



Transporte de Contenedores.



Febrero - 2022
Santander
correafj@unican.es

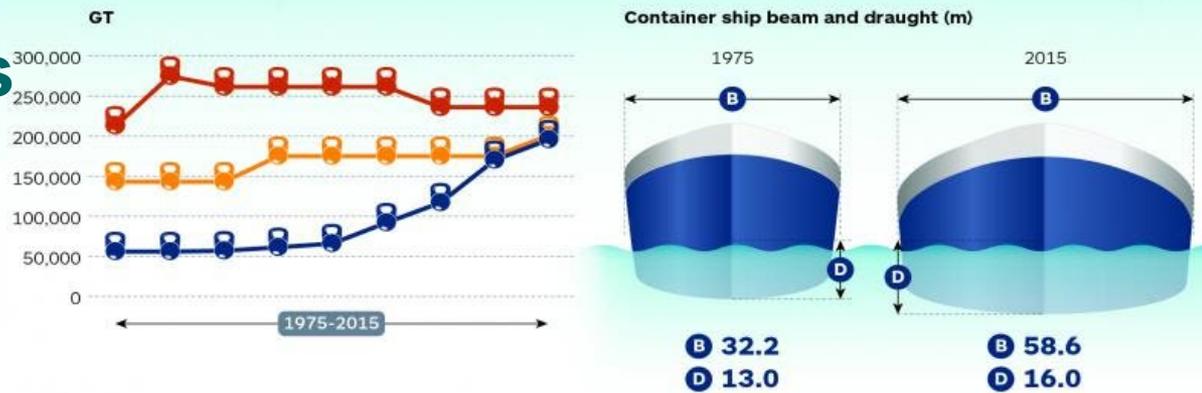
Contenedores

La industria del transporte marítimo internacional desempeña un papel primordial en el mundo del comercio y cubre aproximadamente el 90% del movimiento de mercancías en todo el mundo. En presentaciones anteriores, hemos leído que, según la enciclopedia Fairplay, más de 50,000 buques mercantes (graneleros, tanques y de carga general, entre estos, los de carga rodada y los portacontenedores) están actualmente navegando. De hecho, la entrada de más portacontenedores al mercado ha cambiado acusadamente el patrón de comercio global en las últimas décadas.

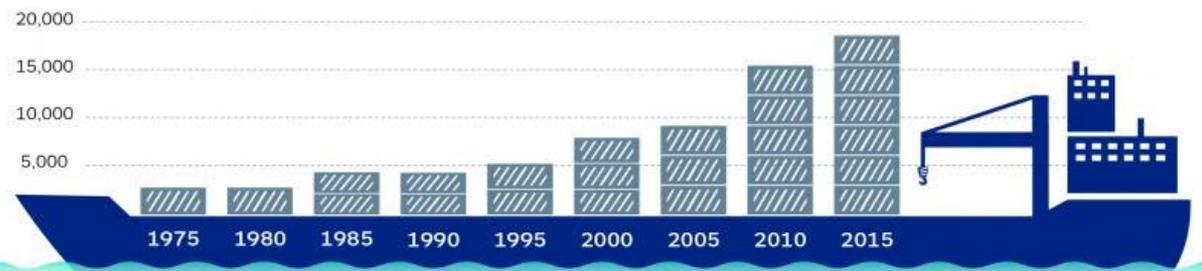
Container ship development



Manga y calado de los buques portacontenedores



Container ship TEU Capacidad en TEUs de los buques portacontenedores



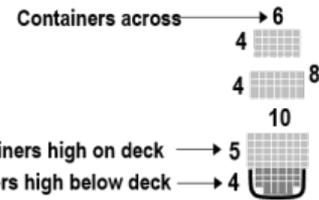
Potencia y velocidad de los buques portacontenedores



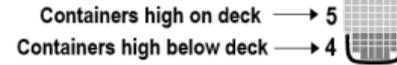
Evolución buques portacontenedores

A

Early Containerships (1956-)
500 – 800 TEU

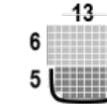


Fully Cellular (1970-)
1,000 – 2,500 TEU



B

Panamax (1980-)
3,000 – 3,400 TEU



Panamax Max (1985-)
3,400 – 4,500 TEU

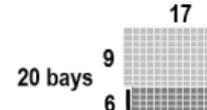


C

Post Panamax I (1988-)
4,000 – 6,000 TEU

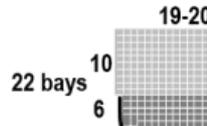


Post Panamax II (2000-)
6,000 – 8,500 TEU



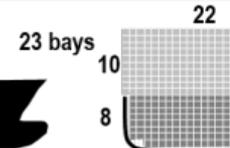
D

New-Panamax (2014-)
12,500 TEU

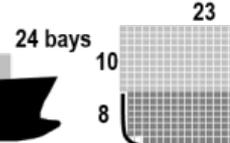


E

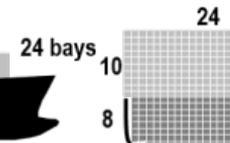
VLCS (2006-)
11,000 - 15,000 TEU



ULCS (2013-)
18,000 – 21,000 TEU



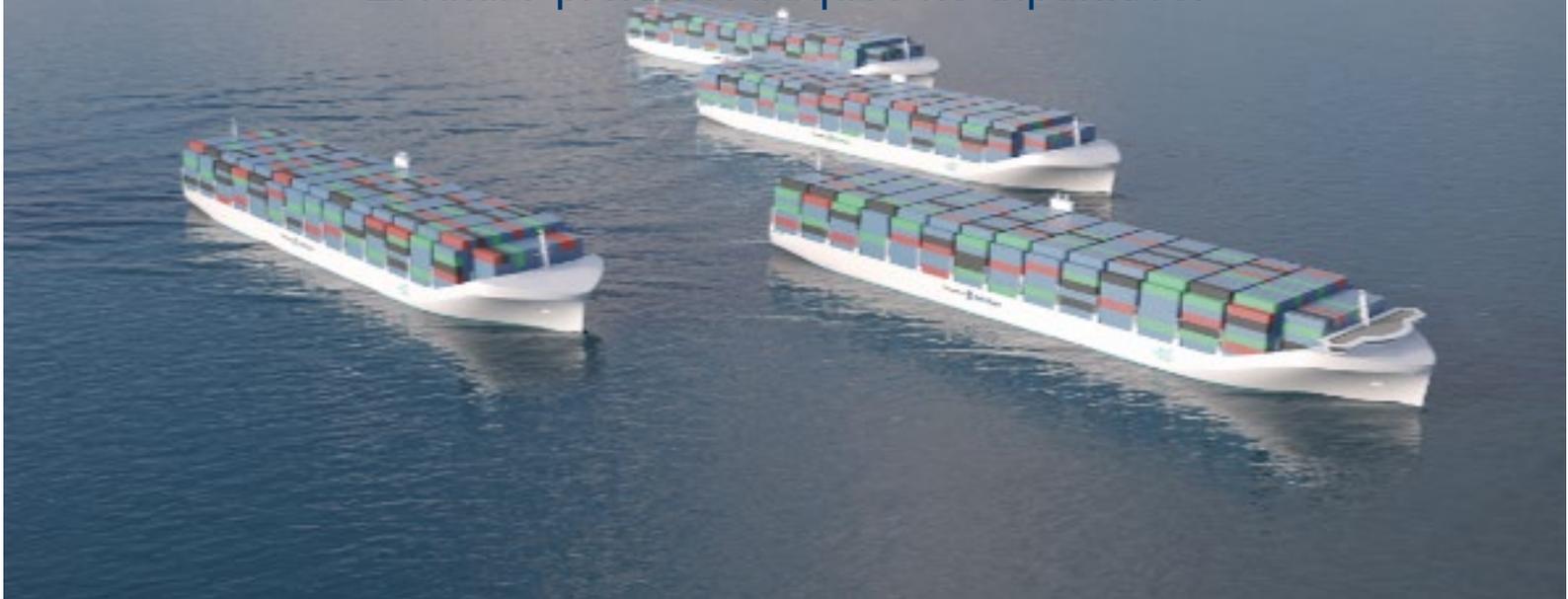
MGX-24 (2019-)
21,000 – 25,000 TEU



Flota de buques portacontenedores

Orden Descripción	TotalDWT	TotalGT	TotalTEU	TotalHP	Edad	Número
1 Buque Celular	357.065.940	321.964.223	30.541.446	235.888.298	11,9	6.216
2 Buque Celular/Ro Ro	235.882	329.151	18.085	260.459	18,9	10
3 Portacontenedores/Pasajeros	20.595	44.552	921	71.545	12,5	4
Total	357.322.417	322.337.926	30.560.452	236.220.302	11,9	6.230

6.230 buques que transportan 30,56 millones de TEUs. Febrero/2.022
El futuro próximo: buques no tripulados.



Contenedores

Los buques portacontenedores o celulares, son buques construidos específicamente para transportar diferentes tipos de contenedores. Actualmente, son casi un centenar los que superan una capacidad de carga superior a los 20.000 unidades equivalentes a veinte pies (TEU) (estando en construcción otros 50). Los modernos portacontenedores han redefinido radicalmente el transporte de mercancías por el mar.



En los astilleros de Yangzijiang se están construyendo 6 portacontenedores para la MSC de 24.232 TEUs. (399,9x61,3x17)

Buques portacontenedores. Clasificación



“Small feeder” hasta 1.000 TEUs. 922 buques

+ 9 en construcción



“Regional feeder” Entre 1.000 y 2.000 TEUs 1.320 buques (1,8 m TEUs) + 179 en construcción



**“Feedermax” 2 a 3.000 TEUs.
756 buques. 1,9 m TEUs +
121 en construcción**

Buques portacontenedores. Clasificación



“Sub Panamax” 3 a 4.000 TEUs
187 buques – 0,6 m TEUs



“Post Panamax” 5.401 a 10.000 TEUs
903 buques. 6,8 m TEUs
+ 60 en construcción – 0,4m TEUs



“Panamax” 4.001 a 5.400 TEUs
511 buques. 2,3 m TEUs

Buques portacontenedores. Clasificación



“New Panamax” (VLCS)

10.001 a 16.000 TEUs

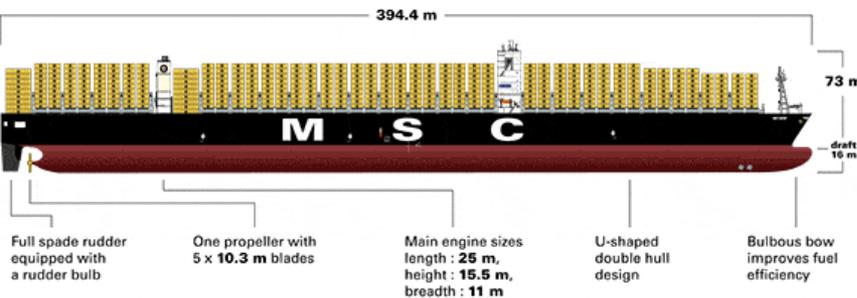
474 buques. 6 m TEUs

+ 217 (3,1m TEUs) en construcción

Buques portacontenedores. Clasificación



Service speed	Gross Tonnage	Breadth	Crew	Deadweight	TEU* capacity	Cost per ship
22.8 knots	193.000 tons	59.0 m	35	197.362 tons	19.224 tons	\$140 million



“ULCS” 16.001 – 21.000 TEUs
131 buques. 2,5 m TEUs
+ 4 en construcción

Buques portacontenedores. Clasificación



MOL Triumph, propiedad del operador naviero japonés Mitsui O.S.K. Lines, ocupó el tercer puesto en tamaño durante 2017. El portacontenedores de 400 metros de eslora tiene una capacidad máxima de carga de 20,170 TEU. Construido por Samsung Heavy Industries en Corea del Sur, MOL Triumph fue el primer buque de MOL en su flota, de seis hermanas de 20.000 TEUs. Mide 58.8m de manga y 32.8m puntal, el peso muerto es 192.672 Tm.

Buques portacontenedores. Clasificación



El último barco del gigante danés Maersk Line, Madrid Maersk, obtuvo el récord de portacontenedores más grande del mundo hasta la llegada de OOCL Hong Kong. Anteriormente, Madrid Maersk había superado a MOL Triumph en la lista cuando navegó por primera vez en abril de 2017. Construido por el astillero Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering, este buque clase Triple-E tiene una capacidad de 20,568 TEU.

Buques portacontenedores. Clasificación



El “Ever Given” es uno de los 13 portacontenedores construidos según el diseño Imabari 20000. Tiene 399,94 metros de eslora, 58,8 de manga y 15,7 de calado. Su capacidad es de 20.124 TEUs. En 2018, cuando entró en servicio, no era el barco más grande del mundo, a pesar de su tamaño ULCC. Se hizo famoso primero en 2019, por una colisión en el puerto de Hamburgo contra un transbordador, y en marzo de 2021 por bloquear accidentalmente, durante 5 días, el canal de Suez, al quedar encallado en éste.

Buques portacontenedores. Clasificación: el primer Megamax.

Megamax, > 21.000 TEUs.



OOCL Hong Kong, el portacontenedores más nuevo de la flota de la empresa naviera China Orient Overseas Container Line, popularmente conocida como OOCL, ocupó en 2017 el primer lugar en la lista de los portacontenedores más grandes del mundo. Actualmente es el séptimo. Este ULCV, de 399.87 metros de eslora, es el primer barco en pasar la marca de 21,000, tiene una capacidad de carga de 21,413 TEU.

Buques portacontenedores. Clasificación



Construido por el astillero Samsung Heavy Industries (SHI), tiene 197,317 toneladas de peso muerto. OOCL Hong Kong mide 58.8 metros de manga y 32.5 metros de puntal. El buque fue entregado en mayo de 2.017. Según OOCL, OOCL Hong Kong estará al servicio de la ruta comercial Asia-Europa bajo la bandera de Hong Kong.

Megamax

23,992 TEUs. Julio/2021. 24 filas / 61,53 metros.

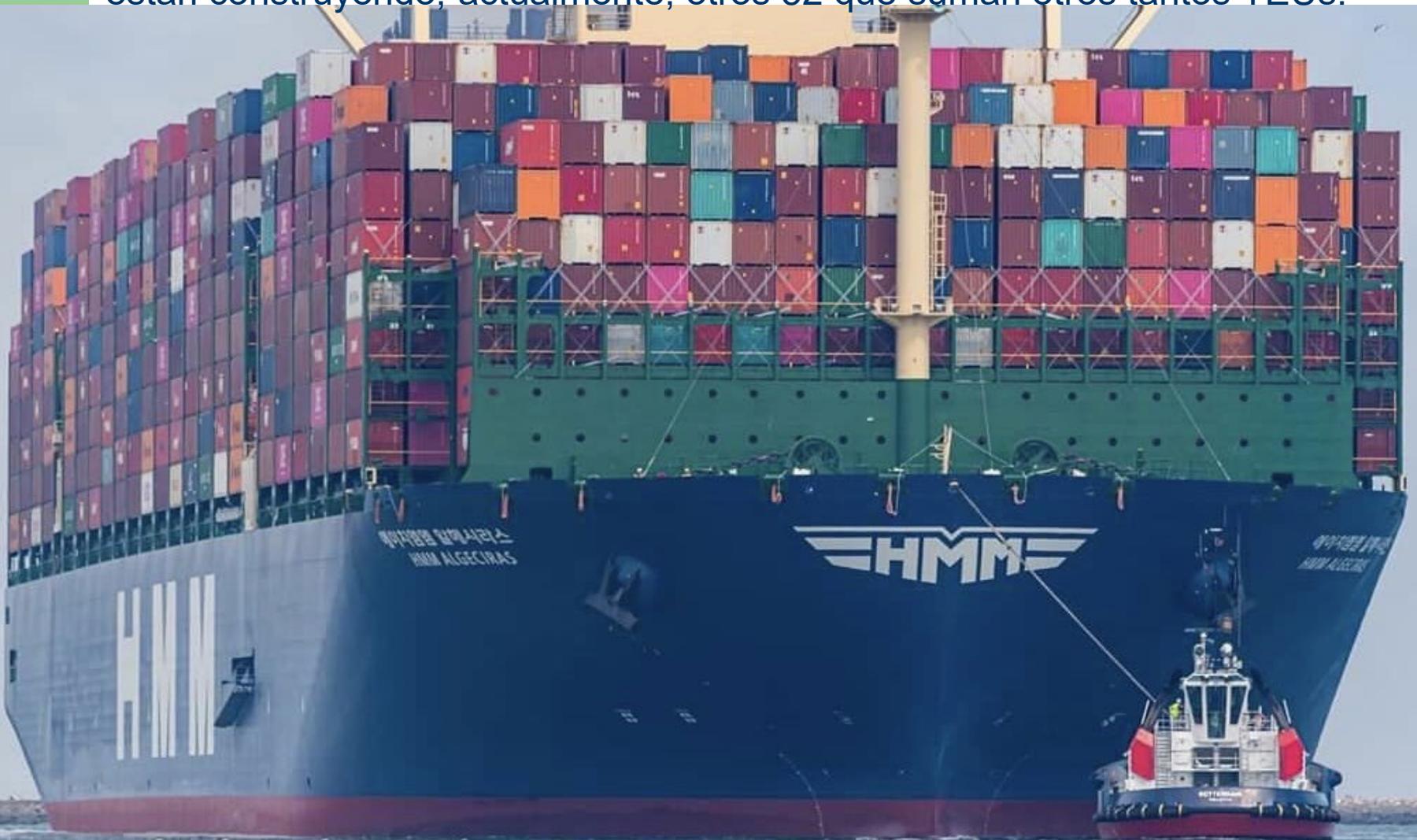
El mayor buque portacontenedores el 02/02/2022.

Actualmente, navegan 53 Megamax que suman 1,2 m TEUs y están construyéndose otros 52 que suman otros tantos TEUs



Los mayores buques del mundo

Navegan, febrero/2.022, 53 Megamax que suman 1,2 millones de TEUs y se están construyendo, actualmente, otros 52 que suman otros tantos TEUs.



Los mayores buques del mundo

23,756 TEUs
2019
24 filas / 62 metros



Los mayores buques del mundo

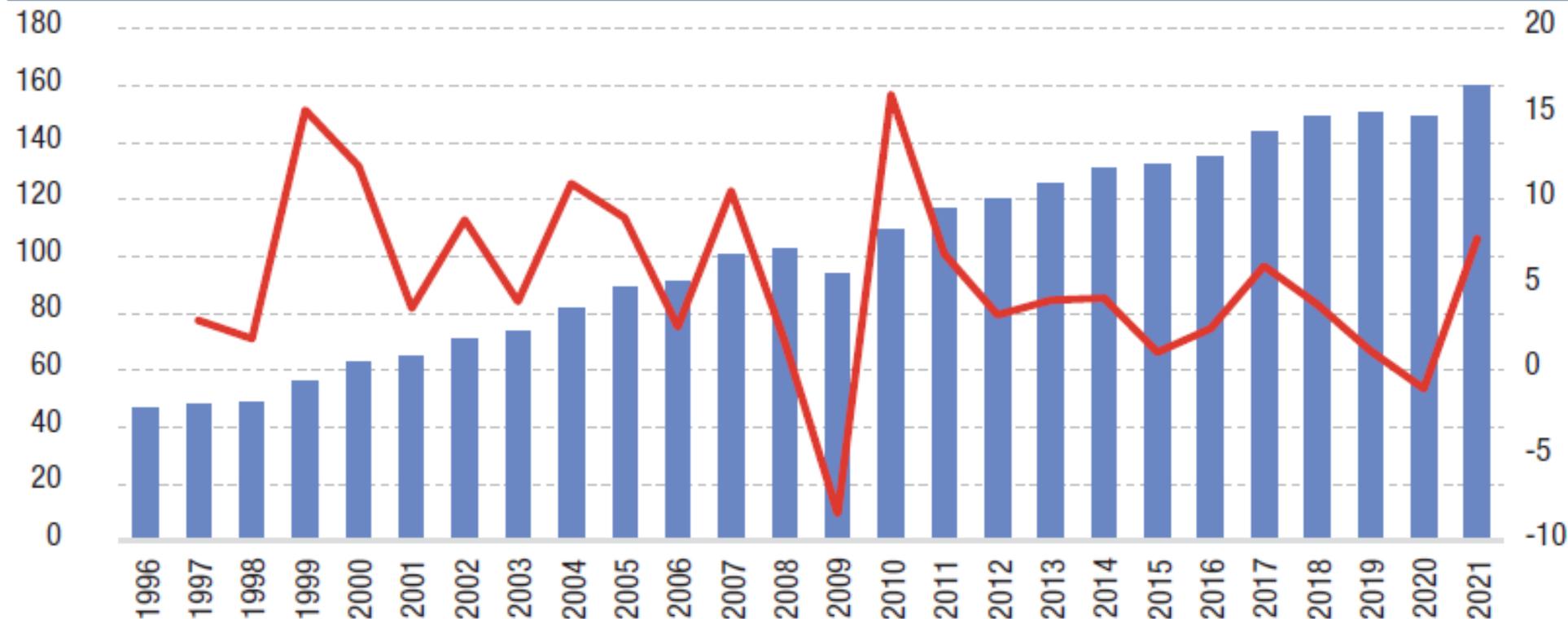
En China se están construyendo 6 gemelas para MSC que portarán 24,232 TEUs. El primero de ellos se entregará en 2023.



Otras unidades de carga: Contenedores

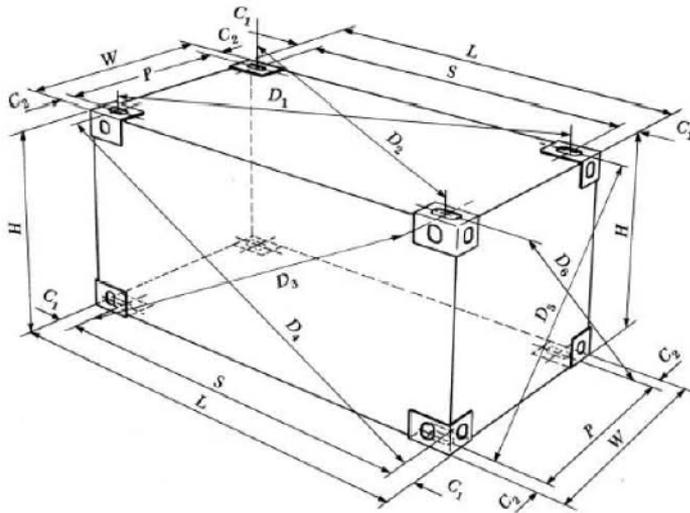
El crecimiento del tráfico marítimo de contenedores se predice, hoy en día, multiplicando por 1,5, el crecimiento anual del producto interior bruto mundial.

En la imagen leemos el número de millones de TEUs transportados por mar, barras color azul, por año y el incremento anual del tráfico, la línea roja.



Dimensiones del contenedor.

Contenedor ISO.



Designación de los contenedores	Longitud (L)	Anchura (W)	Altura (H)	masa bruta máxima (R)
	mm	mm	mm	kg
1AAA	12 192	2 438	2 896	30 480
1AAA			2 591	
1AAA			2 438	
1AX			< 2 438	
1BBB	9 125	2 438	2 896	25 400
1BBB			2 591	
1BBB			2 438	
1BX			< 2 438	
1CC	6 058	2 438	2 591	24 000
1CC			2 438	
1CX			< 2 438	
1D	2 991	2 438	2 438	10 160
1DX			< 2 438	

Fuente: Norma UNE 117101

Marcas del contenedor

Los contenedores ISO tienen un número de registro para su identificación que consta de:

Código de propietario = 3 letras

Identificador de la categoría del equipo = 1 letra

Número de serie = 6 cifras

Cifra de autocontrol = 1 cifra



Peso máximo autorizado en Kilogramos y libras
Tara del contenedor.

Código de dimensiones y de tipo

Consta de 4 dígitos:

El primero nos da la longitud del contenedor

El segundo la altura y anchura

Y los dos últimos el tipo

Contenedor 40 pies.

8.6 de altura.

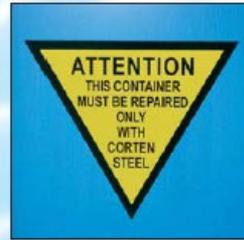
Contenedor para uso general con aberturas para
aireación pasiva en la parte superior

Convenio CSC y Aduanero

CSC1972
sobre
seguridad
contenedores



Convenio
aduanero de
1972
modificado en
1995



chapa de acero Corten
(anticorrosivo)



certificado por
el "Lloyd Germánico"



barras de cierre forjadas
y galvanizadas

- Doble puerta frontal
Dimensiones 2.388 mm x 2.280 (ancho x alto)
- suelo de madera de 28 mm (tratamiento compatible con la norma australiana)



Placa CSC para 30 toneladas de
MGW (peso máximo autorizado)

Tipos de contenedores.

- Contenedor cerrado.



22G1 20 x 8 x 8,5 20' general container with ventilation holes
Contenedor carga general con aireación pasiva en la parte superior

Tipos de contenedores.

- Contenedor cerrado.



Dry ISO container 40 ft

**45G0 40 x 8 x 9,5 40' general container high cube (9,6)
Contenedor cerrado carga general gran cubicaje (9' 6" ó 9,5 pies de altura).**

Tipos de contenedores.

- Contenedor cerrado.



L5G1 Dry ISO container 45 ft

**45 x 8 x 9,5 40' general container high cube (9,6) de 45 pies de longitud
Contenedor cerrado carga general gran cubicaje (9' 6" ó 9,5 pies de altura).**

Tipos de contenedores.

- Contenedor ventilado.

Sistema de ventilación no mecánico, abertura de aireación en la parte superior e inferior del espacio de carga.



Tipos de contenedores.

- Contenedor para graneles sólidos.

**22B0 Contenedor para productos sólidos a granel cerrado.
20 x 8 x 8,5**



Tipos de contenedores.

- Contenedor especial para automóviles: 45S1
- Contenedor especial para pescado vivo: 45S2



Tipos de contenedores.

- Contenedor refrigerado.



L5R1 45 x 8 x 9,5

**45' Reefer container high cube
Contenedor refrigerado y calefactado
mecánicamente gran cubicaje (9,5'
pies de altura).**



LNR1 45 x 8,5 x 9,5

Tipos de contenedores.

- Contenedor de características térmicas.



20 x 8 x 8,5
Contenedor isotérmico



20 x 8 x 8,5
**Refrigerado y/o calentado con equipo
movible situado en el exterior.**

Tipos de contenedores.

- Contenedor abierto.



42U1 40 x 8 x 8,5

Open top container

Contenedor abierto por arriba



42P3 Flat with collapsible ends

Plataforma con costados plegables

Tipos de contenedores.

- Contenedor cisterna.



**Contenedor para líquidos peligrosos.
Soporta una presión mínima de 600
kPa**



**45 x 8 x 8,5
Cisterna especial para gases**

Arrumaje de contenedores.

Una vez que la carga es introducida en el contenedor, estibada y asegurada, ya no se volverá a abrir el contenedor. De aquí que los expedidores deban realizar un arrumaje adecuado de la mercancía dentro del contenedor, capaz de soportar los esfuerzos a los que se verá sometida durante el viaje.



Código de prácticas OMI/OIT/CEPE-Naciones Unidas sobre la arrumazón de las unidades de transporte (Código CTU)

El propósito del código CTU es prestar consejo sobre a arrumazón sin riesgos de las unidades de transporte a los encargados de las operaciones de arrumazón y sujeción de la carga.



Tensiones sobre la carga debidas al transporte.

La carga deberá soportar **tensiones estáticas**.

La principal causa es la presión debida al apilamiento que puede dar lugar a que la carga se desfonde o se doble.

Esta presión dependerá de la dimensión, peso, forma y altura de las unidades apiladas.

Las **tensiones dinámicas** se producen cuando se estiba el contenedor, durante su transporte y manipulación. Hay diferencias entre las aceleraciones, las sacudidas y las vibraciones. Las aceleraciones y sacudidas suceden durante la carga, elevación, arriado, manejo, frenadas...

En la mar el contenedor y, consecuentemente, su carga, estará sometido a continuas aceleraciones, debido a los balances, cabezadas, guiñadas, pantocazos.

Las vibraciones del buque también afectarán a la carga.



Arrumaje: Preparación del contenedor para el transporte.

Elección e inspección del contenedor :

Se escogerá un contenedor adecuado según la carga a transportar y seguidamente se procederá a su inspección comprobando que exteriormente no presente agujeros o grietas, que las puertas cierren bien, que no falten elementos de cierre, que posea sus marcas y placas identificativas. Con respecto al interior, comprobaremos que esté limpio, sin olores, que sea estanco a la luz y al agua y con un suelo resistente.



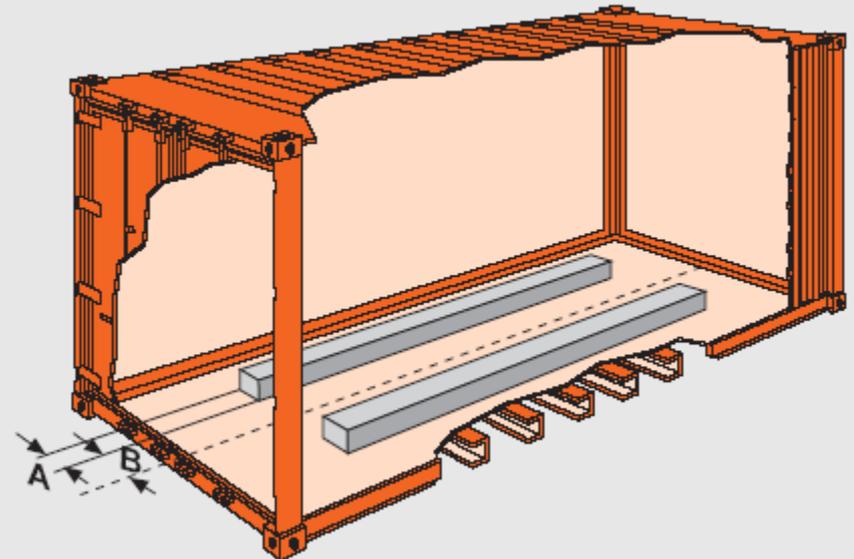
Arrumaje: Preparación del contenedor para el transporte. Distribución de pesos

Preparar un plan de arrumazón:

1. Considerar los límites de carga del contenedor (máx carga 30 Tm 40') y los límites
2. Considerar los límites en el transporte terrestre.
3. Considerar la distribución longitudinal de los pesos (la resistencia es de 4,5 Tm/metro lineal en los contenedores de 20', y de 3Tm en los de 40')

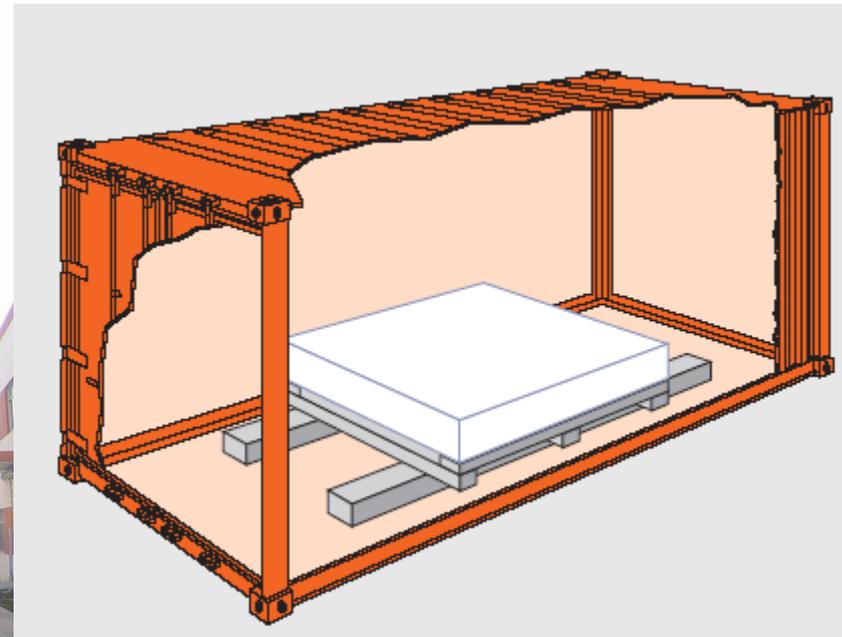
Si debemos distribuir la carga de la mercancía que deseamos arrumar, debemos emplear tabloncillos de al menos 10 cm de ancho a 40 cm del eje del contenedor de 20'; y en los de 40' de 15 cm.

Nunca exceder los límites de la carga útil autorizada de la unidad ni la masa bruta máxima señalada en el CSC.



Preparación del contenedor para el transporte. Planificación del arrumaje.

- Lograr un uso óptimo de la capacidad del contenedor
- Simplificar e incrementar la velocidad de la estiba y desestiba
- Calcular con antelación las ayudas para asegurar la carga.



Arrumaje.

- Distribuir las cargas pesadas adecuadamente sobre el piso
- Observar todas las instrucciones de manipulación y los símbolos de los bultos.
- Cargar con el centro de gravedad correctamente establecido en la unidad de transporte.
- No concentrar cargas pesadas en áreas pequeñas.
- No colocar las cargas con una distribución asimétrica.
- No formar capas irregulares
- No estibar lo pesado sobre lo ligero
- Utilizar un equipo de sujeción adecuado.



Arrumaje: aseguramiento de la carga.

Reglas generales para el
aseguramiento de la carga.

La carga estibada en los contenedores debe ser asegurada en todos sus lados para evitar que se desplace, en particular hacia la puerta. Los espacios entre los paquetes y las paredes del contenedor deben ser rellenados. La carga se asegura mediante el empleo de puntos de trincaje que encontraremos en las vigas superiores e inferiores del contenedor y en los postes verticales de las esquinas. Los contenedores deben ser estibados y su carga asegurada de acuerdo con las directrices que aparecen en el código citado.



Material de aseguramiento

Dependerá del objetivo: rellenar huecos entre la carga, entre la carga y las paredes del contenedor, separar cargas, asegurarla, disponer alturas. En cualquier caso, la madera de estiba en forma de tablas, travesaños, tablones... los palets, las bolsas de papel, redes, alambres, cabos, cadenas... son los empleados.



Ejemplos de arrumaje con determinadas mercancías.

Mercancías paletizadas

Hoy en día es el método más usual de presentar las mercancías.

Las mercancías deben estar perfectamente estibadas, sin sobresalir de las medidas y fijadas mediante cables, eslingas, cuerdas, plásticos, etc.

Los pallets se cargan en el contenedor mediante carretillas mecánicas o manuales, y se apilan unas encima de las otras, siempre y cuando la mercancía lo permita. Para evitar corrimientos se deben rellenar los huecos con material de estiba.



416140 Ejemplos de arrumaje con determinadas mercancías.



Mercancías en sacos y balas
:Cuando se carga un contenedor con sacos se tendrá en cuenta que su estiba ha de realizarse en cruz.

Mercancías en cajas o bloques completos :

En este caso es conveniente empezar la carga por el fondo o frontal del contenedor, e ir rellendo hasta las puertas, procurando que no queden huecos y que todas las cajas estén a la misma altura. Si hay que apuntalar o rellenar los huecos con material de estiba, se debe ir haciendo a medida que se carga.



Ejemplos de arrumaje con determinadas mercancías.

Mercancías en barriles y bidones :

La mercancía que se transporta en este tipo de embalajes suele ser líquida, por lo que se comprobará que no existen fugas.

Se pueden cargar tumbados o de pie, en ambos casos hay que procurar que las bocas de carga estén en la parte superior, para que si se abren se derrame la menor cantidad posible de líquido. Si la estiba se hace en horizontal, hay que colocarlos sobre una cama de madera, para evitar que rueden; si se hace en vertical, se pondrán lo más pegados posible para evitar movimientos.

La 1ª imagen corresponde a un enrejado para asegurar la zona de la puerta. Abajo vemos bidones flejados entre sí.



Ejemplos de arrumaje con determinadas mercancías.

Mercancías en los contenedores plataforma

Los Flat o contenedor plataforma, y el Flat-Rack, bien sea con laterales abatibles o fijos, presenta en ocasiones problemas de carácter operacional y por tanto económico, cuando se ocupa con la mercancía la vertical de las cantoneras inferiores impidiendo la manipulación del Flat con eslingas.

Al ser contenedores para mercancías voluminosas y/o pesadas, la trinca debe ser revisada por personal especializado, pues desde unas buenas cuñas, pasando por cables, cadenas, grilletes, tensores, etc., deben ser de una homologación que garantice el perfecto trincado de la mercancía.

Para éste y otros tipos de contenedores, se indicarán los centímetros que sobresalen de la estructura del contenedor, puesto que es indispensable para la estiba del buque.



Pesaje de contenedores.

Desde julio de 2016, vía una resolución del comité de seguridad marítima de la OMI reflejada en resolución de 15 de junio de 2016, de la Dirección General de la Marina Mercante, es obligatorio el pesaje de todos los contenedores antes de su embarque.



Pesaje de contenedores.

Se contemplan dos métodos de pesaje:
Pesar el contenedor lleno una vez concluido la arrumazón y el sellado del mismo;
Pesar todos los bultos y elementos de carga, añadiendo la masa de las paletas, la madera de estiba y demás material de embalaje/envasado y sujeción.

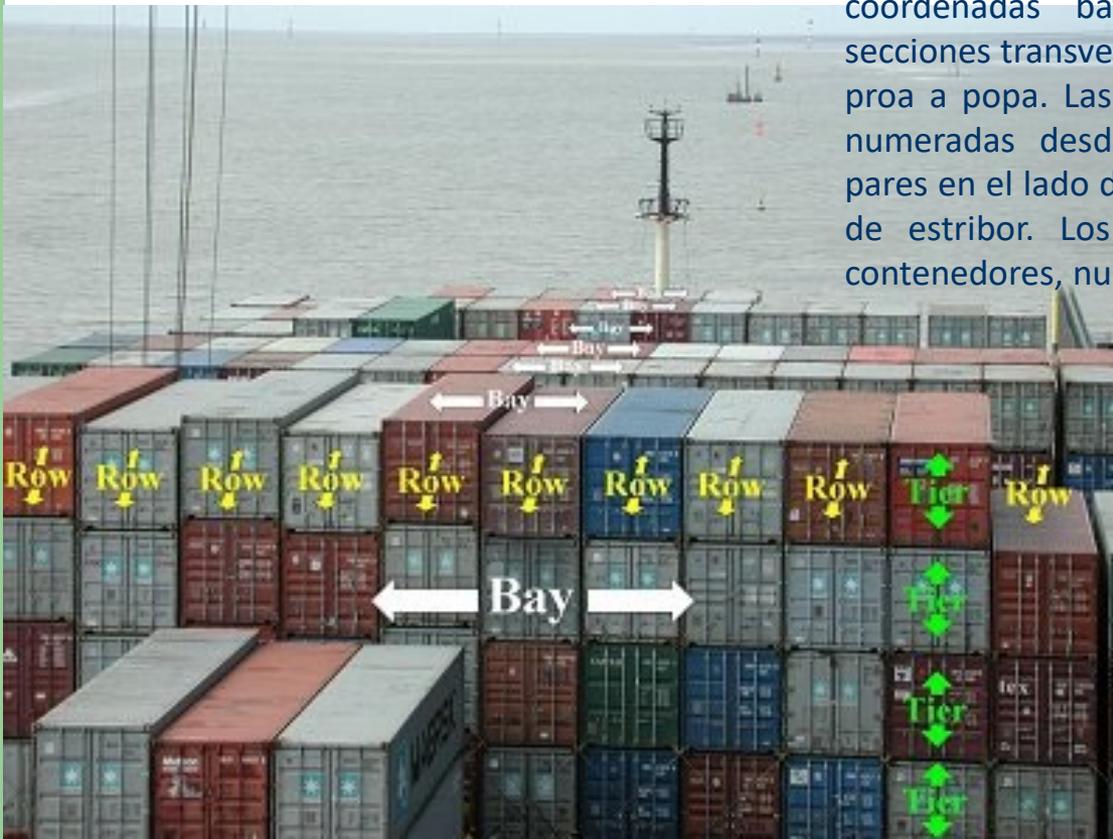


Carga y estiba de contenedores



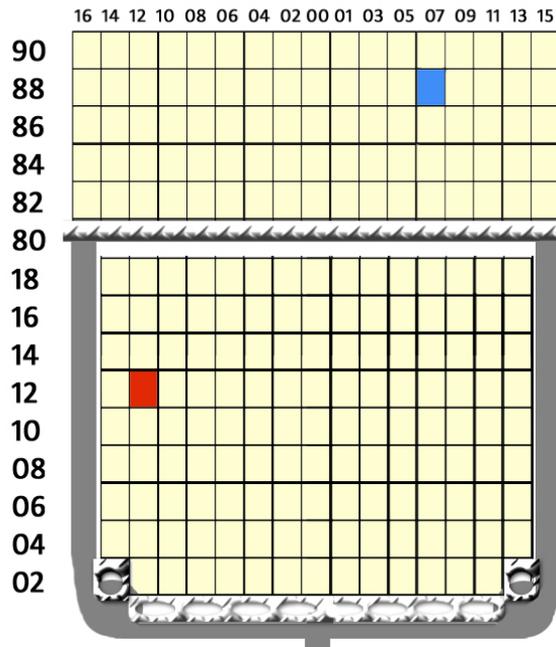
Estiba de contenedores

En los buques portacontenedores, la posición de los contenedores se identifica mediante un sistema de coordenadas bay-row-tier. Las bahías ilustran las secciones transversales del buque y están numeradas de proa a popa. Las filas van de babor a estribor y están numeradas desde crujía hacia las bandas, números pares en el lado del babor y números impares en el lado de estribor. Los niveles, alturas, son las capas de contenedores, numeradas desde abajo hacia arriba.

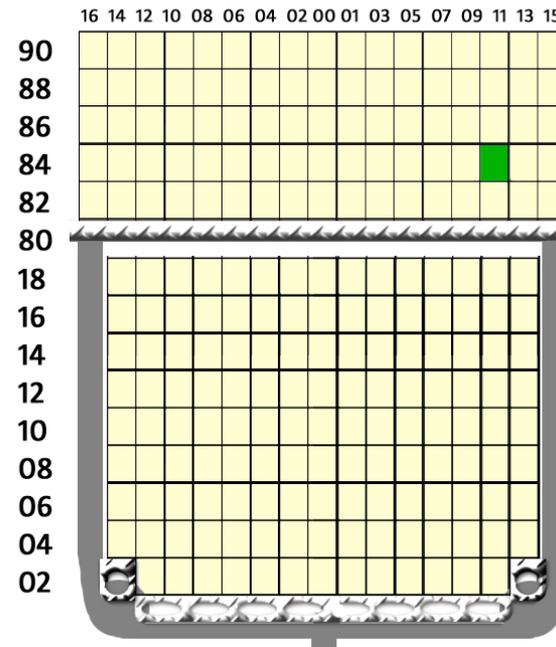


Estiba de contenedores

Bay 53/54



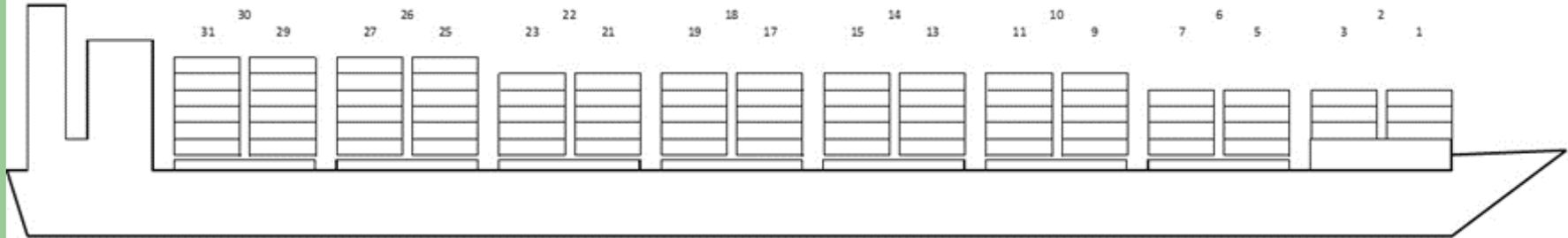
Bay 55



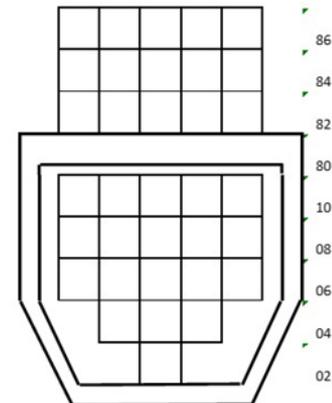
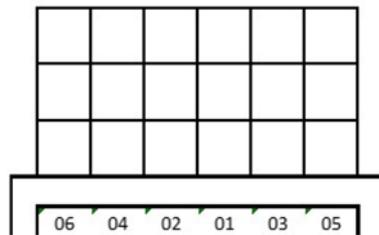
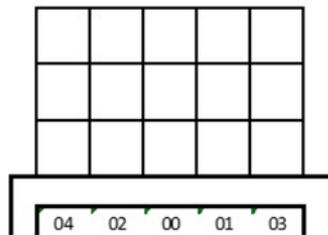
En el sentido transversal tendremos filas, numeradas impares a estribor y pares a babor. Si existe un contenedor en crujía, vemos que éste será el 00. Las alturas comienzan en el plan con el número 02, van en números pares, hasta llegar a la cubierta que se renumera a partir del 80.

El contenedor rojo ocupa la celda **531212**, el azul es un contenedor de 40 pies que ocupa la posición 540788 y, finalmente, el verde ocupa la celda **551184**.

Planos de estiba. Portacontenedores

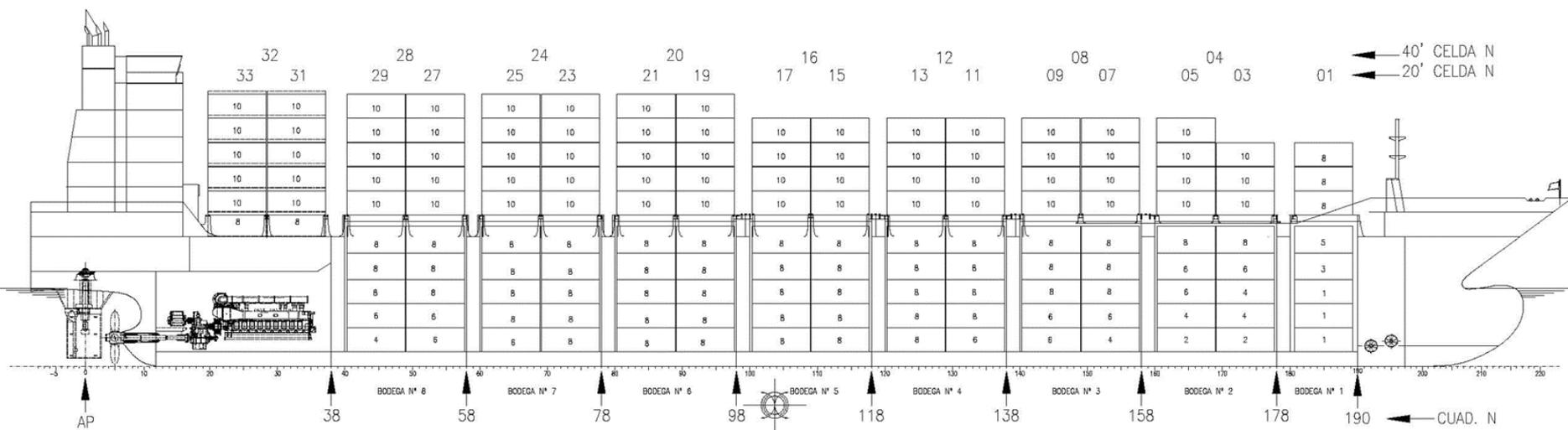


Numeración de las bahías en un buque portacontenedores



Numeración de las celdas transversalmente (arriba) y verticalmente(derecha)

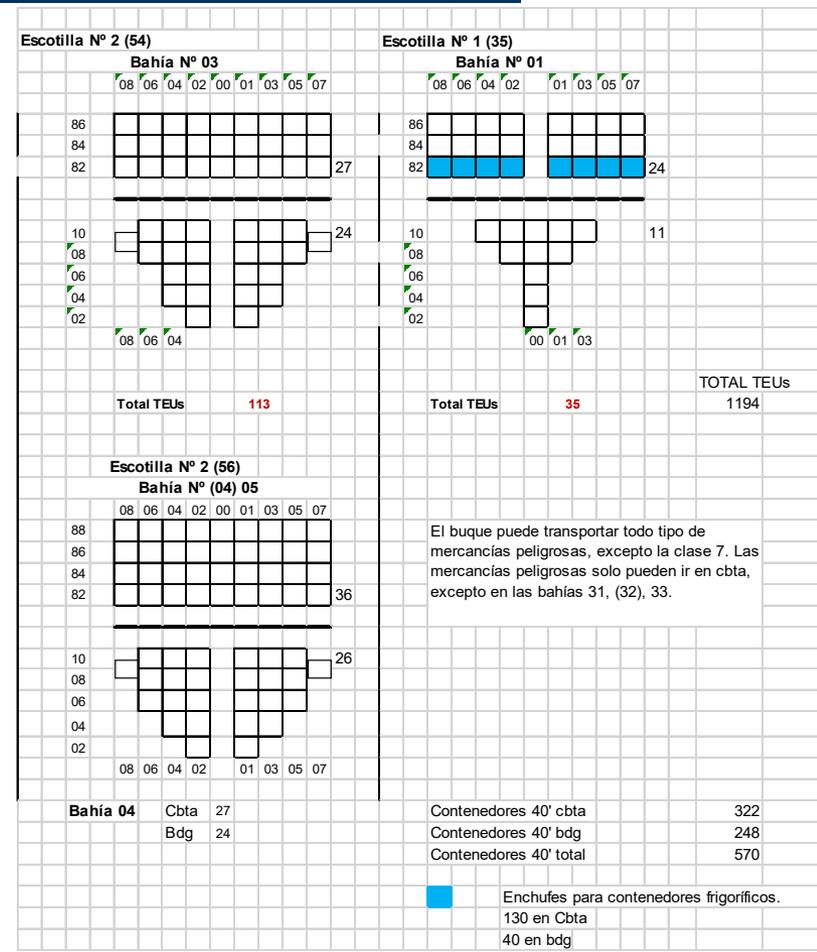
Planos de estiba. Portacontenedores



Numeración de las bahías del buque portacontenedores "Beatriz B"

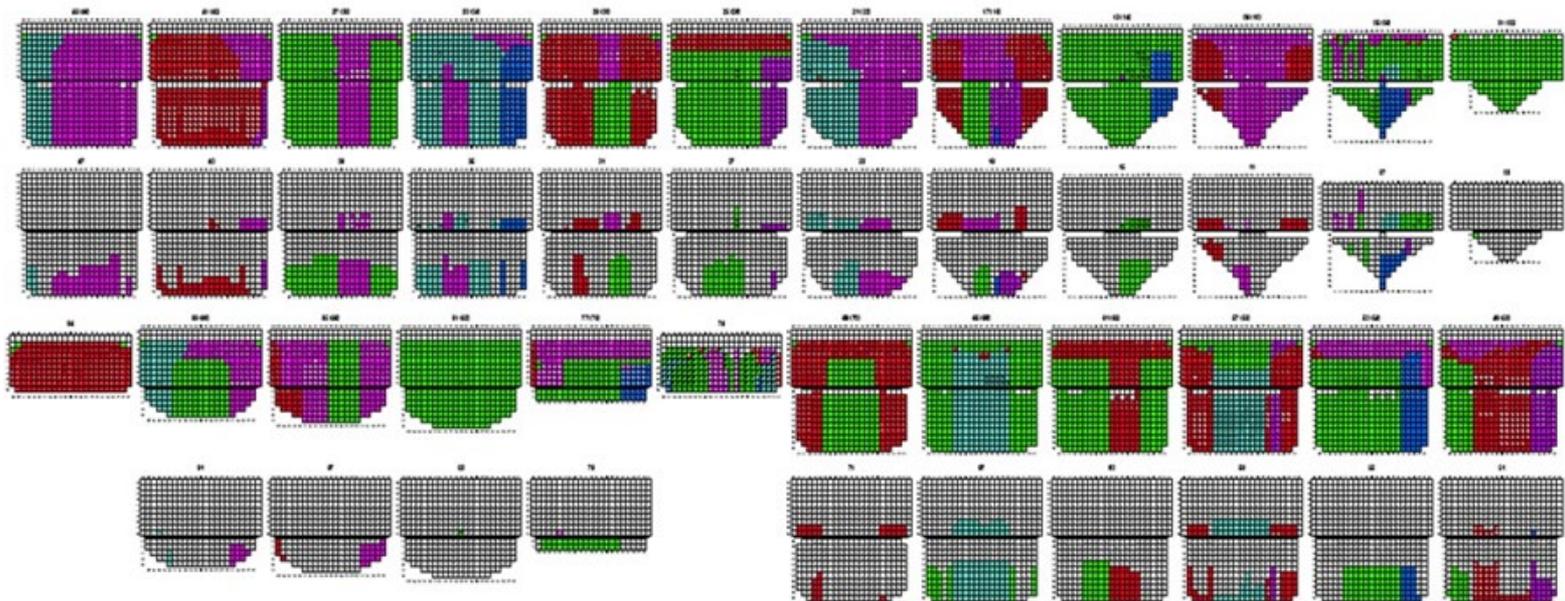
Planos de estiba. Portacontenedores

Detalle de las bahías 1, 3, (4) y 5, del buque portacontenedores “Beatriz B”



Planos de estiba.

Plano general de estiba, por puertos de destino de un VLCC



Planos de estiba.

Plano general por puertos (abajo) y detalle de una bahía 9 (10)

The screenshot displays the SimpleStow software interface, showing a detailed bay view and a cargo list.

Bay View: Shows a grid of cargo stowage locations. The vertical axis represents Stack No. (04 to 18) and the horizontal axis represents Bay No. (01 to 13). The grid is color-coded by cargo type and contains alphanumeric codes for each location.

Cargo List: A table listing cargo details. The columns are: Err, POL, POD, Booked, Stowed, Remains, and Cell Ad. The data is as follows:

Err	POL	POD	Booked	Stowed	Remains	Cell Ad
	THBKK	JPYOK	1	1	0	059028
	THBKK	JPYOK	1	1	0	059028
	THBKK	JPYOK	1	1	0	059048
	THBKK	JPYOK	1	1	0	059048
	THBKK	JPYOK	1	1	0	059048
	THBKK	JPYOK	1	1	0	059048
	THBKK	USLOG	1	1	0	059068
	THBKK	USLOG	1	1	0	059068
	THBKK	USLOG	1	1	0	059068
	THBKK	USLOG	1	1	0	059068
	AUBNE	USLOG	1	1	0	062018
	AUBNE	USLOG	1	1	0	062018
	SGSIN	USLOG	1	1	0	062018
	AUBNE	USLOG	1	1	0	062028
	AUBNE	USLOG	1	1	0	062028
	SGSIN	USLOG	1	1	0	062028
	CNSHA	JPYOK	1	1	0	062038
	CNSHA	JPYOK	1	1	0	062038

Overall Bay Plan: A grid of smaller bay views for various ports. The bay 9(10) is highlighted with a red border.

Legend: A row of colored boxes corresponding to cargo types: AUBNE (red), SGSIN (yellow), THBKK (green), CNSHA (blue), CNHKK (orange), JPYOK (pink), CAVAN (cyan), USSEA (light blue), and USLOG (purple).

Planos de estiba.

Plano de estiba de una bahía con detalle del trincaje

Cargo Assistant III - CONTAINER - \\DEMOSHIP\SAMPLES\SAMPLE.CCD

Files Printing Settings Marking Container Lashing Lists Info Windows

Container
Bays
Summary
Table
Plan Legend

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
100682	100682	100682	100682	100682	100682	100682	100682	100682	100682	100682
28.1F										

Cell:100682 Id:NOSU4466874 POL:NYC POD:TYO Weight[t]:28.1 L/H[m]:40/8'6" Kind:GP

Containerlist Letter Compartment Bay

100886 100686
548139 APLU8895761 APZ
YO APL NYC TYO APL NYC
28.4F 4300 28.3F 4300
0 0
100884 100684
012888
YO APL
28.1F
100882 100682
Set Lashing Rod (in)
Set Lashing Rod (vert)
Set Lashing Rod (out)

Bay plan

Planos de estiba.

Detalle de la información del contenedor contenida en las celdas de la bahía

Hold: 15

08 06 04 02 01 03 05 07

10				150210 NPJU 0430523 #00/TVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000				
08	150808 NPWU 4960953 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000	150608 NPWU 4960486 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000	150408 NENU 9490710 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000	150208 NPWU 4121147 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000	150108 NPWU 4951967 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000	150308 NPWU 4122879 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000	150508 NPWU 4960640 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000	150708 BOLU 4950691 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000
06	150806 NPTU 2000352 #00/TVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000	150606 NPWU 5703461 #0PWHVLC SCT BOL 28,0 F 00000	150406 NPWU 4959187 #0PWHVLC SCT BOL 7,0 F 00000	150206 NPWU 4950739 #0PWHVLC SCT BOL 28,0 F 00000	150106 NENU 9940648 #0PWHVLC SCT BOL 28,0 F 00000	150306 NPWU 4120109 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000	150506 NPWU 4954164 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000	150706 NPWU 4960969 #0PWHVLC SCT BOL 4,0 (E) 00000
04	150804 NPWU 2121889 #0PWHVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000	150604 NPWU 2950982 #0PWHVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000	150404 NPWU 2067643 #0PWHVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000	150204 NPWU 2068845 #0PWHVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000	150104 NPWU 2121981 #0PWHVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000	150304 NPWU 2063859 #0PWHVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000	150504 NPWU 2122479 #0PWHVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000	150704 NPWU 2071690 #0PWHVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000
02	150802 NENU 9261884 #0PWHVLC SCT BOL 21,7 F TRB 00000	150602 NPWU 2122036 #0PWHVLC SCT BOL 21,7 F TRB 00000	150402 NENU 6290024 #0PWHVLC SCT BOL 21,7 F TRB 00000	150202 NPWU 2122437 #0PWHVLC SCT BOL 21,7 F TRB 00000	150102 NENU 9266145 #0PWHVLC SCT BOL 21,7 F TRB 00000	150302 NPWU 2951525 #0PWHVLC SCT BOL 21,7 F TRB 00000	150502 NPWU 2960255 #0PWHVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000	150702 NPWU 2064161 #0PWHVLC SCT BOL 2,0 (E) 00000

Bay plan

Planos de estiba.

Cargo Assistant II - CONTAINER - \\DEMOSHIP\SAMPLES\SAMPLE.CCD

Files Printing Settings Marking Container Lashing Lists Info Windows

Load CR
 Discharge Del
 Discharge Marked Ctrl+Shift+Del
 Copy Ctrl+Ins
 Cut Shift+Del
 Paste to Marked Ctrl+Shift+Ins
 Paste Shift+Ins
 Conform

Stowage Check

- As Settings
- Flyer
- Multiple Stowed
- Length
- Space Conflict
- DG-Segregation
- Restow
- Visibility
- Stack Weights
- Stack Heights
- Stack Level
- Heavy Over Light
- Reefer Location
- Forces

Bay

01/02/03
 05/06/07
 09/10/11
 13/14/15
 17/18/19
 21/22/23
 25/26/27
 29/30/31
 33/34/35
 37/38/39
 41/42/43
 45/46/47

Cell:100682 Id:NOSU4466874 POL:NYC POD:TYO Weight(t):28.1 L/H(ft):40'8"6" Kind:GP

Containerlist Letter Compartment Bay

Plano de la bodega

Planos de estiba.

Cargo Assistant II - CONTAINER - .\DEMOSHIP\SAMPLES\SAMPLE.CCD

Files Printing Settings Marking Container Lashing Lists Info Windows

Calculate

Set
Remove
Material

Settings

- All Bays
 - All As Settings
 - All As Default
 - All As Selected Container
- Compartment
 - Marked As Settings
 - Marked As Default
 - Marked As Selected Container
- Bay
- Tier
- Row
- Container

P 11 aft S

12 10 08 06 04 02 00 01 03 05 07 09 11

90
88
86
84
82

14
12
10
08
06
04
02

10 08 06 04 02 00 01 03 05 07 09

P 23 aft S

12 10 08 06 04 02 00 01 03 05 07 09 11

90
88
86

P 21/22 aft S

12 10 08 06 04 02 00 01 03 05 07 09 11

90
88
86

Cell:100682 Id:NOSU4466874 POL:NYC POD:TYO Weight[t]:28.1 L/H[ft]:40'8" Kind:GP

Containerlist Letter Compartment Bay

Plano general

Planos de estiba.

Cargo Assistant/II - CONTAINER - .\DEMOSHIP\SAMPLES\SAMPLE.CCD

Files Printing Settings Plan Container Lashing Lists Info Windows

Id	Pos.	Wght [t]	F/E	Type	POL	POD	VCG[%]	DG Class	Tmp
NOSU435261	020006	3.70	EMPTY	4300	USNOR	CNCWN	65		NA
APLU888387	020008	3.70							
NOSU438085	020210	3.80							
CRXU445038	020010	3.80							
NOSU438164	020110	3.80							
CLHU442967	020412	3.80							
APLU884146	020212	3.90							
APLU897757	020012	3.80							
NOSU432650	020112	3.80							
NOSU455418	020312	3.80							
APLU790490	020614	2.90							
NOSU439740	020414	3.80							
GLDU092973	020214	3.70							
APLU894355	020014	3.70							

Cargo Assistant/II - Container Filter Definition

Wildcards

StowLoc * not

Id *

ISO- Type *

POL *

POD *ham

Carrier *

Temp. *

DG- Class ?*

DG- UNNo *

Kind

General Purpose

Dry Bulk

Thermal (running)

Thermal (not running)

Open Top

Tank

Platform

Unknown

Properties

Full Empty

Deck Hold

Inverted

Ok Cancel

Reset Help

Summary

	loaded	empty		
	Units	Weight [t]	Units	Weight
Deck TEU	21	306.20	7	15
FEU	360	7627.50	235	909
Tt1	381	7933.70	242	925
Hold TEU	192	3262.30	20	40
FEU	479	11127.60	86	323
Tt1	671	14389.90	106	363
Tt1 TEU	213	3568.50	27	55
FEU	839	18755.10	321	1232
Tt1	1052	22323.60	348	1288.60
			1400	23612.20

Containerlist Letter Compartment Bay

Lista de carga

Estiba de los contenedores f(peso)

Buques entre 13 y 16 filas en el sentido transversal

T96			L	L	L	L	L	L	L	L	L	L			
T94		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L		
T92		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
T90	L	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	L
T88	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T86	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T84	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
T82	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
T18	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T16	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T14	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T12	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T10	M	M	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	M	M	M
T08	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
T06	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
T04		H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
T02			H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H		

R16 R14 R12 R10 R08 R06 R04 R02 R01 R03 R05 R07 R09 R11 R13 R15

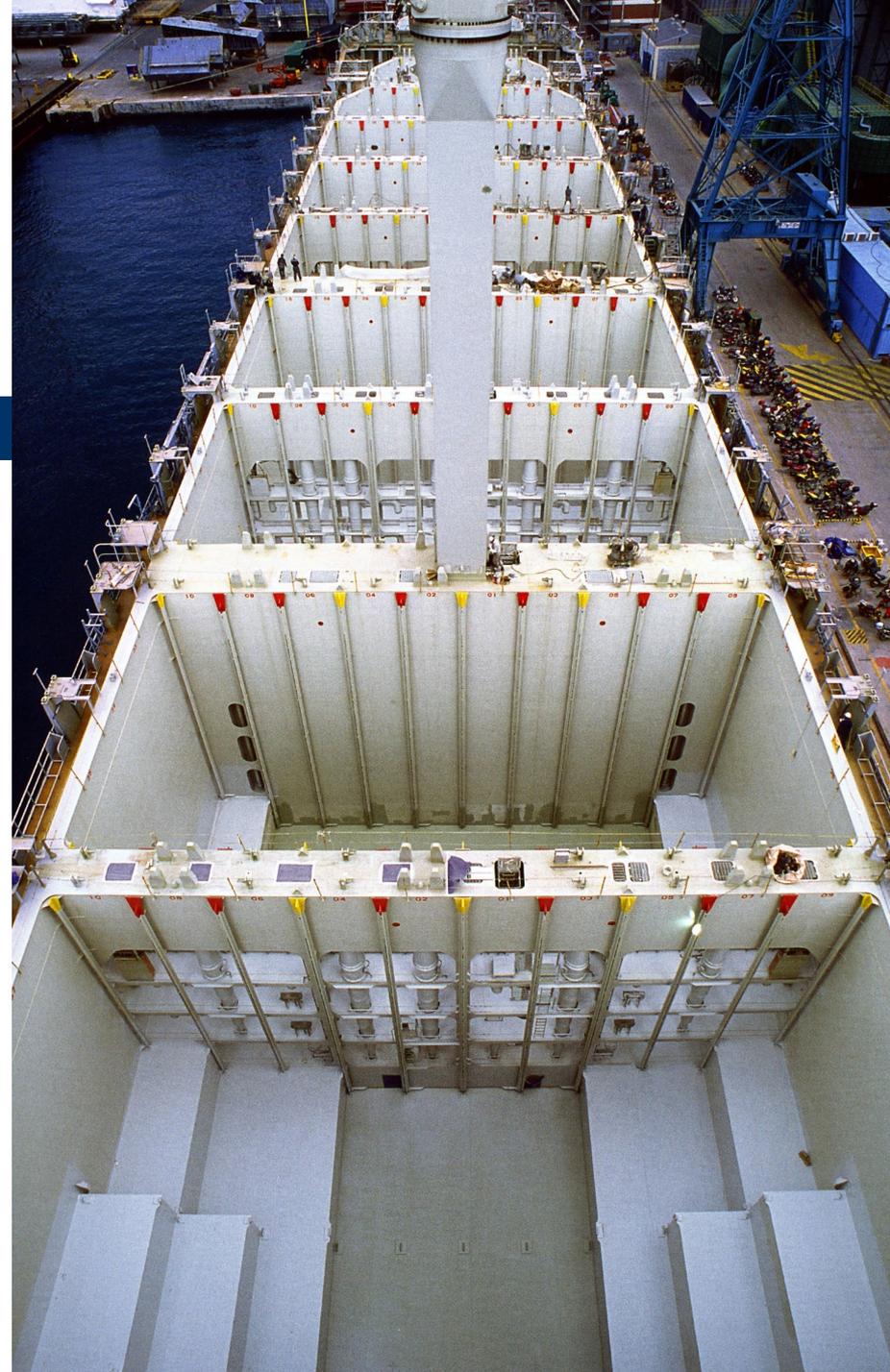
Estiba de los contenedores f(peso) Mega Buques con mas de 16 filas en el sentido transversal

T96			L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L				
T94		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L		
T92	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
T90	L	L	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	L	L
T88	L	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	L
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T86	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T84	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
T82	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
T22	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
T20	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
T18	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
T16	M	M	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	M	M	M	
T14	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T12	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T10	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T08	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T06	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
T04		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
T02			M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		

R22 R20 R18 R16 R14 R12 R10 R08 R06 R04 R02 R01 R03 R05 R07 R09 R11 R13 R15 R17 R19 R21

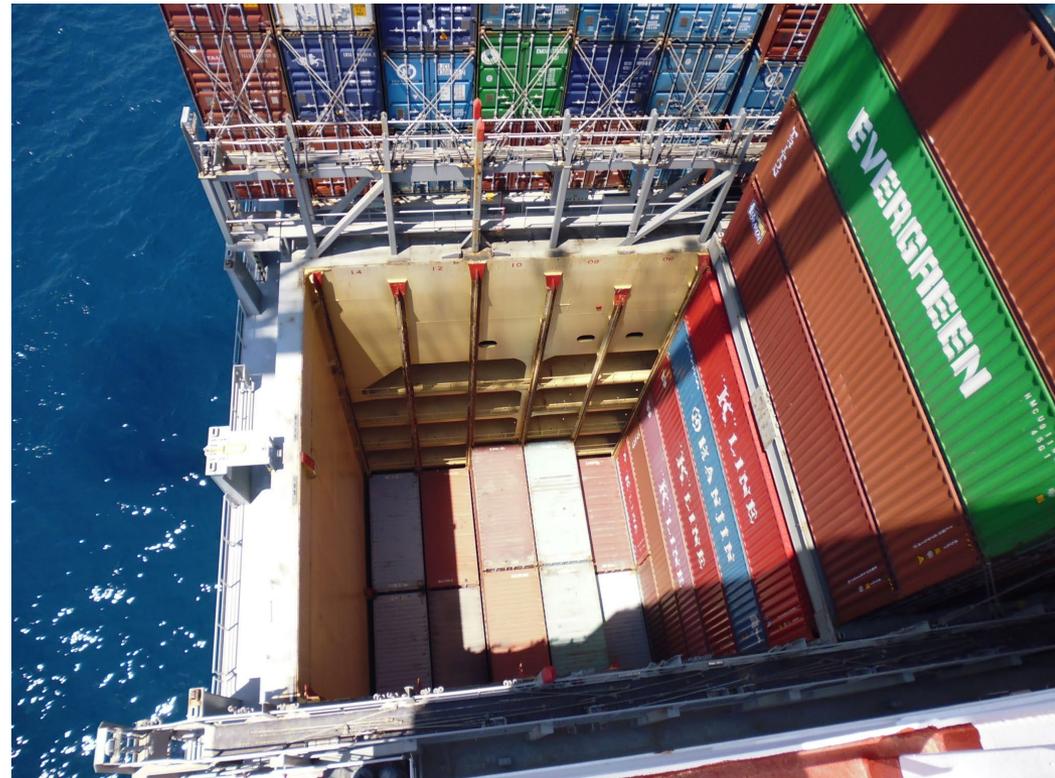
Estiba de los contenedores en bodega

Los buques celulares disponen de guías verticales que facilitan la estiba de los contenedores, sujetándolos. En estos casos, el único riesgo es el exceso de peso en una columna que dañará a los contenedores inferiores.



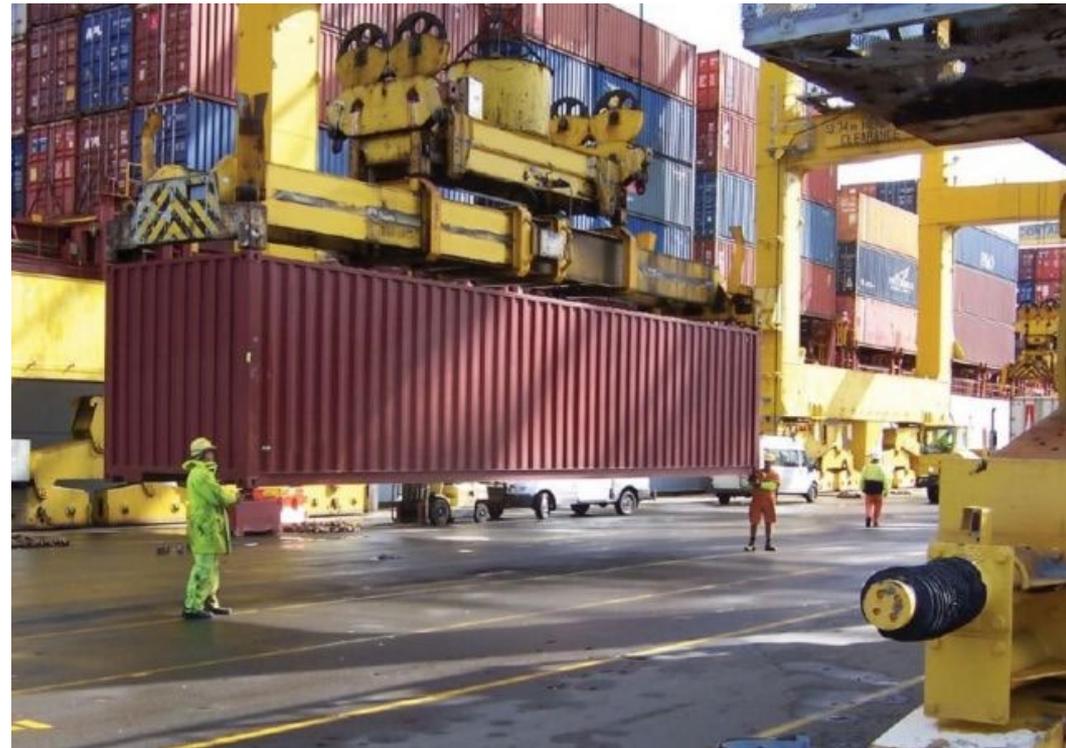
Estiba de los contenedores en bodega

Cuando se estiban contenedores de 20' en bahías de 40' hay que prevenir el deslizamiento horizontal de los contenedores. Con esta finalidad hay guías en el plan. Y deberemos colocar en tierra “stackers” (apiladores) en las cantoneras inferiores para conectar los contenedores entre sí. Normalmente, los contenedores de 20' tienen limitada su altura en bodega y siempre tendrán sobre ellos a uno de 40'.



Estiba de los contenedores en bodega

Colocaremos “stackers” o “twistlocks” en función de la posición que vaya a ocupar el contenedor. Estos son introducidos en las esquineras en el muelle, antes de ser izado el contenedor.



Estiba de los contenedores en bodega



Twistlock semi-automático



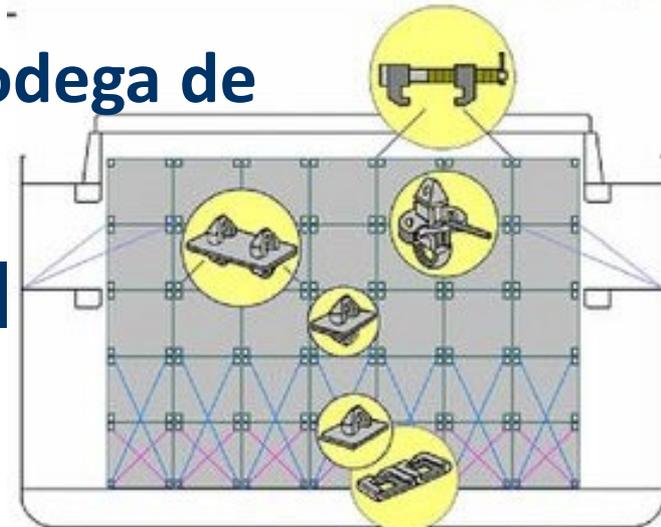
Twistlock semi-automático doble función



Twistlock automático doble función



Estiba de los contenedores en la bodega de un buque no celular



En los portacontenedores de primera generación, buques de carga general, polivalentes, conbulk..., los contenedores se estiban en las bodegas pero no existen guías por lo que deben ir sujetos mediante trincas. El trincaje sería similar al de cubierta de un buque celular, empleando twislocks entre los contenedores, tensores puente en los contenedores superiores y trincas de barra. En los conbulk se dispone de trincas transversales manuales o hidráulicas. Algunos buques polivalentes vienen equipados con guías celulares móviles lo que facilita la estiba.



La terminal de contenedores: subsistemas

Una terminal de contenedores es el lugar del puerto donde los portacontenedores están atracados y cargan y descargan contenedores, vacíos o llenos. Las terminales poseen zonas de almacenamiento para el depósito provisional de los contenedores, elementos de transporte y manipulación de los contenedores y una puerta de control de la entrada y salida de los mismos, además de sistemas de información

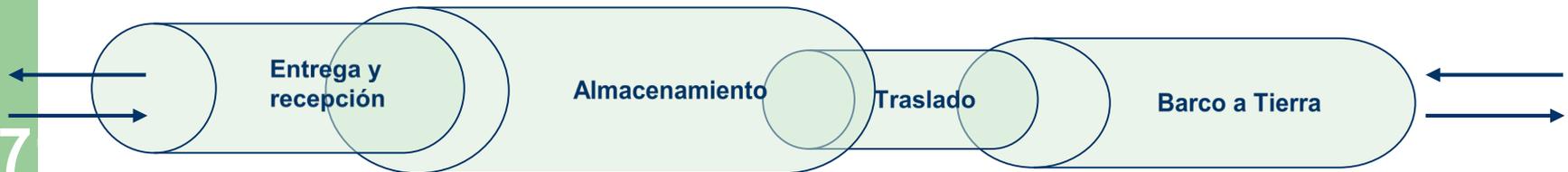
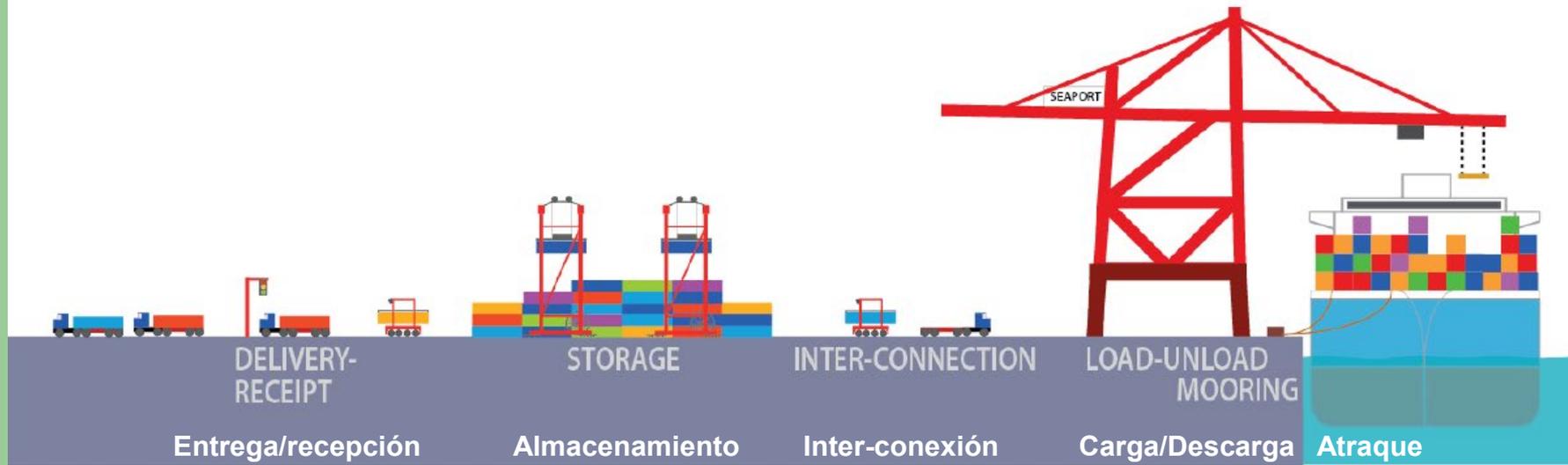
Entrega y recepción

Almacenamiento

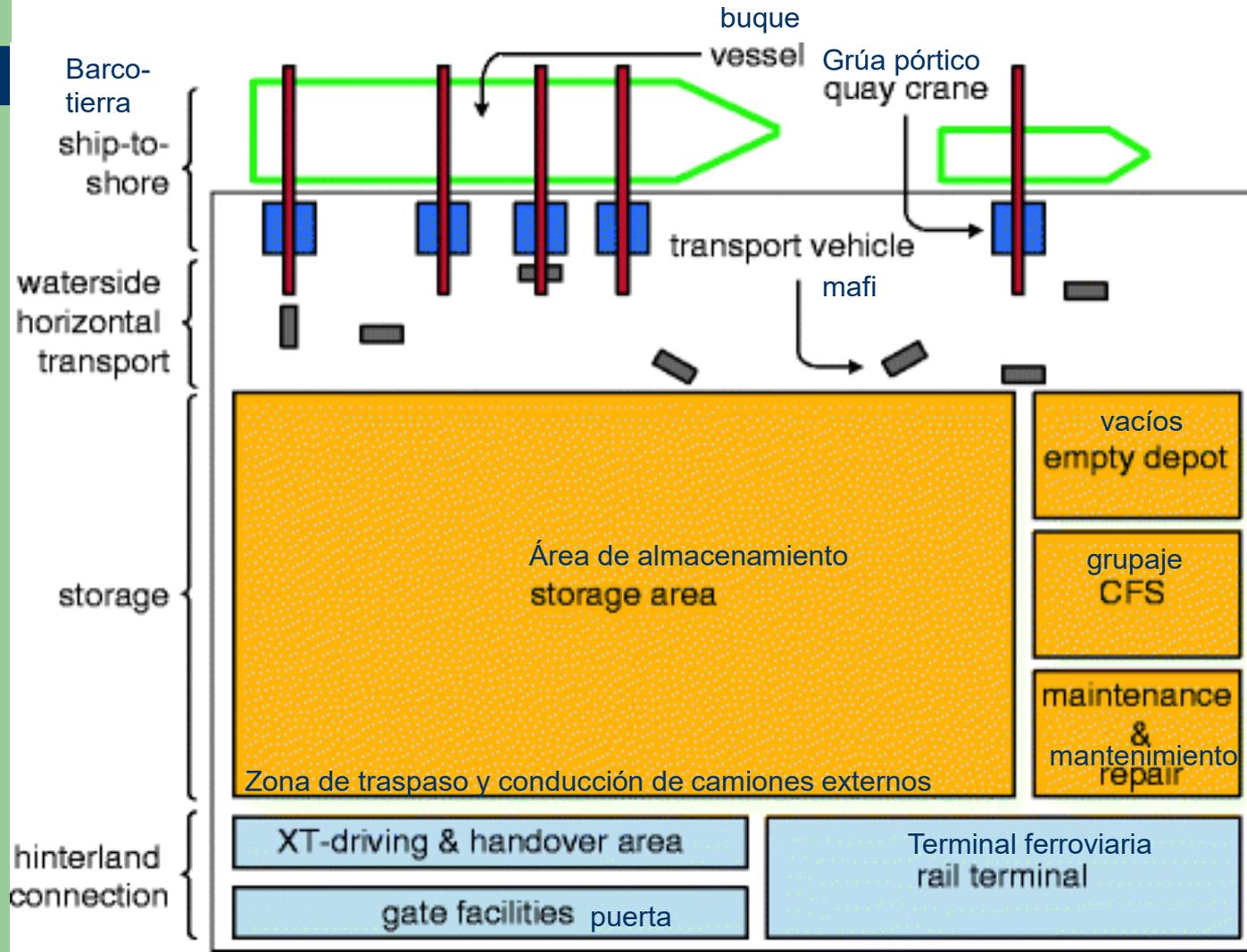
Traslado

Barco a Tierra

La terminal de contenedores: subsistemas

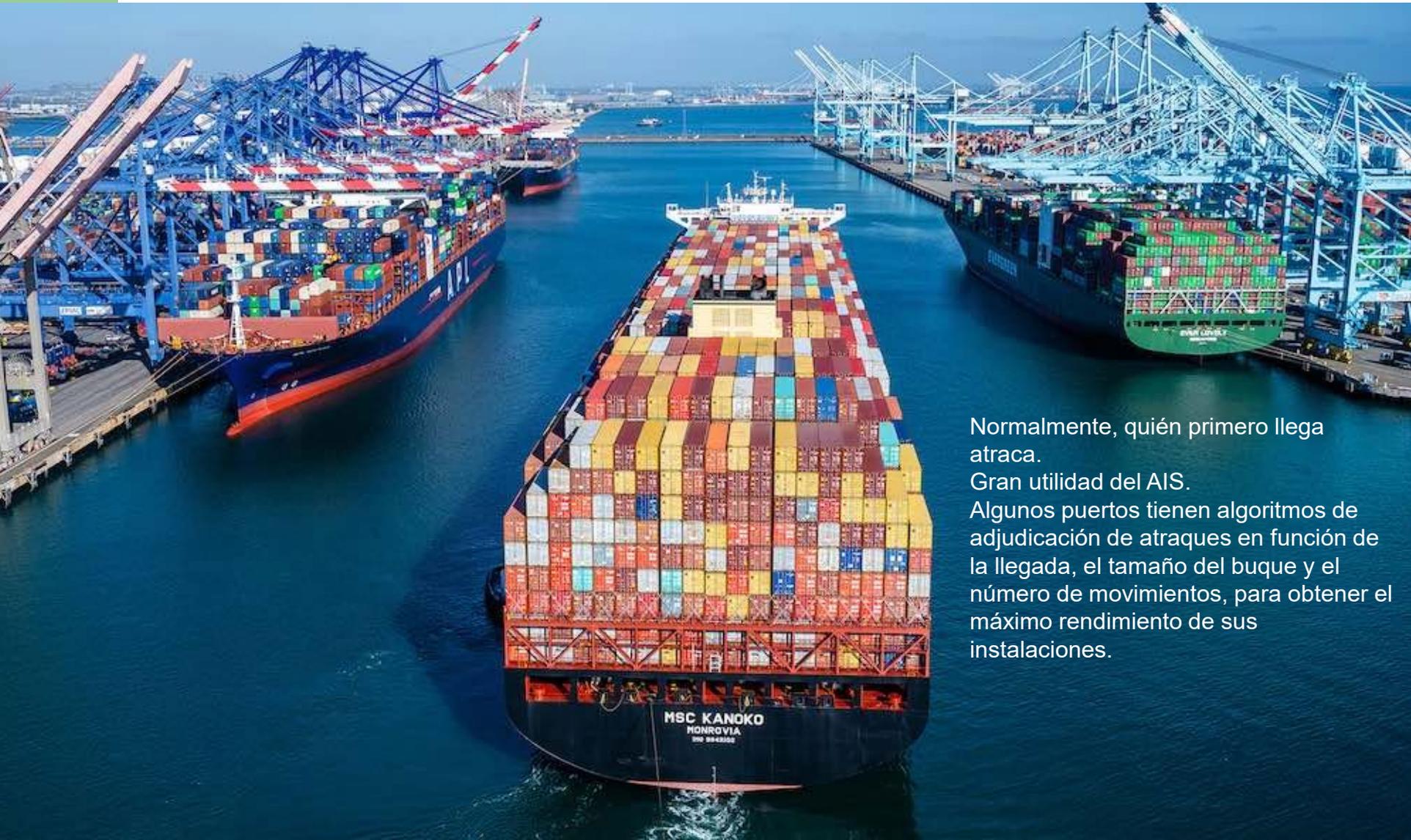


La terminal de contenedores: subsistemas



Dentro de la terminal siempre se deberá respetar los sentidos de circulación planificados.

La terminal de contenedores: atraque



Normalmente, quién primero llega atraque.

Gran utilidad del AIS.

Algunos puertos tienen algoritmos de adjudicación de atraques en función de la llegada, el tamaño del buque y el número de movimientos, para obtener el máximo rendimiento de sus instalaciones.

La terminal de contenedores: carga y descarga

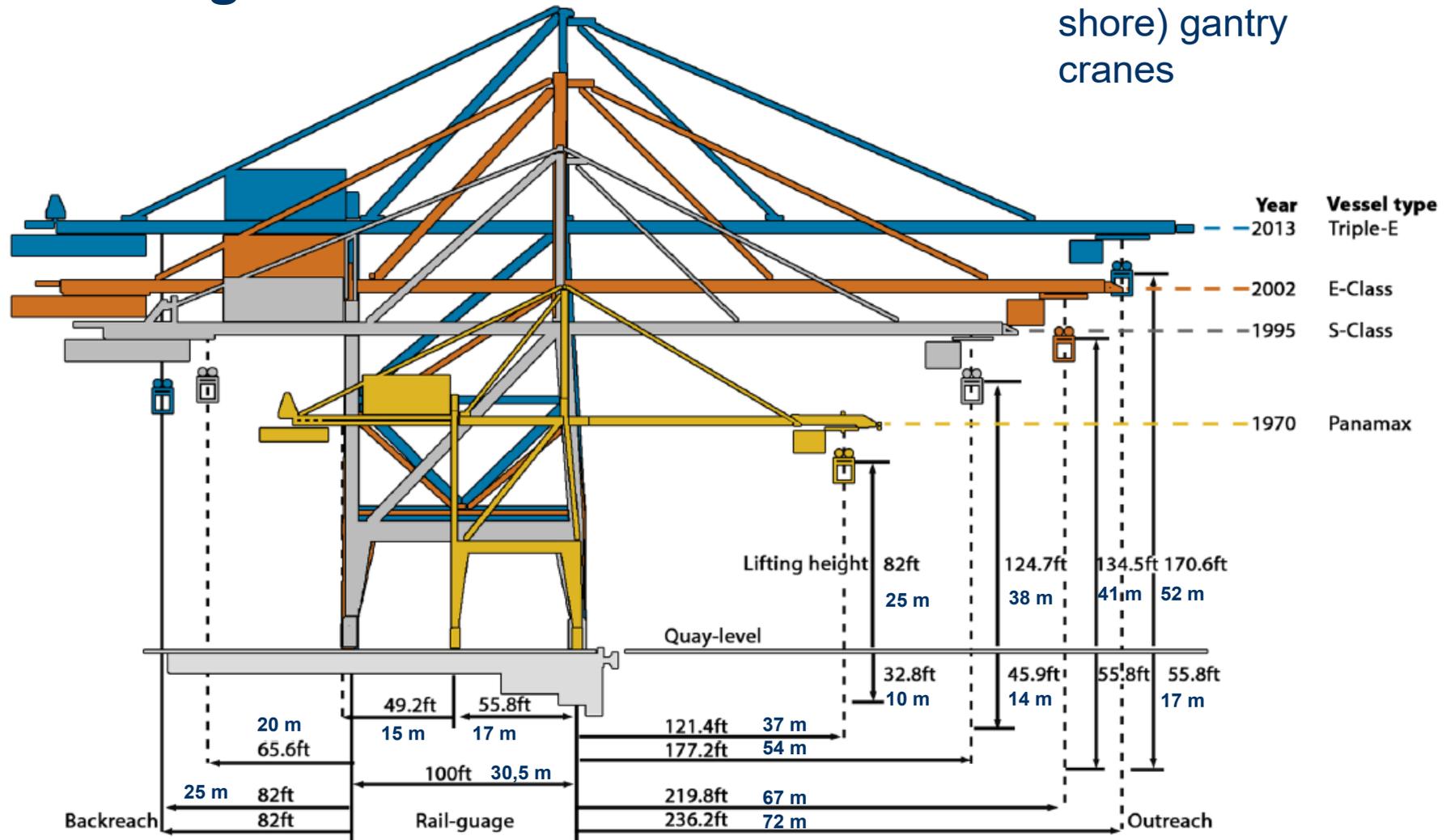
La carga y descarga de los buques se realiza con grúas pórtico con spreaders telescópicos. Tanto la carga como la descarga estarán perfectamente planificadas.

Las mayores grúas actuales, para los Megamax, tienen un alcance de 73 metros y pueden elevar la carga a una altura de 54 metros. Pueden elevar 70 toneladas con dos spreaders y hasta 120 trabajando en tándem, a una velocidad de 90 m/min.



La terminal de contenedores: carga y descarga

Evolución del tamaño de las grúas pórtico STS (ship to shore) gantry cranes



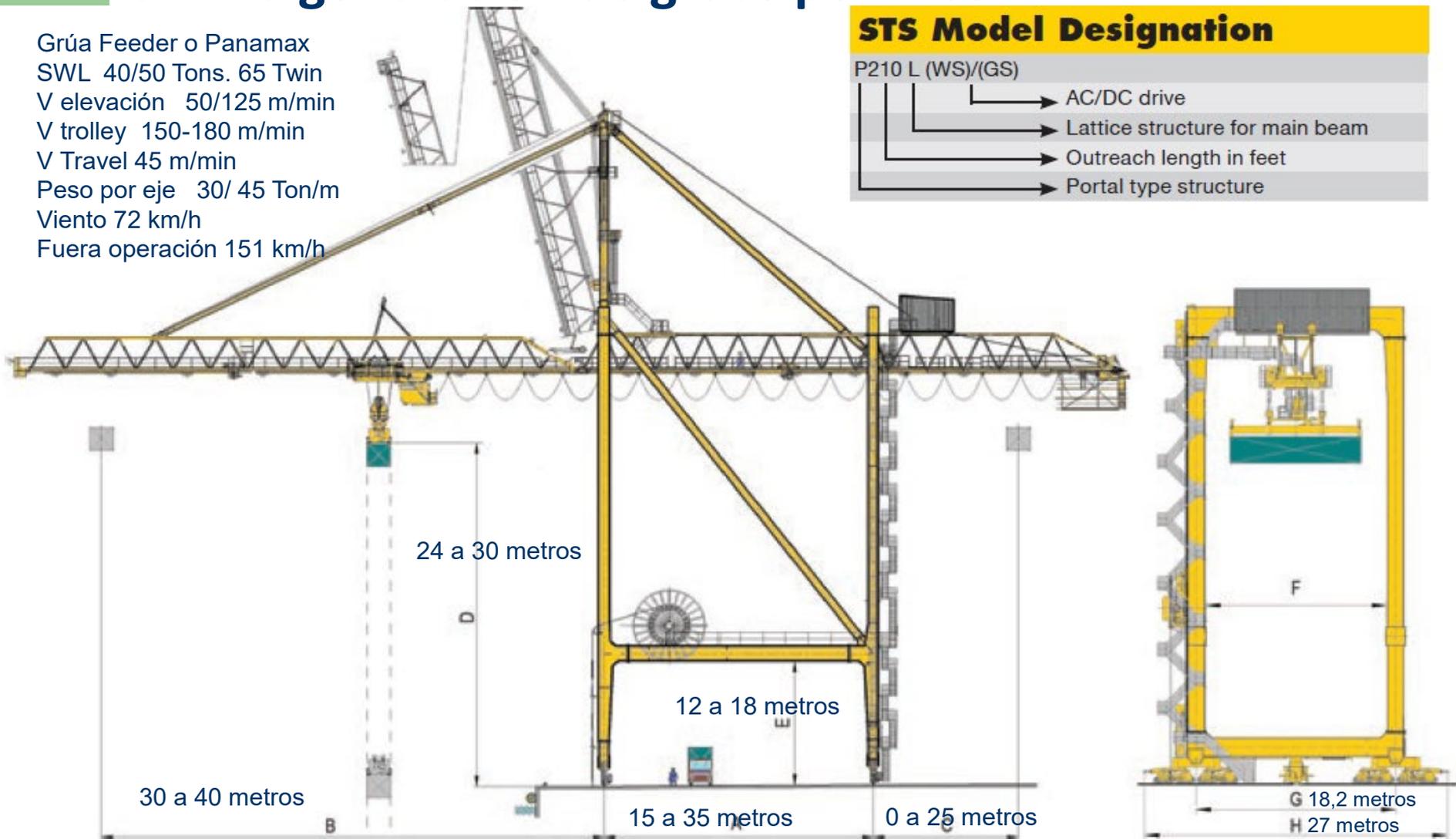
La terminal de contenedores: carga y descarga. Última generación de grúas pórticos

Grúa Feeder o Panamax
 SWL 40/50 Tons. 65 Twin
 V elevación 50/125 m/min
 V trolley 150-180 m/min
 V Travel 45 m/min
 Peso por eje 30/ 45 Ton/m
 Viento 72 km/h
 Fuera operación 151 km/h

STS Model Designation

P210 L (WS)/(GS)

- AC/DC drive
- Lattice structure for main beam
- Outreach length in feet
- Portal type structure



La terminal de contenedores: subsistema traslado

El traslado desde el cantil del muelle al patio o viceversa se puede hacer mediante diferentes medios, siendo el más habitual la cabeza tractora con plataforma.



La terminal de contenedores: subsistema traslado: AGV (vehículos autoguiados)



La terminal de contenedores: subsistema traslado

El Straddel Carrier o Van Carrier tiene la ventaja de que además de trasladar sirve para apilar en el patio.

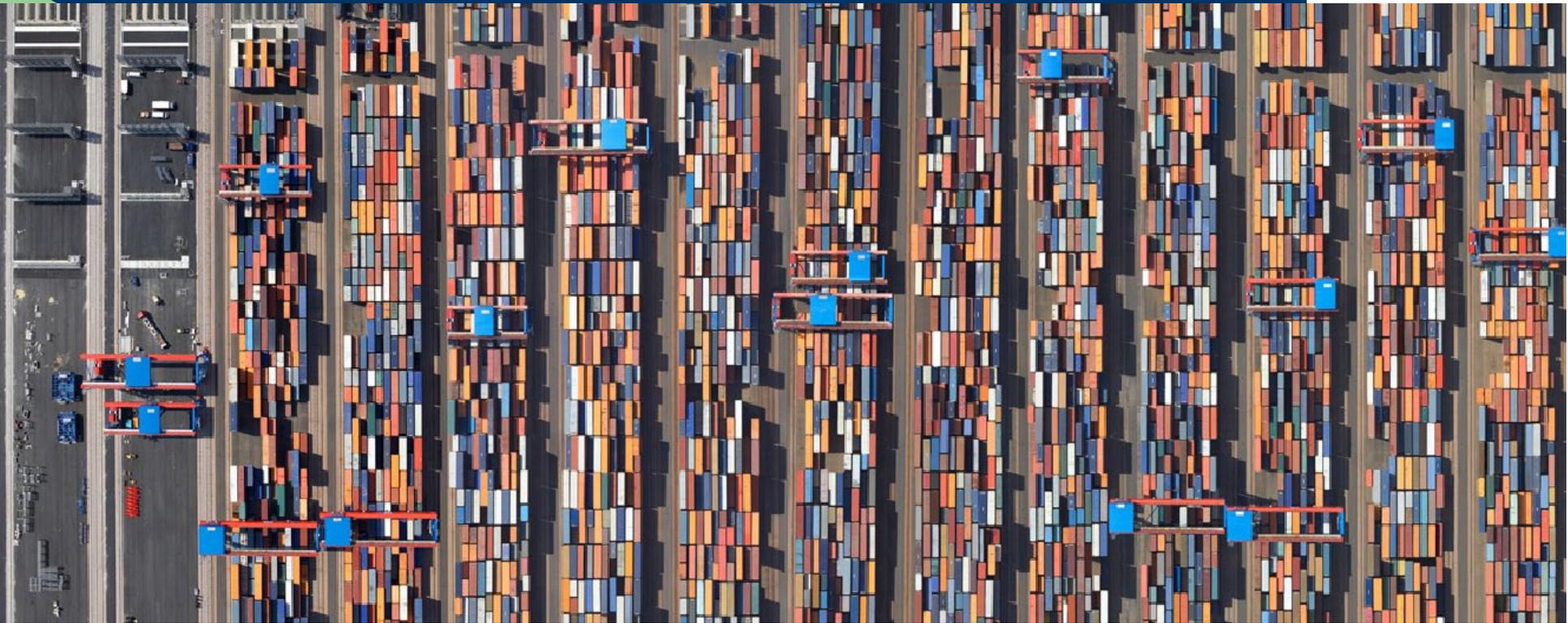


La terminal de contenedores: subsistema traslado

Igual que el anterior, el Reach Stacker también tiene la ventaja de que además de trasladar sirve para apilar en el patio.



La terminal de contenedores: subsistema patio



En el patio de contenedores se clasificarán estos entre vacíos, llenos, entrantes, salientes y con mercancías peligrosas. Su manipulación se realizará con Van Carriers, Reachstackers, Trastainers y RMGs (figura).

La terminal de contenedores: subsistema patio

Representa el área dedicada al almacenamiento de importación, exportación y contenedores vacíos. Debe estar diseñado para satisfacer los diferentes tipos de requerimientos que los clientes puedan tener.

Tiene que absorber eficientemente las diferentes velocidades de llegada, desde el subsistema de carga y descarga o desde el subsistema de entrega y recepción. Se pueden distinguir dos formas de replantear los contenedores: sobre un chasis y en el suelo.

Hoy en día, el apilamiento en el suelo es el método más común. Los contenedores se apilan primero en pilas y luego en bloques que cubren la mayor parte del área de la terminal.

La distribución y extensión del patio está condicionada por los equipos de manipulación y por el tipo de tráfico que atienden. La altura de apilamiento oscila entre 2 y 6 contenedores de altura en vacío. Los contenedores generalmente se almacenan por separado.



Patio con sistema de apilamiento basado en Straddle carriers

La terminal de contenedores: subsistema patio

En la imagen vemos un patio de contenedores con capacidad para unos 100.000 TEUs anuales, donde trabajan dos grúas panamax en el atraque y cinco reach stackers. Estos últimos determinan el apilamiento de los contenedores en la terminal, donde estarán separados vacíos, peligrosas, refrigerados, entrada y salida. En la foto podemos apreciar claramente una primera y segunda línea de contenedores.



Patio con sistema de apilamiento basado en Reach stackers

La terminal de contenedores: subsistema patio

En las terminales donde el espacio es reducido lo habitual es optar por los Trastainers, grúas pórticos sobre ruedas de neumáticas, o los RMGC, “Rail mounted gantry crane”, estas últimas están ligadas a terminales completamente automatizadas.



Patio con sistema de apilamiento basado en Trastainers

La terminal de contenedores: subsistema puerta

La puerta o puertas es el último subsistema de una terminal. Dependiendo del tráfico de ésta puede existir una única puerta, una puerta de entrada y otra de salida, o puertas dedicadas por donde entren los camiones sin carga, con contenedores vacíos o con contenedores con la carga despachada o con contenedores que deban ser revisados por las diferentes autoridades.

Incluso, en la puerta, el contenedor puede ser etiquetado de manera que pueda seguirse su trazabilidad durante su estancia en la terminal o durante todo su viaje.



La terminal de contenedores: informatización

En una terminal de contenedores es tal la información que debe ser procesada que sería imposible sin un software hecho a medida para cada terminal con la finalidad de optimizar el número de movimientos y el uso de los diferentes medios mecánicos dentro de la terminal.

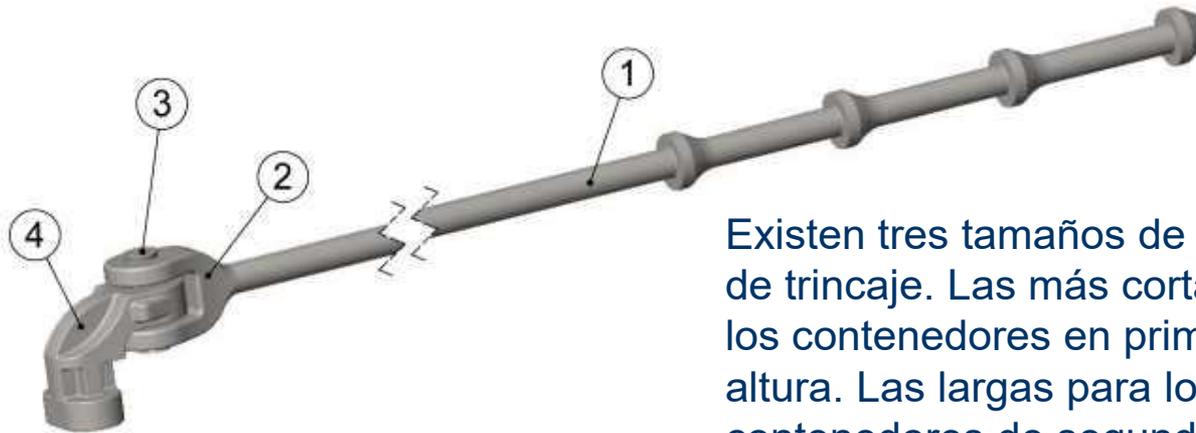


Trincaje de contenedores

Para el cálculo del trincaje de los contenedores usaremos el anexo I del CSS y sus enmiendas recientes.



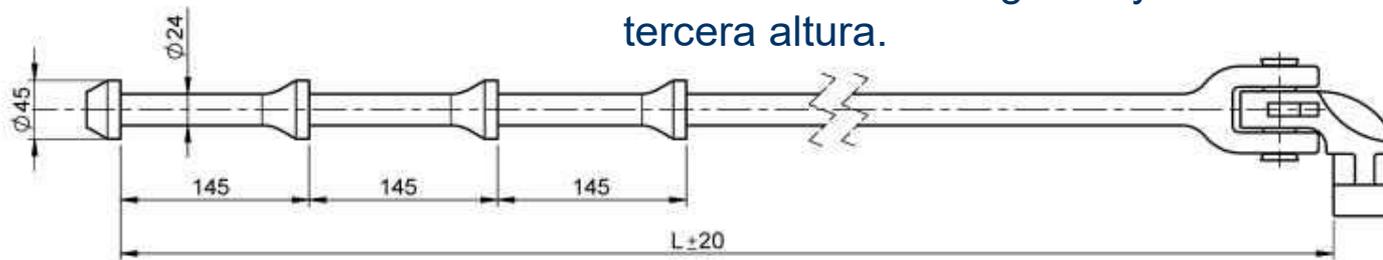
Trincaje de contenedores



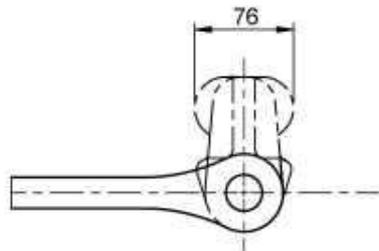
TYPE	L	WEIGHT
LR-65T/1500	1500	9.5kg
LR-65T/1680	1680	10.0kg
LR-65T/4400	4400	19.6Kg

Existen tres tamaños de barras de trincaje. Las más cortas irán a los contenedores en primera altura. Las largas para los contenedores de segunda y tercera altura.

NO.	ITEM
1	Lashing rod
2	Clevis
3	Pin
4	Swivel head



L = according to orders

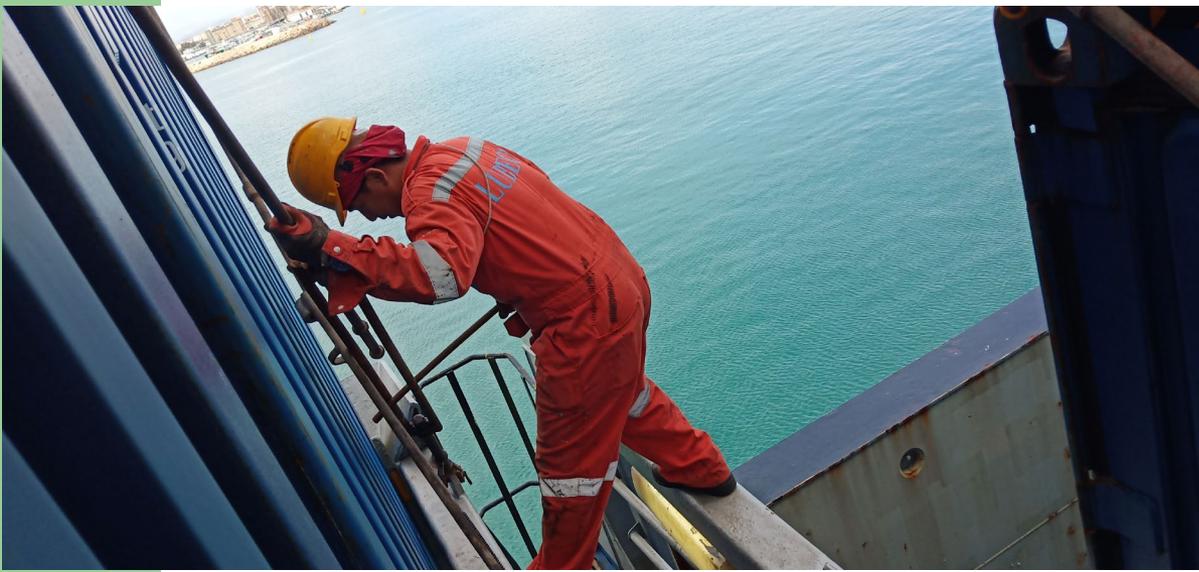


a	06/02/18	DDC	Additional lengths added to table		
Mod.	Date	Check	Description		
Scale	1:5	Strength (kN):		Weight	kg
	MSL	245	Tension	Shear	Compr.
	BL	490			
Drawing Size	A4				
Description					Project
Vertical lashing rod					
Drawn	DDC	Check	TVP	Reference no.	LR-65T/L
	29/01/16		29/01/16		
				Page	1
				Mod	a

CONTAINER TECHNICS N.V.
 Simon De Heuvellaan 3 - B-2110 WIJNEGEM
 tel: +32.3.546.41.00 - fax: +32.3.541.18.01
 mailto: info@contech.be
 www.containertechnics.com

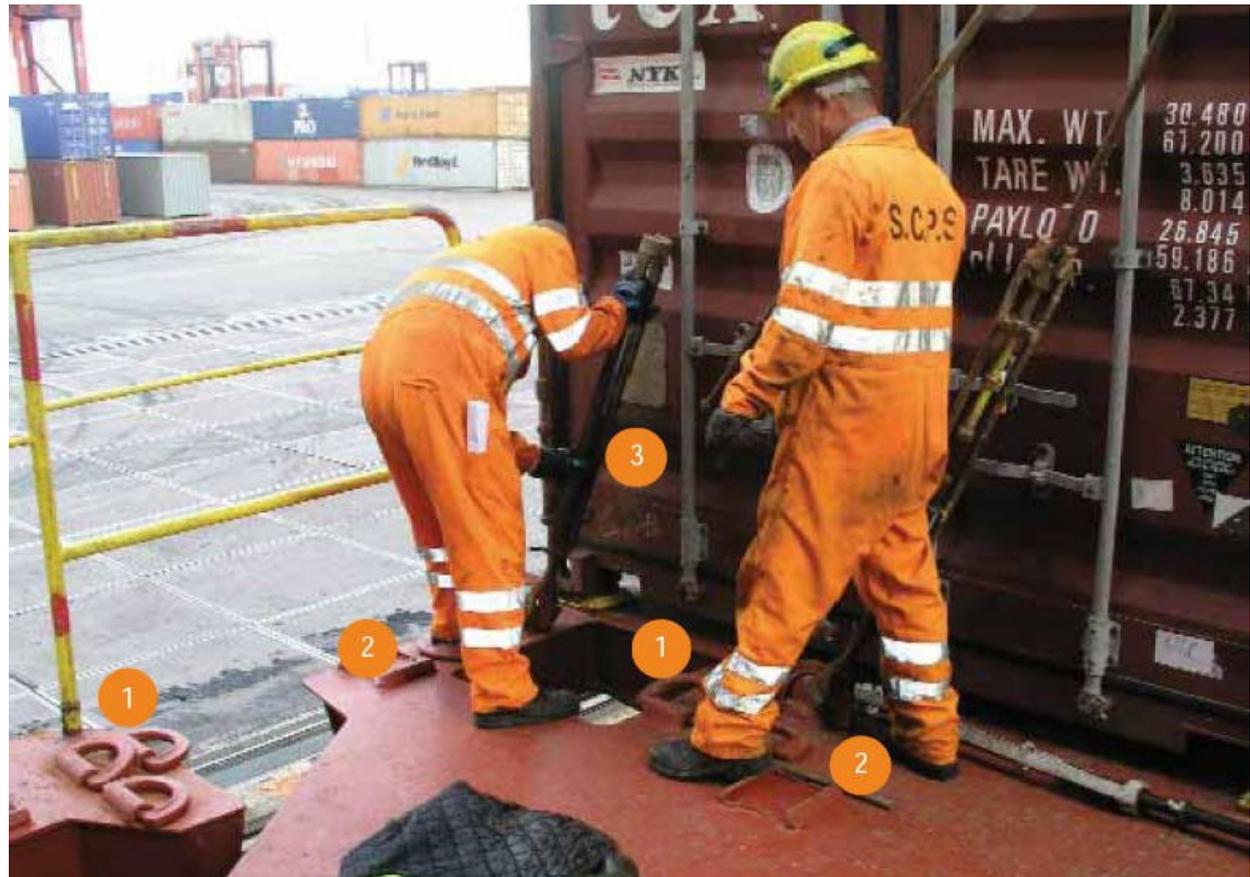
Trincaje de contenedores

Los tensores de barra consisten en un doble huso o tornillo con terminal en forma de gancho o de grillete.



Trincaje

En la imagen hay un enlace con un video explicativo de como trincar un contenedor



Seguridad en la manipulación de contenedores



En la imagen hay un enlace con un video explicativo sobre la seguridad en la manipulación de contenedores.

Seguridad en la manipulación de contenedores



En la imagen hay un enlace con un video con los mayores accidentes en buques portacontenedores.