dispositivo en forma rectangular que es capaz de cambiar su longitud para amoldarse a los dados del contenedor con el que se quiere trabajar. Una vez en la medida adecuada se posa encima del contenedor, cierra los seguros y el contenedor ya puede ser izado para descargarlo en tierra.

Las grúas pórtico se pueden clasificar en cuatro tipos:

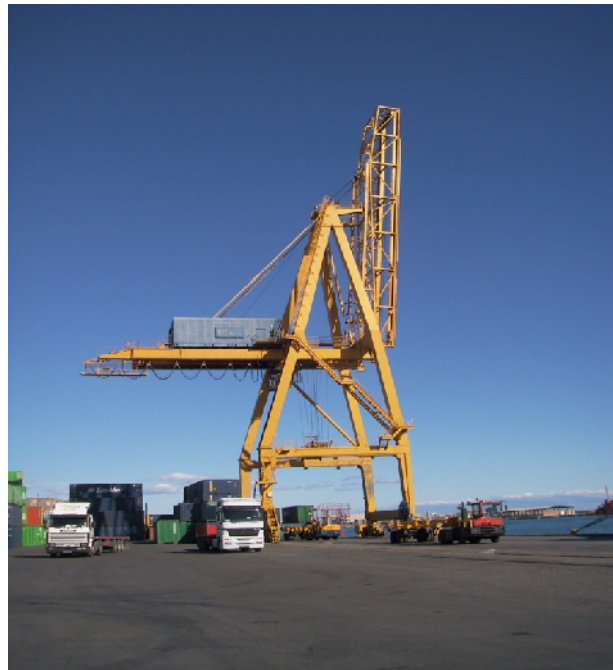
- Feeder: altura bajo el spreader de 25 m, puede alcanzar transversalmente a 10 contenedores.
- Panamax: altura bajo el spreader de 31 m, puede alcanzar transversalmente a 13 contenedores.
- Pos-panamax: altura bajo el spreader 35 m, puede alcanzar transversalmente a 16 contenedores.
- Super-post-panamax: altura bajo el spreader de 40 m, puede alcanzar transversalmente a 17/22 contenedores.

Grúa pórtico móvil o transtainers: formadas por una estructura invertida en forma de U que sujeta un spreader. Esta posee la capacidad de desplazarse por la terminal mediante ruedas o raíles. La función del transtainer es atender a las necesidades de la grúa pórtico. Las grúas pórtico móviles son capaces de colocar hasta 5 o 6 contenedores uno encima del otro en la explanada de la terminal.

Carretilla elevadora con brazo telescópico o carretilla pórtico: poseen gran capacidad de maniobra para trabajar con los contenedores gracias a las ruedas directrices traseras. Estas pueden transportar contenedores usando el spreader que posee su brazo telescópico capaz de llegar hasta 5 alturas. Hay terminales pequeñas que optan por este sistema más versátil que los transtainers.

Mazi: estos son camiones con remolque especialmente diseñados para trabajar en la terminal. El remolque tiene forma de bandeja para poder encajar los contenedores fácilmente. La función de los mazis es transportar los contenedores de un lado a otro de la terminal.

También se usan otras máquinas diseñadas especialmente para las terminales como la carretilla elevadora frontal. Esta es como la carretilla elevadora de brazo telescópico pero con mayor limitación de peso y altura a la que trabajar.



Grúa Pórtico en la terminal de Alicante



Carretilla elevadora con brazo telescópico

OPERACIONES TERRESTRES

Estos son todos los movimientos no incluidos en los marítimos, como puede ser:

- Salidas y llegadas de contenedores por medio de camiones
- Salidas y llegadas de contenedores por medio de ferrocarril
- Movimientos de contenedores entre distintas posiciones del patio
- Movimientos entre el patio y la aduana
- Movimientos entre el patio y el almacén

Estos tipos de movimientos también puede ser que necesiten la maquinaria de la terminal. Por ejemplo los *trastainers* son usados para realizar cambios de posición de contenedores dentro del patio.

PROCEDIMIENTO DE MOVIMIENTOS DE CONTENEDORES EN LAS TERMINALES

Dependiendo de la naturaleza de la carga el procedimiento de movimiento dentro de la terminal puede variar. Hay dos tipos de métodos de carga:

- FCL (Full Container Load): carga unitaria de contenedor completo. Se entiende que toda la carga que contiene el contenedor está destinada al mismo contratante.
- LCL (Less Than Container Load): Partida de carga o expedición objeto de grupaje o consolidación en contenedor. Estos son los contenedores que contienen carga con distintos destinatarios finales. Este método permite

transportar pequeñas cargas en un mismo contenedor, hecho que abarata los costes de transporte.

Es importante distinguir estos dos tipos de contenedores ya que no seguirán el mismo procedimiento.

Cuando el buque llega a puerto los contenedores son descargados y depositados en el patio. Este paso se realiza de igual forma para los dos tipos de contenedores. Pero a partir de aquí se sigue dos caminos distintos.

FCL: Cuando la unidad llega a tierra es llevada al patio, allí se realizará la inspección de sellado y se cargará encima de un camión que la llevará a su destino. Una vez cargado puede ser que durante su transporte el contenedor sea inspeccionado por aduanas en cualquier de los puntos de inspección fronteriza.

En el caso de que el contenedor sea exportado seguirá los mismos pasos pero a la inversa. Al llegar a la terminal será inspeccionado y depositado en el bloque a la espera de que sea cargado en el buque.

LCL: La descarga y transporte de los contenedores al bloque es el mismo que en el caso de los FCL. Posteriormente el contenedor es llevado a la zona de vaciado para su inspección. La mercancía dentro del contenedor se revisa y se separa según sus destinos. Finalmente los transportistas recogen la carga ya fuera del contenedor.

En el caso de que la carga sea exportada, esta será llevada primeramente al tinglado donde están los contenedores que serán llenados. La carga se inspecciona y se realiza el llenado. Posteriormente el contenedor ya lleno es transportado al bloque donde esperará a que finalmente sea estibado en el buque.

Claramente en el método que existe mayor riesgo de robo o pérdida de carga es en el de grupaje, ya que en el FCL el contenedor solo será abierto en caso de una inspección, mientras que en el LCL el contenedor es llenado y vaciado en la misma terminal.

EL PRECINTO

Muchos de los contenedores transportados no están cerrados bajo llave. Simplemente llevan un precinto de seguridad que se rompe en caso de obertura del contenedor. El uso del precinto como elemento habitual ha aumentado mucho la seguridad. A continuación se describirán los distintos precintos usados:

Precinto de origen: el que coloca la Aduana o la Compañía Naviera en origen, para proteger la mercancía durante el transporte marítimo. En ocasiones el dueño de la carga también coloca un precinto. Así que puede darse el caso de que un contenedor

tenga un o dos precintos. Al ser descargado el contenedor del buque se revisa el estado del precinto y en caso de mostrar indicios de mal estado se retira y se pone uno de la terminal, ya que es esta la que se hace responsable de la carga a partir de ese momento.

Precinto de seguridad: cuando alguno de los organismos competentes realiza la inspección de la mercancía se procede a la rotura de los precintos. Una vez realizada la inspección, que será lo más rápida posible, se volverá a cerrar el contenedor y se colocará el denominado precinto de seguridad.

Precinto de aduanas: una vez que la Aduana autoriza la salida de la mercancía del recinto portuario, el Auxiliar de Intervención de la Aduana coloca al contenedor el correspondiente precinto. Por lo tanto, si es con el precinto de origen, el de seguridad como si el el precinto de Aduanas, los contenedores abandonan siempre la terminal precintados.

CONTENEDORES EN TIERRA

Cuando un contenedor se encuentre en el suelo, deberá proporcionarse una superficie firme, lisa yavenada, libre de obstrucciones y salientes. En estas condiciones el contenedor deberá quedar apoyado únicamente por las cuatro cantoneras inferiores.

Al llevar a cabo el apilamiento de contenedores, la superficie inferior de la cantonera más baja del contenedor superior deberá hallarse completamente en contacto con la superficie superior del contenedor inferior. Podrá admitirse un desplazamiento lateral de 25 mm y longitudinal de 38 mm, como máximo.

Es posible que la pila de contenedores se vea sometida al efecto de fuertes vientos, los cual podría resultar en el desplazamiento y caída de los contenedores. Las pilas de contenedores vacíos estarán más expuestas a dichos peligros que las de contenedores con carga. La gravedad del peligro está en proporción directa con la altura de la pila.

La situación y dirección en la que están orientados los contenedores en el patio de la terminal, determina el lado en el que el buque amarrará. Esto es importante, ya que suele ser preferible cargar los contenedores con las puertas hacia popa o, en el caso de los refrigerados, cargar los motores hacia popa para protegerlos de los golpes de mar.

TIPOS DE TERMINALES

Existen en general cuatro tipos de puertos según sus funciones:

- **Gateway:** puerto que fundamentalmente trabaja con contenedores de importación o exportación. Por ejemplo New York o Barcelona.

- Relay: son puertos de transbordo entre grandes rutas, es decir que los contenedores van de buques grandes a buques grandes. Por ejemplo Algeciras, Gioia Tauro, Singapur y Hong Kong.
- Hub – Spoke: son puertos de transbordos situados dentro del eje principal de rutas y desde donde se distribuye hacia puertos menores de forma radial. Por ejemplo La Habana, Kingston o el Caribe.
- Interlines: puertos menores que no dependen de un puerto principal o hub. Por ejemplo Alicante, Cartajena, etc.

En realidad muchos puertos no tienen una función pura, sino que en parte pueden ejercer de un tipo de puerto y por otra parte ejerce otro tipo de función. Por ejemplo Barcelona es el 70% gaterway y en menor grado realiza funciones de puerto Hub.

ESQUEMAS DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS DE LAS TERMINALES

Según el espacio disponible, de los recursos materiales, la cantidad de movimientos, y la ubicación de los contenedores respecto al buque, se realizan mayormente dos tipos de sistemas operativos para los movimientos de las unidades en la terminal. Estos pueden ser el pull-in pull-out o el de circulación.

En el sistema pull-in pull-out la situación de los contenedores debe ser perpendicular al muelle. Los transtainers sacan los contenedores de los bloques y los depositan encima de los Mazis que a su vez lo transportan a la grúa pórtico. En este método los contenedores deben de estar más cerca. Es útil en terminales con poco espacio en el patio. Los contras es que los Mazis deben de estar totalmente bien compenetrados para evitar colisiones o aglomeraciones. Con este sistema se consigue un mayor aprovechamiento de la terminal, aunque las pilas de contenedores no son tan altas, estas se pueden apilar más juntas ya que los transtainers no necesitan tanto espacio para maniobrar como las carretillas.

En el sistema de circulación se sigue un circuito todos en la misma dirección. Este circuito va desde la grúa hasta el contenedor y otra vez hasta la grúa evitando pasar dos veces por el mismo sitio. Es el sistema usado en las grandes terminales. Se procura escoger el recorrido más corto en cada momento y que menos obstaculice a los movimientos de otros operarios.

En las terminales todas las operaciones están meticulosamente estudiadas con el objetivo de disminuir los costes y los tiempos. Se tienen que tener muchas variables en consideración. Por ejemplo para calcular el número de manos se tiene que tener en cuenta las siguientes variables:

- Tiempo disponible. Este es el tiempo que se dispone para realizar todos los movimientos. Puede ser que el tiempo sea limitado debido a la llegada de algún otro buque. Cuando menor sea el tiempo mayor número de manos se necesitarán.
- Movimientos a realizar. El número de movimientos a realizar afecta al número de manos necesarias para realizar toda la operativa, sobre todo si resulta que el tiempo para realizarla es limitado.
- Distribución de los contenedores. Si todos los contenedores que se tiene que descargar resultan estar en la misma bahía solamente podrá trabajar una única grúa. Así mismo si los contenedores estuvieran repartidos por todas las bahías en pequeños grupos la eficiencia de la grúa disminuiría. Se tiene que conseguir una distribución de los contenedores homogénea que favorezca el rendimiento de las grúas.
- La estructura del buque. El buque aumenta la eslora con el número de bahías, pero no homogéneamente. Esto quiere decir que la densidad de bahías no es la misma ya que el buque posee superestructuras y otros elementos que pueden afectar a la distribución de estas. Usando esta variable se calculara cuál es el número óptimo de grúas y las bahías que necesitará.
- Costes de las manos. Siempre que sea posible se prefiere realizar las operaciones de día, ya que son en estos horarios en que los costes son inferiores. Así se evitará trabajar en las jornadas más caras como diurnas o festivas.
- En función del rendimiento. Cuanto más manos estén trabajando más tráfico habrá en la zona de carga y descarga. El rendimiento de cada grúa se verá afectado negativamente como más grúas estén trabajando a la vez. Pero en cambio como más manos trabajen más movimientos se realizarán a la hora.

Otro ejemplo de los trabajos realizados con el objetivo de conseguir terminales más eficaces son los estudios de la manera más eficaz de distribuir los contenedores. Tanto en la terminal como en las pilas. Se demuestra, por ejemplo, que si tenemos 8 contenedores y 4 pilas la mejor manera de distribuir los contenedores para que se necesiten el menor número de remociones para acceder a cualquier unidad es distribuido en pilas de 2.

Como este ejemplo podemos encontrar varios, desde el tiempo y espacio que han de recorrer los camiones para ir desde el buque al patio, la rotación de material, métodos matemáticos para evaluar la rendición de la explanada...

RENDIMIENTO DE LA TERMINAL

Después de muchos estudios realizados usando diferentes métodos matemáticos se ha optado por determinar el rendimiento de las terminales según los siguientes indicadores:

- Tiempo de espera/tiempo de servicio > 10% es inaceptable (buques)
- Índice de ocupación de atraques: entre un 35% y un 70%. Para mayores índices de ocupación los tiempos de espera son importantes (metros por horas ocupadas/metros por horas disponibles)
- Rendimiento grúa y rendimiento buque
- Rendimiento de máquina (para la transferencia de puerta)
- Tiempo de servicio por camión < 30 minutos
- Disponibilidad del equipo >90%
- Capacidad de la explanada, máximo a un 75%
- Rotación del inventario de contenedores
- Rotación de los metros lineal del muelle
- Índices de calidad: robo, confiabilidad, etc.
- Índices de utilización del equipo
- Índice de utilización de manos >80%
- Índices financieros: ingreso por TEU, etc.
- Tiempo total de averías
- Número de Movimientos Medio Entre Averías. MMBF (Mean Move Between Failure)
- Tiempo medio de reparación MTTR (Mean Time To Repair)
- Objetivo MMBF >1500 movs.
- Demanda de mantenimiento MD (Maintenance Demand). Indica cuantas horas de mantenimiento y reparación son necesarias para inducir 1000 movimientos.

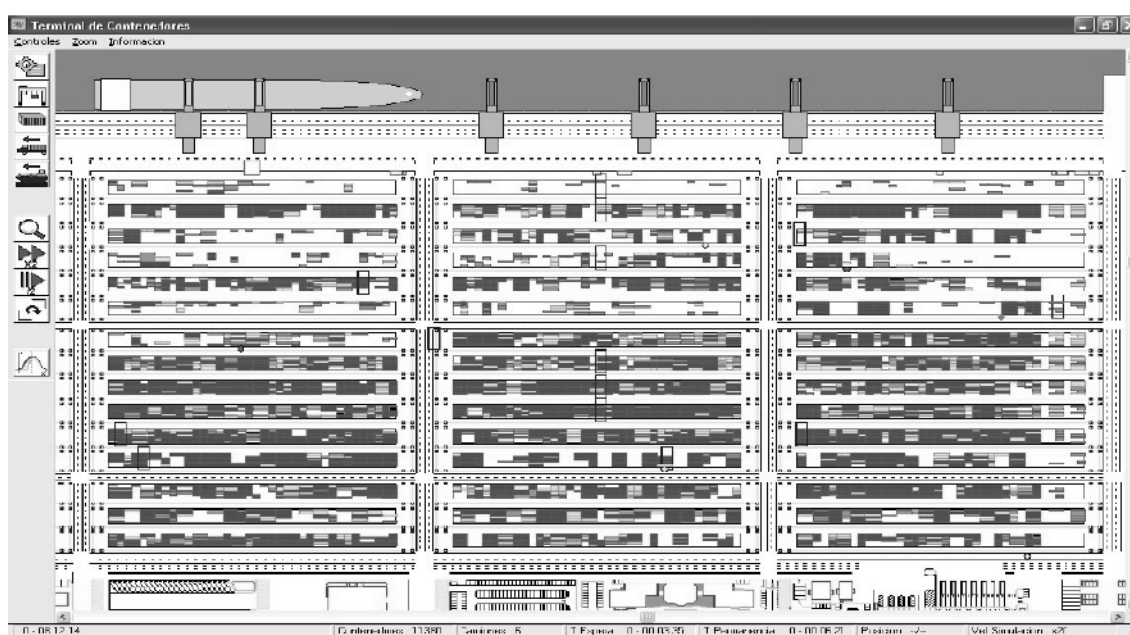
La normalización y estandarización de los indicadores es un tema que está generando muchos debates en los foros internacionales. Por ejemplo para algunas terminales el movimiento de las tapas es considerado como 1,5 movimientos mientras que en otras se considera como 1. Así surgen distintos puntos de vista sobre muchos puntos del rendimiento de las terminales.

No es el objetivo de este trabajo realizar un estudio sobre todas las variables que afectan a las terminales, pero sí que se quiere mostrar la gran complejidad y los muchos estudios realizados en las operaciones portuarias. Es por eso, por la gran cantidad de variables y posibilidades que se ha recurrido a la informática y a los simuladores de terminales.

PROGRAMAS USADOS EN TERMINALES

SIMULADORES

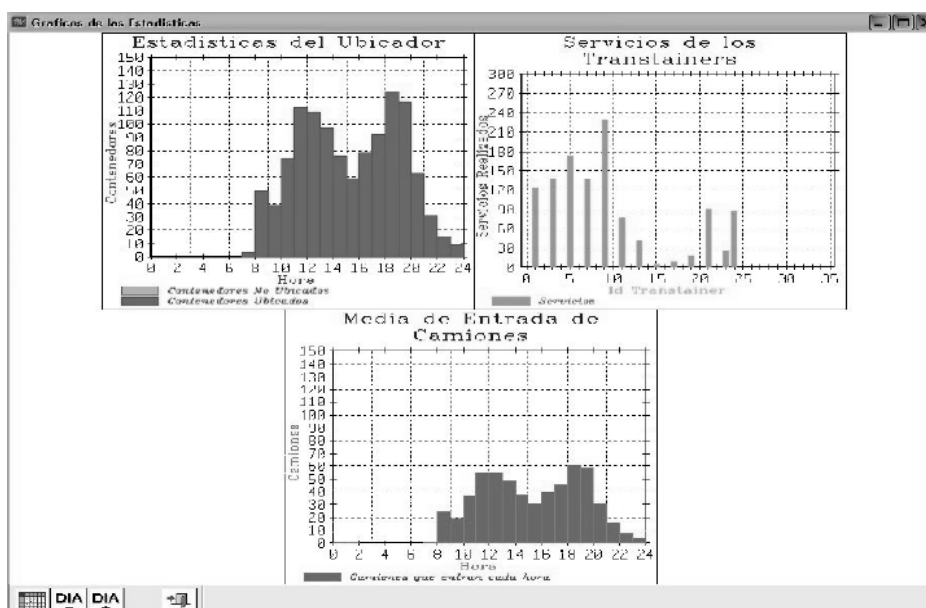
Cada movimiento realizado en un terminal representa dinero. No deben realizarse movimientos innecesarios. El problema principal es que en una terminal intervienen muchas variables y es importante estudiar cuál es el mejor método de usarlas para obtener el mejor resultado. Es por eso que se ha recurrido a la informática. Los programas de simulación permiten estudiar el método más rentable y eficiente de realizar las operaciones. A continuación se describirá las utilidades más importantes que ofrece el simulador programado para la terminal marítima de contenedores de Marítima Valenciana S.A.



Simulador de la terminal

El simulador ofrece dos métodos de trabajo. El primero es simulación a tiempo real, que permite mostrar el estado de la terminal en ese mismo momento. De ese modo el personal de la empresa tiene una mejor visión de las operaciones y puede tomar mejores decisiones. En este método es importante actualizar el estado de la terminal para conseguir una simulación fiable. El personal podrá consultar los gráficos realizados por el programa como la distribución de contenedores por consignatario, entrada de contenedores en la terminal en cada hora del día etc. También nos ofrece la opción de estudiar cuanta maquinaria es necesaria en la operativa terrestre y marítima, cuantos camiones pueden trabajar simultáneamente en una grúa sin que se produzcan esperas, que configuración de la terminal (situación de las calles, número de contenedores por calle, alturas de cada pila) hace que se realicen los mínimos movimientos en el menor tiempo, cual

es la utilización anual de la maquinaria de la empresa (esto permite estimar el tiempo de mantenimiento), etc.



Gráficos de estadísticas del ubicador, servicios de los transtainers y media de entrada de camiones

El segundo método permite avanzarnos en el tiempo y simular situaciones futuras para poder probar diferentes políticas ahorrando tiempo y dinero. Esto se realiza a partir de una situación inicial (real o no) e introduciendo los parámetros deseados (entrada y salida de contenedores, manos trabajando juntas, cantidad de operarios y maquinaria). También se permite causar situaciones (por ejemplo averías de la maquinaria) y estudiar la mejor manera de evitar que esto cause retrasos o esperas.

A parte de los simuladores por ordenador, algunas empresas encargadas de la formación de estibadores poseen en sus instalaciones simuladores de los diferentes tipos de maquinaria que se usan en los puertos. Tales maquinas simulan el movimiento mediante una cabina móvil. En Barcelona la empresa Prevestiba posee dos simuladores con los que se pueden hacer prácticas de Ricki, Mafi, Pórtico, Trastainer y Bancarrier.

PLAZA

Durante la realización del trabajo he tenido la oportunidad de comprender el sistema usado en el puerto de Barcelona para asignar estibadores, y realizar las liquidaciones.

Cada mañana (aproximadamente a las 6:30 de la mañana), un representante de cada terminal de Barcelona introduce en un ordenador los estibadores que se van

a necesitar durante la jornada. El programa usado es exclusivo de Estibarna (la empresa de estibadores de Barcelona). Este programa envía las peticiones a la central. En la central de Estibarna, una vez realizadas todas las peticiones (se fija una hora límite), se realiza la "bola". Esta consiste en un sorteo en el que una vez se ha asignado el número de cada terminal se sortea mediante una calabaza centenaria cuál será la empresa a la que primero se le aceptarán las peticiones. Este sistema fue establecido para evitar que las empresas más grandes del puerto (en este caso TCB y TERCAT) monopolicen el tránsito de estibadores.

Los estibadores son asignados mediante un sistema rotativo con el que se reparte el trabajo equitativamente. Así cada estibador posee un número identificativo con el que cada mañana puede consultar su estado laboral (si le toca realizar jornada durante el día y dónde).

LIQUIDACIONES

Una vez los estibadores han realizado su jornada el capataz de cada mano realiza la liquidación con el Mariner de la terminal. El procedimiento es realizado mediante un programa específico para cada empresa. Por ejemplo en el caso de Port Nou se usa un programa llamado Citrix. Dentro del cual hay varias utilidades (las más usadas son: liquidación de personal, y Termes (lo comentaremos más adelante).

La utilidad de liquidación de personal permite realizar los pagos a los estibadores de una forma rápida. Tenemos que tener en cuenta que los estibadores no siempre tienen un salario fijo. Muchas veces estos trabajan a destajo (como más movimientos realizan más cobran). También se contemplan otras situaciones que pueden hacer variar el sueldo final: demoras de buque, remociones innecesarias, lluvias, movimientos de tapas de bodega, reenganches del personal, las diferentes categorías de los estibadores...

TERMES

Termes es una utilidad del programa Citrix exclusivo de la terminal Port Nou. Termes es una herramienta de trabajo fundamental para los Mariners. Las diferentes opciones de que dispone permite a los Mariners entre: controlar las diferentes escalas, introducir planos de estiba para poder trabajar con ellos (se puede usar el formato Baplie), introducir la mano que va a trabajar con cada buque, enviar liquidaciones a la empresa estibadora mediante la red, consultar la base de datos de los buques para cualquier consulta, planificar las operaciones en la explanada...

EXCEL

Este programa del pack Word es conocido por toda persona que tenga unos mínimos conocimientos de informática. Es un programa muy útil para todo tipo de cálculos y tablas. Con él podemos crear nuestras propias utilidades con las que trabajar. Es por eso que en las terminales como en muchos otros sitios en los que se tiene que trabajar con mucha información es usado como herramienta de ayuda.

COMENTARIOS SOBRE EL CAPÍTULO DESARROLLADO

Actualmente los estudios realizados para mejorar el rendimiento de las terminales se basa en el uso de los buques ULCS (Ultra Large Container Ships). Se estima que con estos buques el transporte será más rentable, aunque por otro lado se ha calculado que las ganancias serán marginales y que al mismo tiempo aumentarán los costes de distribución.

Probablemente el aspecto más determinante es haber conseguido sistemas que trabajen en el tiempo real la explanada y en general todos los procesos de la terminal y del transporte multimodal, en base a un sistema de radiofrecuencias y DGPS (situación por satélite) para tener en todo momento la situación de la maquinaria complementado con unos tags o etiquetas electrónicas para identificar al contenedor, en tiempo real, tanto por situación como por identificación de matrícula.

Por otro lado tenemos que con las nuevas tecnologías y los nuevos buques aún más grandes la maquinaria se está quedando anticuada. Se quiere diseñar nuevas maquinas que superen los 45 movimientos/hora. Para eso se ponen a prueba diferentes dispositivos:

- Utilización del Twin-lift (2x20')
- Utilización del Tándem (2x40') e incluso Tándem (2x2x20')
- Operar con doble ciclo (carga-descarga en la misma izada)
- Utilización de técnicas DGPS, sistemas Biométricos y TAGS para la identificación de contenedores, precintos, chóferes, y ubicación de los contenedores. Estas técnicas se usan durante la entrada, manipulación y almacenaje y por último a la salida del sistema.
- Mayores prestaciones de la maquinaria:
 - Grúas con doble carro y una plataforma de altura ajustable, que actúa de buffer entre los dos carros.
 - Grúas Jumbo, que tienen la particularidad de que durante su traslación transversal el contenedor es girado 90 grados y esta

- sincronizado con un elevador fuera de patas que recibe o entrega los contenedores a la maquinaria de explanada.
- Grúas Porteadoras (Carrier Crane), son grúas con doble carro, uno para operar el buque y otro para operar con la maquinaria de explanada. Además de un sistema ajustable que transporta los contenedores desde un carro al otro.
 - Todo lo anterior se puede combinar con sistema paternóster que trabaja con varios carros sincronizados o trabajando independientemente unos de otros.
 - AGV (Automated Guided Vehicles).

Definitivamente la tendencia de las terminales del futuro es a Automatizarlo todo. Realmente esto requiere una inversión por parte de las terminales. Aunque según los estudios el cambio es rentable ya que aumentará la producción y disminuirá mucho el coste de mantenimiento de la maquinaria.

Finalmente tenemos que tener en cuenta cuál será la evolución de los puertos ya que cada vez más se está tendiendo a construir puertos más grandes con capacidad para buques de 14000 TEUS o más. Se estima que en el futuro habrá dos tipos básicos de puertos. Los primeros serán los puertos grandes de los que ya hemos hablado. Estos serán el punto de encuentro de todos los grandes buques, y por donde pasarán las grandes líneas de comercio. El segundo tipo de puerto será más pequeño y su función será la de distribuir las mercancías de los puertos grandes a los pequeños y a sus interlands.

REPERCUSIONES ECOLÓGICAS DE LOS BUQUES Y DE LAS TERMINALES

Creo que en materia de prevención de la contaminación en las operaciones portuarias, los puntos en que se podría estudiar nuevos métodos son:

- Combustible usado por la maquinaria y los buques. Es lógico que tales maquinas gasten al final de la jornada una gran cantidad de combustible. La otra opción existente es el uso de maquinaria eléctrica.
- Mayor seguridad con la manipulación de mercancía IMO, con el objetivo de evitar derrames.
- Mayor colaboración de los trabajadores, y la realización de campañas de concienciación realizadas por las diferentes empresas de los puertos.
- Reciclaje de todo material defectuoso como material de trunca y maquinaria obsoleta.
- Realizar cambios en los procedimientos por tal de evitar la gran utilización de papel de oficina (parece poca cosa pero en todas las empresas portuarias se usa una gran cantidad de papel innecesario debido a que el procedimiento operativo lo requiere).
- Informatizar todo el procedimiento operativo y automatizarlo reduciría operaciones innecesarias como remociones o movimientos de contenedores en la terminal.

CONCLUSIONES FINALES Y OPINIÓN PERSONAL

Durante la última época el comercio nacional ha entrado en una recesión que parece que desemboque inevitablemente en la desaparición de las navieras españolas que se dedican al comercio de contenedores. En los últimos años hemos asistido a la desaparición (o casi) de compañías como Pinillos o Contenemar. Algunos culparán de esta situación a la crisis financiera que está azotando a todo el mundo. En mi opinión la crisis solo ha hecho que acelerar un acontecimiento inevitable, producido por las deficiencias de las compañías Españolas comparadas con otras compañías Europeas.

Dejando a un lado la actual problemática planteada por la actual crisis económica mundial, podemos afirmar que el comercio de mercancía general en contenedor ha estado aumentando.

Durante el trabajo ha quedado demostrado que el contenedor es el método más eficaz, rápido y seguro de transporte.

La consecuencia directa de esto es que el tráfico mediante contenedores irá a más.

Un factor que ayudará a ello es la tendencia a estandarizar y simplificar los tipos de contenedores, lo cual redundará en beneficios, por ejemplo, para las terminales: menos gastos en equipamientos, facilidades de manejo para el personal, menos ocupación de la explanada; o para el armador: mayor velocidad y seguridad en las operaciones portuarias, por lo cual menos estancia en puerto y menos coste.

Si nos referimos a los buques también es obvio que la tendencia es a construir mega buques. Estos serán los que transportarán el gran volumen de carga de un continente a otro. Los puertos más grandes serán los encargados de acoger a estos colosos del mar, para más tarde repartir la carga, ya sea por tierra o por mar, por toda su zona de influencia.

También he de hacer referencia a los métodos informáticos usados, que han facilitado enormemente el trabajo de los diferentes sectores. Creo que el siguiente paso en este campo es el de compatibilizar y mejorar los programas usados. He tenido la oportunidad de trabajar con programas usados en las terminales, y he podido apreciar que estos tienen muchas excepciones que dificultan su uso o que se tienen que realizar muchos pasos previos para traspasar información de un programa a otro por falta de compatibilidad.

En mi opinión cada terminal tendría que tener un programa único que realizara todas las funciones necesarias y que usara un formato estandarizado, con el que podrían trabajar otras terminales de otros puertos si fuera necesario. Es, totalmente necesaria una actualización, ampliación y mejoras de todos los

programas usados en las terminales, ya que la mayoría de ellos fueron diseñados hace años. Debido a que el transporte en contenedor ha evolucionado a un ritmo frenético, tales programas han quedado obsoletos.

Finalmente, quisiera remarcar un punto que no se ha tenido en cuenta durante todo el trabajo pero que es, a mi entender, una parte importante del transporte marítimo. El transporte marítimo ha cambiado, y la vida en el barco también. Durante el trabajo he oído muchísimas veces que la vida del marinero ya no es lo que era. El tiempo de las operaciones portuarias se ha reducido drásticamente, hasta el punto que algunas operaciones durante simplemente un par de horas.

Es por eso que aquella idea del marino que viaja y conoce mundo ya no existe. Ni tampoco existe el volver a casa con el bolsillo relleno. Ahora los marinos tienen suerte si pueden bajar a tierra a tomar unas cañas en el bar del puerto. Y por si fuera poco, las ansias de beneficios por parte de los armadores han desembocado en una disminución progresiva de los sueldos.

Toda esta situación solo puede evocar en una situación en que los marinos españoles prefieren trabajar en tierra antes que en el mar. El gobierno español intenta animar mediante campañas a que se embarque más gente. Son ejemplos que se reconocen en el mar la realización de servicio militar, fomentar la formación en los desempleados y que se promueva la carrera entre las mujeres.

Se han olvidado de convencer a la industria para que mejore la calidad de vida de los marinos, incluyendo un salario que compense tanto el trabajo que se realiza como la vida de sacrificio y dedicación que ello significa.

Pero todo esto no es una preocupación para los magnates del transporte, ya que aún quedan marinos en Asia, Sudamérica, África...

BIBLIOGRAFÍA

- Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG)
- Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMGD; suplemento)
- Manual de estiba para mercancías sólidas (Ricardo González Blanco)
- The container (Winfried Strauch)
- Code of safe practice for cargo stowage and securing (2003 edition)
- Convenio Internacional para la seguridad de la vida en el mar, 1974 (SOLAS) capítulos VI y VII.
- IMO/MSC/Circular 745 (13 Junio 1996), "Guía para la preparación del Manual de Aseguramiento de Carga".
- Reglamentación del Germanischer Lloyd (GL) aplicable.

TRABAJOS Y TESIS

Optimización de la producción en una terminal de contenedores (Victor Eusebio Muñoz)

OTRAS FUENTES

Parte de la información usada en la realización del trabajo ha sido obtenida gracias a la colaboración de muchas personas relacionadas directamente con los temas trabajados:

- Oficiales de carga de buques contenedores de la empresa Boluda y Contenemar
- Contra maestres y marineros de buques portacontenedores.
- Trabajadores de oficinas empresa Estibarna
- Portuarios del Puerto de Barcelona
- Coordinadores de operaciones del Puerto de Barcelona
- Instructores de la empresa Prebestiba
- Trabajadores de la Terminal Port Nou (Mariners, Planers, Director de operaciones)

A todos ellos quiero agradecer su colaboración.