



MATERIAL DE CAPACITACIÓN • SIG-C-005 • VERSIÓN 01

Conocimientos básicos del buque

Cinco charlas para el personal operativo



Objetivo y alcance

Para qué sirve este material

Que cada trabajador comprenda el entorno en el que presta servicio, use el vocabulario correcto durante las maniobras y refuerce las conductas seguras de su labor.

A quién va dirigido

Todo el personal de la empresa, en especial los gavieros, los supervisores de operaciones y el personal nuevo en inducción. Aplica a los servicios en DP World Callao: Muelle Sur y Muelle 03.

Las cinco charlas

- 1 ¿Qué es un barco? Barco, buque y las partes de la nave.
- 2 ¿Por qué flota un barco? El principio de Arquímedes en el muelle.
- 3 Proa, popa, babor y estribor: el lenguaje para orientarse a bordo.
- 4 Los buques que llegan al puerto: tipos y cómo reconocerlos.
- 5 El buque portacontenedores y su amarre en el muelle.

Formato

25 a 30

minutos por charla, una por sesión

Asistencia en RHU-FO-001; eficacia evaluada según el SIG.

Barco, buque y nave

Embarcación

Toda construcción capaz de flotar y desplazarse por el agua con seguridad, con personas o carga a bordo.

Barco

El término general, el de todos los días: sirve igual para un bote de pesca que para un petrolero gigante.

Buque

Un barco de gran porte: cubierta completa, estructura resistente, propulsión propia y preparado para navegaciones marítimas de importancia.

Todo buque es un barco, pero no todo barco es un buque.

La lancha que trae al práctico es un barco; el portacontenedores de 300 metros que ella acompaña es un buque. En documentos oficiales se dice buque, nave o motonave (M/N).

Las partes de la nave, de proa a popa

■ Casco y quilla

El cuerpo estanco que da flotabilidad; la quilla es su columna vertebral.

■ Cubierta y bodegas

El piso superior cierra el casco; debajo, las bodegas se abren por las escotillas.

■ Proa y bulbo

El extremo delantero corta el agua; el bulbo sumergido reduce la resistencia.

■ Superestructura y puente

Donde vive la tripulación, coronada por el puente desde donde se gobierna.

■ Popa, hélice y timón

Atrás trabajan la hélice, que impulsa, y el timón, que gobierna.

■ Elementos de amarre

Bitas, guías o gateras y maquinillas: lo que el gaviero mira primero.

Las dimensiones del buque

- **Eslora**
El largo total del buque.
- **Manga**
El ancho máximo.
- **Puntal**
La altura del casco, de la quilla a la cubierta.
- **Calado**
Cuánto se sumerge el casco: de la quilla a la línea de flotación.
- **Francobordo**
Lo que queda del casco fuera del agua.



Un portacontenedores grande de los que atienden los terminales modernos

300–366 m

de eslora: unas tres canchas de fútbol en fila

45–51 m

de manga

14–16 m

de calado: como un edificio de cuatro o cinco pisos bajo el agua

¿Por qué flota un buque de acero?

Si un clavo de acero se hunde apenas lo suelto, ¿por qué flota un buque que pesa cien mil toneladas?

1

Densidad

El buque no es un bloque macizo: por dentro está lleno de aire, en bodegas, tanques, sala de máquinas y acomodación. El conjunto acero más aire tiene una densidad promedio menor que la del agua. Como una olla de metal: vacía flota, llena de agua se hunde.

2

Arquímedes

Todo cuerpo sumergido recibe un empuje hacia arriba igual al peso del líquido que desaloja. El casco aparta un volumen enorme de agua y esa agua empuja de vuelta. El buque se hunde sólo hasta que el peso del agua desplazada iguala su propio peso.

3

Desplazamiento

Al peso del buque se le llama desplazamiento y se mide en toneladas. Un buque que desplaza 80,000 toneladas pesa exactamente lo mismo que las 80,000 toneladas de agua que está apartando en ese momento.

Para dimensionar: si un buque desplaza 100,000 toneladas, el agua que apartó pesa como unos 4,000 contenedores de 20 pies cargados al máximo.

Más carga, más calado

Cada contenedor asienta el buque

Al recibir peso, el casco debe desplazar más agua para sostenerlo: el buque se asienta y el calado crece. Al descargar, sube. Los oficiales lo controlan con las marcas de calado pintadas en proa, popa y al centro.

No toda el agua empuja igual

El agua de mar es más densa (unos $1,025 \text{ kg/m}^3$) que el agua dulce ($1,000$). En agua dulce el mismo buque cala más, porque cada metro cúbico lo empuja un poco menos. Igual que una persona flota mejor en el mar que en una piscina.

Disco de Plimsoll

La marca de francobordo en el costado fija hasta dónde puede cargarse legalmente el buque según la zona y la estación del año: verano, invierno, trópico, agua dulce.

Pasarse de esa marca está prohibido: es comerse la reserva de flotabilidad.

Y esta es la nuestra: el buque amarrado nunca está quieto en vertical

- Sube y baja con la marea y con la carga y descarga; durante una estadía su calado puede variar varios metros.
- Ese movimiento templa o afloja los cabos: la tensión se vigila durante toda la operación y la tripulación va lascando o virando.
- Para el gaviero: atención a nuevas llamadas para ajustar amarras, y recordar que la escala real cambia de altura y de inclinación con el buque.

Flotar no es lo mismo que ser estable

Flotar lo garantiza Arquímedes. Mantenerse adrizado lo garantiza la buena distribución del peso.

La física, en dos líneas

El peso jala hacia abajo desde el centro de gravedad y el empuje de Arquímedes empuja hacia arriba desde el centro de carena, el centro del volumen sumergido del casco.

Cuando el buque se escora, la forma del casco corre ese centro de empuje hacia la banda hundida: si queda por fuera del peso, el par de fuerzas endereza al buque. Pero si el centro de gravedad está demasiado alto, el mismo par lo tumba más.

La canoa lo explica todo

Sentado en el fondo se rema tranquilo; de pie, el mismo peso, ahora más arriba, hace que cualquier movimiento la vuelque. El peso no cambió: cambió la altura del centro de gravedad.

Por eso el peso va abajo y bien repartido, y para eso existen el plan de estiba y los tanques de lastre, que se llenan o vacían de agua para compensar.

Un caso que vale por mil explicaciones

El Vasa (Suecia, 1628) zarpó con dos cubiertas de cañones pesadísimos en lo alto y poco lastre abajo. Una racha de viento lo escoró, entró agua por las portas y se hundió a la vista de todos. Flotaba perfectamente; lo que no tenía era estabilidad. Y no es cosa del pasado: en 2019 el Golden Ray volcó al salir de puerto por un error de lastre y estabilidad.

El lenguaje para orientarse a bordo

Las referencias son de la nave, no de la persona: no cambian aunque usted se dé la vuelta.

Proa y popa

Proa es el extremo delantero; popa, el trasero.

Babor y estribor

Mirando desde la popa hacia la proa, babor es el costado izquierdo y estribor el derecho.

Crujía y bandas

La crujía es el eje imaginario de proa a popa por el centro; cada costado es una banda.

Amuras, aletas y través

Amuras son los sectores delanteros de cada banda; aletas, los traseros. El través es la perpendicular al costado, a la mitad.

Dos trucos para no fallar nunca

B antes que **E**,
I antes que **D**

BABOR
rojo

ESTRIBOR
verde

Los colores de las luces de navegación: si de noche ve la luz verde de un buque, está viendo su banda de estribor.

La banda de atraque lo define todo

«El buque atraca por babor» significa que su costado de babor quedará contra el muelle. Las órdenes llegan siempre en estos términos: primero el spring de proa, larga el través de popa, el remolcador empuja por la aleta de estribor.

Quien confunde proa con popa, o babor con estribor, corre hacia el punto equivocado del muelle. En plena maniobra eso cuesta tiempo y puede costar un accidente.

Los buques que llegan al puerto

Reconocer el tipo de buque dice de inmediato qué carga trae, cómo va a operar y qué riesgos implica.

Portacontenedores

Cubierta cargada de contenedores apilados y guías de celdas bajo cubierta. Los grandes no llevan grúas propias: usan las grúas pórtico del terminal.

Granelero (bulk carrier)

Cubierta corrida con grandes tapas de escotilla, a veces con grúas propias. Carga seca a granel: granos, minerales, fertilizantes.

Tanquero y gasero

Cubierta plana cruzada de tuberías, con el manifold al centro del costado y sin escotillas. Los gaseros se distinguen por sus esferas o tanques prominentes.

Carga general y multipropósito

Bodegas con grúas o plumas propias. Lleva carga suelta, pallets, bobinas, maquinaria y carga de proyecto.

Ro-Ro y car carriers

Cajas flotantes altas y cerradas con rampas en popa o costado: la carga entra y sale rodando.

Buques de servicio del puerto

Remolcadores, lanchas de prácticos, dragas y barcasas de abastecimiento: hacen posible cada maniobra.

El tipo de buque define la maniobra: el francobordo alto de un portacontenedores frente a la cubierta baja de un tanquero cargado cambia el ángulo con que llegan los cabos; cerca de un tanquero rigen zonas restringidas y control de ignición; y el porte define cuántas amarras se dan.

El buque portacontenedores

El contenedor

Una caja metálica estandarizada: la misma caja pasa del buque al camión o al tren sin que nadie toque la carga.

La medida base es el TEU, un contenedor de 20 pies (unos 6 metros). El de 40 pies cuenta como 2 TEU. Un contenedor de 20 pies cargado puede superar las 20 toneladas.

Los tamaños, en TEU

- Feeder o alimentadores: hasta unos 3,000 TEU.
- Panamax: 4,000 a 5,000 TEU, el máximo del canal original.
- Neo-Panamax: 12,000 a 15,000 TEU, por las esclusas ampliadas.
- ULCV: más de 20,000 TEU, con esloras cercanas a los 400 metros.

Cómo viaja la carga

Bajo cubierta, en bodegas con guías de celdas que encajan las esquinas como en un estante. Sobre cubierta y tapas de escotilla, en pilas aseguradas con twistlocks y barras de trínca.

Cada posición se identifica por bahía, fila y altura.

El plan de estiba conecta con la charla 2

Reparte los pesos: los contenedores más pesados abajo y el conjunto balanceado entre las dos bandas. Un buque mal estibado pierde estabilidad — sigue flotando, pero puede volcar.

El amarre en el muelle

La llegada al puerto, paso a paso

1 Arribo

El buque anuncia su llegada y espera turno y autorización.

2 Práctico

Embarca el experto del puerto que asesora al capitán en aguas restringidas.

3 Remolcadores

Se hacen firmes y asisten la aproximación por la banda de atraque.

4 Sisga y cabos

Del buque lanzan la sisga; el gaviero cobra el cabo y encapilla la gaza en la bita.

5 Todo firme

Springs primero, luego largos y traveses. Recién entonces arrancan las grúas.

El desamarre es la película al revés: se van largando cabos por etapas hasta que el buque queda libre y zarpa, otra vez con práctico y remolcadores.

Largos

Salen de proa y de popa hacia afuera y sujetan el buque a lo largo del muelle.

Traveses

Salen casi perpendiculares y pegan el buque contra el muelle.

Springs

Corren hacia el centro del buque e impiden que se desplace hacia proa o hacia popa.

Shore Power

El buque amarrado apaga sus auxiliares y toma energía del muelle: menos ruido y menos gases. Tiene su propia capacitación específica.

La combinación de todos los cabos mantiene quieto al buque a pesar del viento, la corriente y el paso de otras naves.

Lo innegociable: la seguridad del gaviero

Un cabo tenso almacena muchísima energía. Si falla, chicotea con violencia —el latigazo o snap-back— y puede matar.

Nunca en la línea del cabo

No se permanece en la línea de un cabo trabajando ni en sus zonas de latigazo.

Jamás dentro de la gaza

No se pisa dentro de una gaza ni del seno de un cabo —la mordida—: si el cabo corre, atrapa el pie.

Manos lejos de la bita

Las manos se mantienen alejadas de la bita cuando el cabo está trabajando.

Siempre en equipo

A la orden del supervisor y comunicados por radio, nunca por iniciativa propia.

EPP completo

Casco, ropa de alta visibilidad, guantes, botas de seguridad y chaleco salvavidas al borde del muelle.

Atención toda la estadía

La tensión de las amarras cambia con la marea y con la carga: la vigilancia no termina con el atraque.

Esta charla introduce las reglas; los detalles operativos están en el procedimiento de amarre y desamarre de la empresa.

Qué debe recordar el personal operativo

- 1 Todo buque es un barco, pero no todo barco es un buque. En el puerto se dice buque, nave o motonave: el lenguaje preciso es parte de la seguridad.
- 2 Eslora es el largo, manga el ancho, calado lo sumergido y francobordo lo que queda fuera del agua.
- 3 Arquímedes explica la flotación; el disco de Plimsoll marca el límite legal de carga.
- 4 Flotar no es lo mismo que ser estable: el peso alto sube el centro de gravedad y puede volcar un buque que flota perfectamente.
- 5 Largos y traveses pegan el buque al muelle; los springs evitan que se corra hacia proa o popa.
- 6 Nunca dentro de la gaza ni en la línea del cabo tenso: la zona de latigazo no perdona.

Documentos y registros relacionados

Estas charlas complementan, y no reemplazan, los procedimientos operativos vigentes de la empresa.

■ RHU-FO-001

Registro de Capacitación y Entrenamiento. Es la evidencia de asistencia de cada sesión dictada.

■ Programa Anual de Capacitación

De RR.HH. Ubica estas charlas dentro del plan formativo del año.

■ Procedimiento de Amarre y Desamarre de Buques

Documento operativo de referencia de la empresa. Contiene los detalles que la charla 5 sólo introduce.

■ SIG-PG-001 PASSOMA

Programa anual de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Control del documento

SIG-C-005 v01 · Documento del Sistema Integrado de Gestión de E. Sarmiento Consultores S.A.C. Elaborado por José A. Ramos Coral (Coordinador QHSE/SIG), revisado por Ernesto Sarmiento Murguía (Gerente de Operaciones) y aprobado por Ernesto Sarmiento Oviedo (Gerente General). Verifique que esta sea la versión vigente antes de su uso.