

IP Escuela Marina Mercante “Piloto Pardo”



SIMULADOR DE PUENTE Y TRABAJO DE EQUIPO EN EL PUENTE

Curso Modelo OMI 1.22 Nivel Operacional

**Roberto Léniz Drápela
Julio 2023**

SIMULADOR DE PUENTE Y TRABAJO DE EQUIPO EN EL PUENTE

Curso Modelo OMI 1.22 Nivel Operacional

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Objetivos generales del curso
Fundamentación

UT N° I “PRINCIPIOS BÁSICOS Y EFECTOS EN AGUAS POCO PROFUNDAS”

- 1.1 Guardia de Navegación
- 1.2 Revisión de Aspectos de navegación
- 1.3 La curva evolutiva
- 1.4 La deriva de la popa
- 1.5 Curvas de aceleración y desaceleración
- 1.6 El efecto squat.

UT N° II “EL SIMULADOR DE PUENTE”

- 2.1 El Simulador de Puente.
- 2.2 La Familiarización

UT N° III “TRABAJO DE EQUIPO EN EL PUENTE”

- 3.1 Introducción
- 3.2 Trabajo de equipo en el puente
- 3.3 La cadena de errores
- 3.4 Organización de un puente
- 3.5 Los accidentes y sus causas

UT N° IV “FONDEO Y AMARRE A BOYAS”

- 4.1 Fondeo
- 4.2 Consideraciones para el fondeo
- 4.3 Fondeo en un punto escogido
- 4.4 Situaciones especiales
- 4.5 Tipos de maniobras de fondeo
- 4.6 Maniobra de amarre a una o dos boyas.

UT N° V “PLANEAR Y EFECTUAR UN VIAJE”

- 5.1 Aspectos preliminares
- 5.2 Listas de Chequeo
- 5.3 Consideraciones en la Planificación de una navegación.
- 5.4 Comunicaciones durante la navegación.
- 5.5 Otras materias que el alumno debe saber

BIBLIOGRAFÍA

Anexo “A”

NORMAS RELATIVAS A LAS GUARDIAS

INTRODUCCIÓN

Objetivos generales del curso

- Describir los efectos del uso de las máquinas y timón para maniobrar un buque.
- Aplicar las medidas adecuadas para contrarrestar los efectos sobre el comportamiento del buque del viento, corriente, aguas poco profundas, bajos y canales angostos y condiciones de carga.
- Planificar la travesía o maniobra, considerando un plan alternativo.
- Aplicar procedimientos eficaces en el puente durante las guardias y maniobras en situaciones normales y de emergencia.

Fundamentación

El trabajo como equipo en el Puente es más que un concepto. Es la implementación de un sistema de trabajo que reconoce que los estándares consistentes y confiables sólo pueden mantenerse si la navegación y las maniobras están basadas sobre principios sólidos y reforzados por una efectiva organización. En este contexto corresponde a todos los oficiales del buque lograr el mejor uso de los recursos disponibles, tanto humanos como materiales, para alcanzar con éxito el objetivo deseado

Se podría argumentar que los métodos que se describirán son muy exigentes para las personas o que no hay tiempo suficiente para efectuar la planificación de acuerdo con las estructuras propuestas. Esta discusión no puede ser resuelta por opiniones. Ellas difieren ampliamente. Los temas pueden ser solamente resueltos evaluando los requerimientos para asegurar una operación segura e instalando un sistema que cumpla con esos requerimientos.

Cuando las operaciones en el Puente son planificadas de manera muy relajada se puede tener la impresión de que las cosas andarán bien. Sin embargo, cuando lo imprevisto ocurre aparece la confusión, se hace más difícil tomar decisiones y existe la posibilidad de un error de apreciación que puede llevar a un accidente.

Un accidente, por su naturaleza, es inesperado, pero la mayor parte de los accidentes ocurren porque no hay un sistema funcionando para detectar y, consecuentemente, prevenir que una persona cometa un error, un error del tipo que todos los seres humanos están propensos a cometer.

Este curso de gestión del equipo de puente está dirigido a este tema y enseñará la manera de preparar una navegación o una maniobra segura y bien planificada, la cual será dirigida por el Capitán y ejecutada por los oficiales y dotación, en tal forma, que el buque estará siempre gobernado bajo control positivo, apoyado por el práctico cuando se toma uno.

Para una mejor comprensión de los principios que regulan la eficiente organización del trabajo en el puente, este curso contempla la ejecución de algunos ejercicios prácticos en simuladores de puente, para lo cual se efectuarán las actividades de familiarización, charlas de introducción y charlas de análisis pertinentes.

Este curso está estructurado de acuerdo con el curso Modelo OMI 1.22 y las provisiones indicadas en las Resolución A. 677 (1&9 de la Asamblea OMI en lo referente a Provisión y despliegue de información de maniobras en el puente.

El curso está dividido en Unidades Temáticas, cuyos temas, en general, son los siguientes:

- I.- Revisión de los principios básicos y efectos en aguas poco profundas.
- II.- Familiarización con el simulador.
- III.- Trabajo como equipo en el puente.
- IV.- Fondeo y amarre a mono boya.
- V.- Planificación de viaje y práctica.



UNIDAD TEMÁTICA I

PRINCIPIOS BÁSICOS Y EFECTOS EN AGUAS POCO PROFUNDAS

1.1 Guardia de Navegación

En Anexo "A" se presente un extracto del Sección A-VIII/2 del STCW "convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardias para le gente de mar"¹

1.2 Revisión de Aspectos de navegación

1.2.1 Carta Náutica

- 1) Propiedades de las diferentes proyecciones de cartas usadas para navegar.
- 2) Instrumentos empleados para medir distancia, dirección, altura, profundidad, posición,
- 3) Datos usados en las cartas
 - Datum
 - Simbología
 - Escala
 - Medir dirección y distancia en distintas unidades
 - Actualización y grado de exactitud.
 - Posición, altura y profundidad.

1.2.2. Métodos y procedimiento para fijar posición y su precisión

1.2.3. Correcciones de instrumentos de navegación mediante la posición obtenida por observaciones por radar o visuales.

1.2.4. Radar:

- 1) Determinación de los errores en la precisión de distancia y demarcaciones requeridas en el radar.
- 2) Factores que afectan la detección de radares incluyendo sectores de sombra y ciegos.
- 3) Características de los blancos y del radar que afectan su alcance de detección.
- 4) Técnicas de indexación paralela para monitorear el movimiento de un buque.

1.2.5 Publicaciones náuticas

- 1) Derrotero
- 2) Tablas de mareas
- 3) Tabla de corrientes

¹ Se omite todo lo relacionado con la guardia de máquina.

- 4) Radio ayudas a la navegación
- 5) Lista de Faros
- 6) Tabla de distancia
- 7) Pilot Chart
- 8) Avisos a los navegantes
- 9) Rutas de navegación.

1.3 La curva evolutiva

Se define como curva evolutiva a la trayectoria descrita por el centro de gravedad de un buque cuando se lo hace girar manteniendo un ángulo de timón constante.

Sus diversas representaciones gráficas, según diferentes ángulos de timón y distintas velocidades se denominan diagramas evolutivos.

Según el Subcomité de Diseño y Equipo de la OMI (19/11/93) la curva evolutiva estándar es la realizada con el timón a 35° (babor o estribor) con el buque en carga máxima y en condiciones de calados parejos.

Se llama **“avance”** a la distancia medida sobre el rumbo inicial entre el punto 0 en que G inicia su recorrido y la proyección de G sobre dicho rumbo cuando la proa se haya efectuado una caída de 90° . Esta distancia es de 4 a 5 esloras.

La distancia entre la línea de rumbo original y la posición de G cuando el buque dejó de caer se llama **“traslación”** y para una caída de 90° es de aproximadamente una eslora.

La distancia entre la línea de rumbo original y G cuando el buque cayó 180° se llama **“Diámetro táctico”** y es el máximo desplazamiento lateral. Equivale de 3 a 3,5 esloras incrementándose, como todas las otras magnitudes, en buques muy grandes y de líneas finas llegando hasta 6 esloras.

A partir de los 90° de giro la curva descrita por el centro de gravedad es una circunferencia. Su diámetro se llama **“Diámetro final”** y es de unas 3 esloras.

El ángulo formado por la tangente a la trayectoria con la línea de crujía, se llama **“ángulo de deriva”**.

Cuando se pone el timón a la banda, en este caso a estribor, la proa cae a esa banda, pero el centro de pivote del buque se sigue desplazando por inercia en la misma dirección del rumbo original durante un muy corto período de tiempo y se

inicia un movimiento de abatimiento hacia babor. La velocidad disminuye progresivamente y el buque se escora a babor.

Al llegar al punto el rumbo ha variado 90°, la velocidad se ha reducido en algunos buques a la mitad de la inicial, pero a partir de allí tanto la velocidad lineal como la angular se mantendrán constantes.

De la misma forma, el ángulo de deriva se mantiene igual y la curva es una circunferencia que el buque recorre con la proa ligeramente dentro de la misma y su popa fuera.

El punto P de la línea de crujía, tangente a la curva, se denomina punto pivote o giratorio. En este punto el eje longitudinal del buque es perpendicular al radio de curvatura PO. Esto significa que el punto giratorio es aquél en el que el vector velocidad está dirigido en todo momento siguiendo la dirección tangente a la curva de evolución.

El punto pivote sería el lugar ideal para ubicar el puente y se halla generalmente a 1/3 o ¼ de la proa. Coincide con el centro de gravedad del buque cuando el buque está detenido y se desplaza en la dirección del movimiento cuando el buque posee velocidad.

La Distancia al Nuevo Rumbo (DNR) que facilita la determinación del punto donde se debe iniciar la caída se puede determinar directamente mediante la siguiente fórmula

$$DNR = Avance - \frac{Traslación}{\tan(\text{grados de caída})}$$

Tener presente que, en el ECDIS, el DNR se calcula automáticamente el punto de caída (WOL) una vez definido el Radio de Giro que se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Radio de Giro} = \sqrt{Avance^2 + Traslación^2}$$

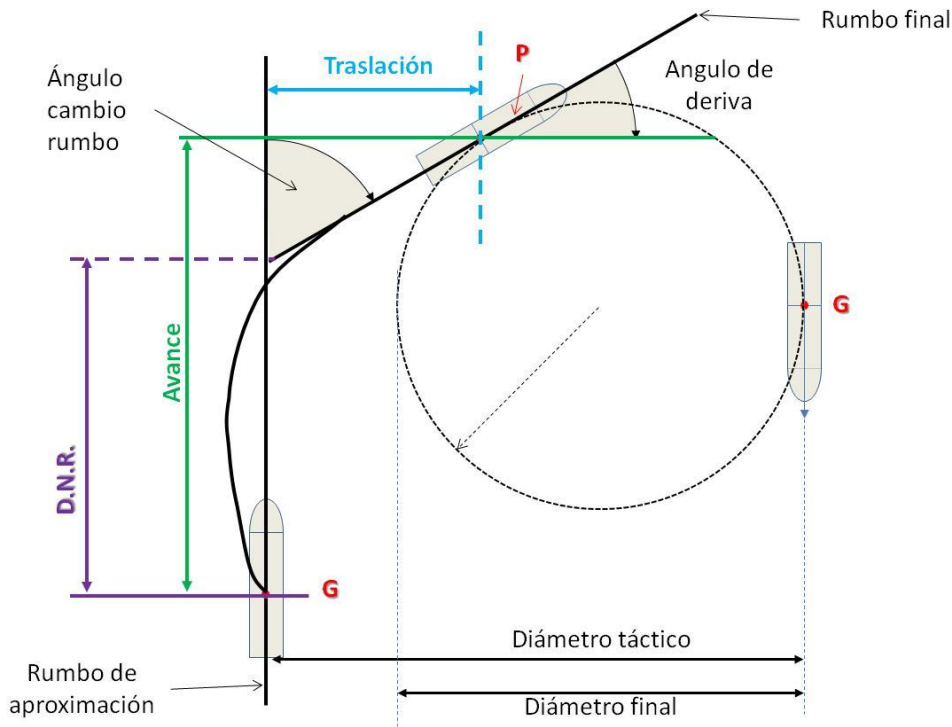


Fig. 1.1 La Curva Evolutiva

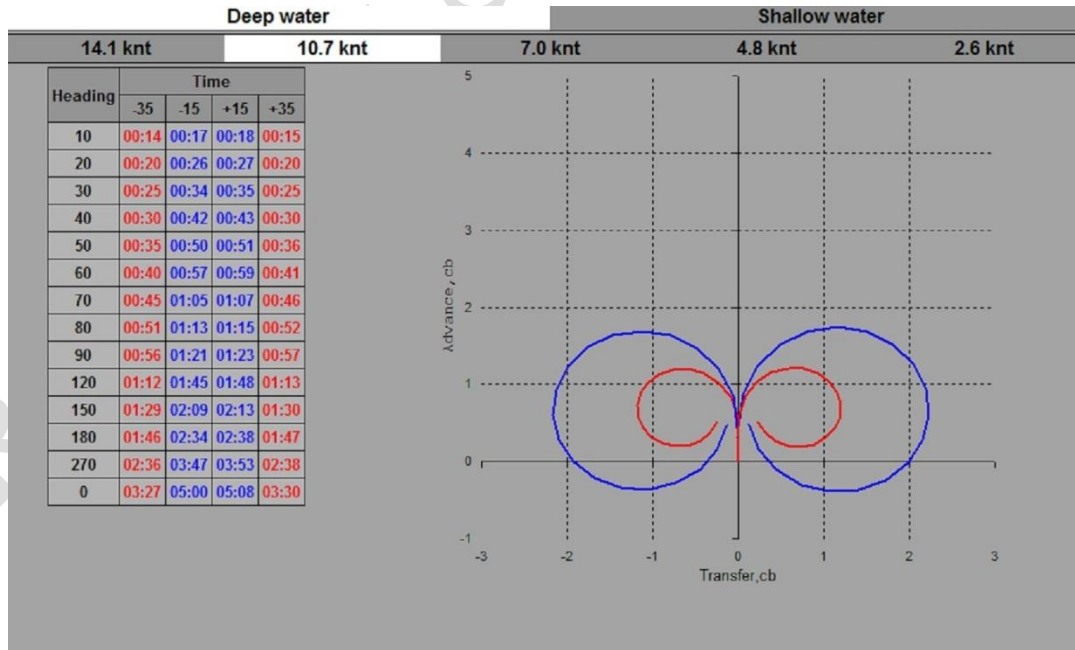


Fig. 1.2 La Curva Evolutiva del simulador

Figura N° 1.2, es un ejemplo de curvas evolutivas para aguas profundas, andar de la nave 10,7 nudos y a 15° (azul) / 35° (roja) de caña

En el siguiente ejemplo (Figura N° 1.3), se calcula el DNR a partir de 10,7 nudos, 15° de caña y 60° de cambio de rumbo.

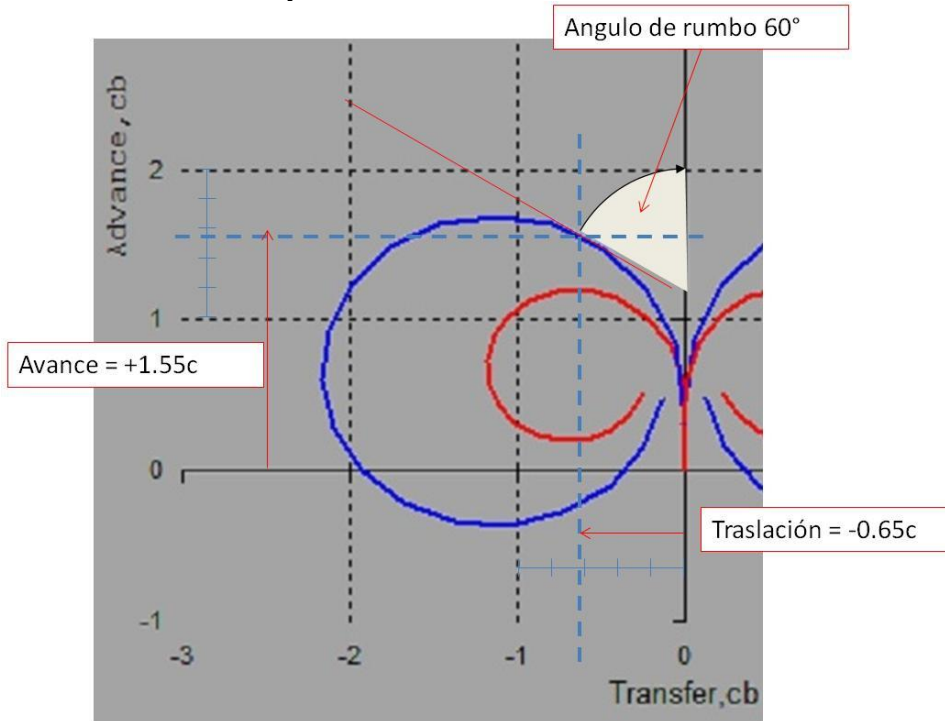


Fig. N° 1.4 Ejemplo de cálculo de DNR

De la tabla se desprende que el Avance = 1,55c, la traslación 0,66c a babor, considerando un ángulo de 60°.

$$DNR = Avance - \frac{Traslación}{\text{tangente}(\text{grados de caída})}$$

$$DNR = 1,55 - \frac{0,66}{\tan(60^\circ)}$$

DNR = 1,16 millas

Conclusiones prácticas:

De la observación de numerosas curvas evolutivas de diferentes tipos de buques se extraen las siguientes conclusiones:

- Un buque corto evoluciona en un menor número de esloras que uno largo de similar tecnología.
- La trayectoria de la evolución es independiente de la velocidad que lleva el buque. Esta sólo influye en el tiempo transcurrido, siempre que se trate de 5 a 5 nudos para garantizar la acción del timón.
- Para una misma velocidad, el diámetro táctico final disminuye cuando aumenta el ángulo de timón aplicado.
- La velocidad angular de caída (ROT) varía entre 1° y 2° por segundo.
- El ángulo de deriva aumenta con el ángulo del timón. Es independiente de la velocidad a que se evoluciona, oscilando entre 6 y 10 grados. Es mayor en buques de gran pala y coeficiente de block alto. En un mismo buque aumenta con la disminución de calado.
- Las dimensiones lineales de la curva disminuyen al aumentar el ángulo del timón. Son menores para buques de gran pala. (Remolcadores).
- De dos buques de similar eslora y calado, el que tiene carena, más afilada, menor coeficiente de bloque, necesita más espacio para girar que el que tiene líneas más llenas. En buques largos de líneas finas, el diámetro táctico es de seis esloras, pero en aquellos de manga relativamente grande con respecto a la eslora y en los provistos con buenos timones, esta relación disminuye.
- El desplazamiento transversal o deriva del centro de gravedad es independiente de la velocidad, pero aumenta con el ángulo de timón y el área de pala sumergida.
- El diámetro final resulta generalmente entre $\frac{1}{2}$ y 1 eslora inferior al táctico.
- El tiempo necesario para describir la curva evolutiva es inversamente proporcional a la velocidad, ángulo de timón y al área de la pala sumergida.

1.4 La deriva de la popa

Observando la figura de la curva evolutiva, se nota que el radio de curvatura de la trayectoria descrita por la popa es algo mayor que el correspondiente a la trayectoria del punto de giro.

En aguas restringidas y en presencia de obstáculos resulta muy importante tener en cuenta este hecho que se ha llamado rabeo de la popa.

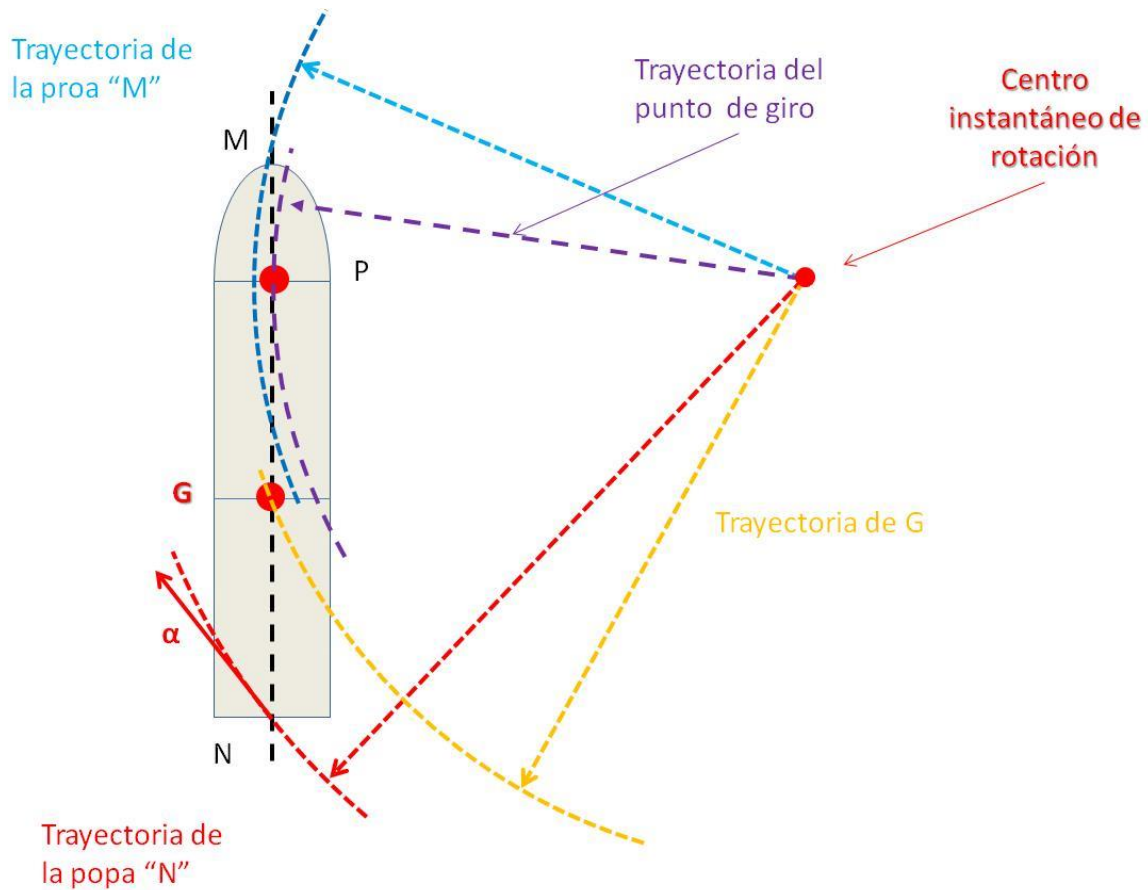


Fig. 1.3 Deriva de la popa

1.5 Curvas de aceleración y desaceleración

El Oficial de Guardia debe conocer con cuanto tiempo y espacio de antelación debe reducir revoluciones para fondear, llegar a una estación de transferencia de práctico, a un sitio de atraque, entrar a aguas restringidas, etc.

Ejemplo:

El buque B se aproxima desde la popa a 21 nudos para ponerse a la cuadra del buque A que navega a 15 nudos. ¿A qué distancia relativa de su puesto debe reducir a 15 nudos?

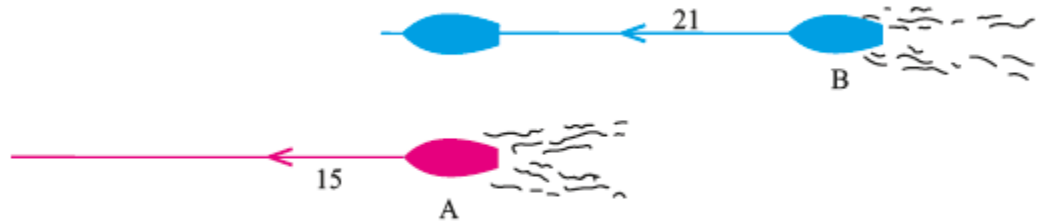


Fig. 1.6 Desaceleración

Respuesta:

De la curva, para reducir de 21 a 15 nudos, se requiere 1,15 minutos.

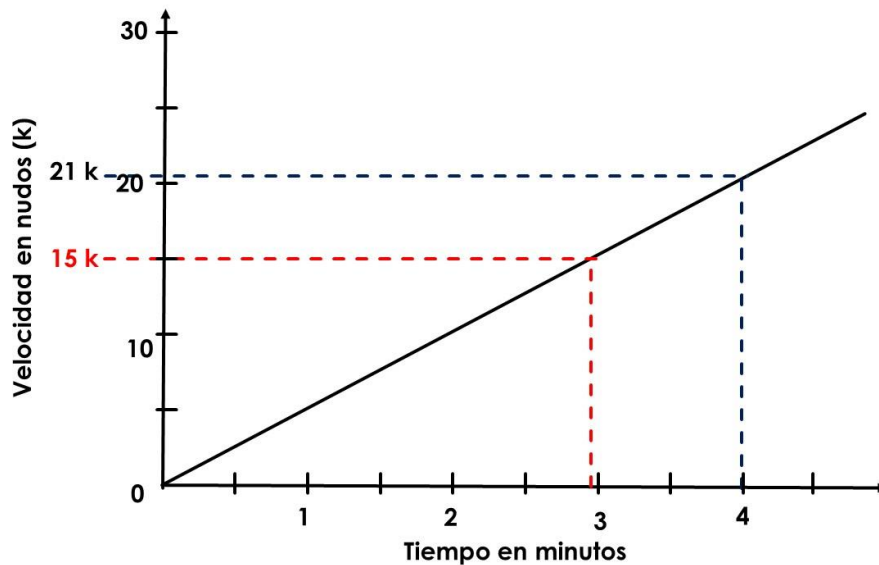


Fig. 1.7 Tabla de aceleración y desaceleración

El adelanto con que se debe ordenar la reducción de velocidad es igual al exceso de velocidad media multiplicado por el tiempo empleado, o sea:

$$d = \frac{(Vp - Va)}{2} \times \frac{t}{60}$$

$$d = \frac{(21 - 15)}{2} \times \frac{1,15}{60} = 0,58 \text{ cables}$$

Donde:

d = distancia a la que debe iniciar desaceleración, en cables.

Vp = Velocidad del buque propio, en nudos.

Va = Velocidad del buque alcanzado, en nudos.

t = tiempo en reducir a la velocidad del buque alcanzado (en minutos)

El resultado del cálculo anterior para cualquier cambio de velocidad se puede exponer en la forma que se indica en la figura.

Curvas de retardo o adelanto en yardas

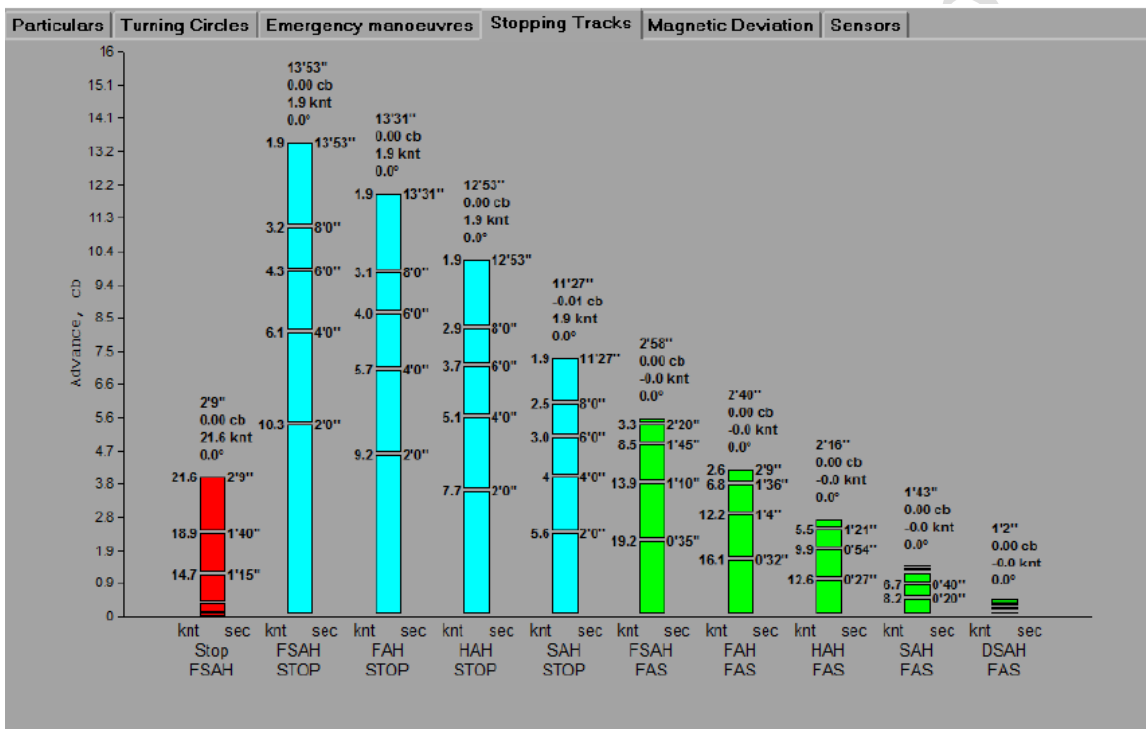


Fig. 1.8 Tabla de aceleración, desaceleración y avance.

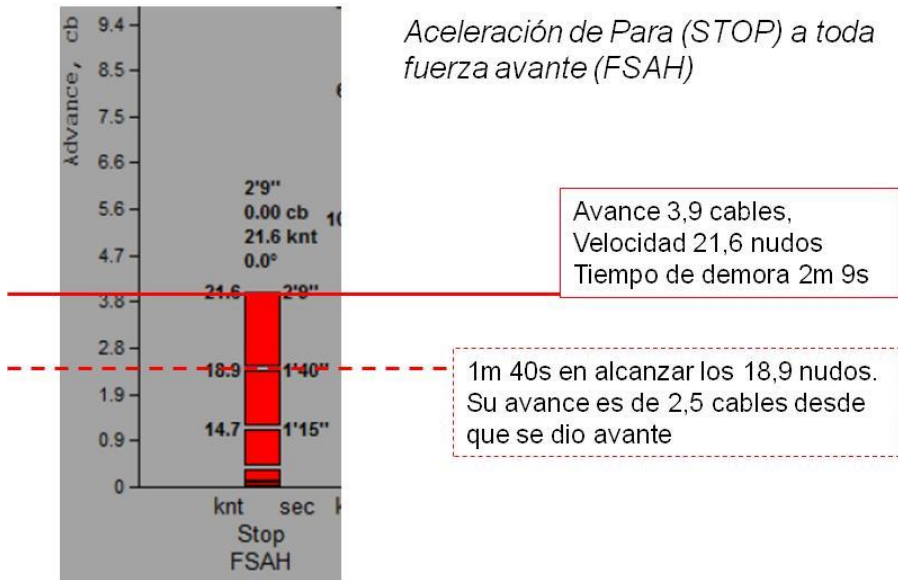
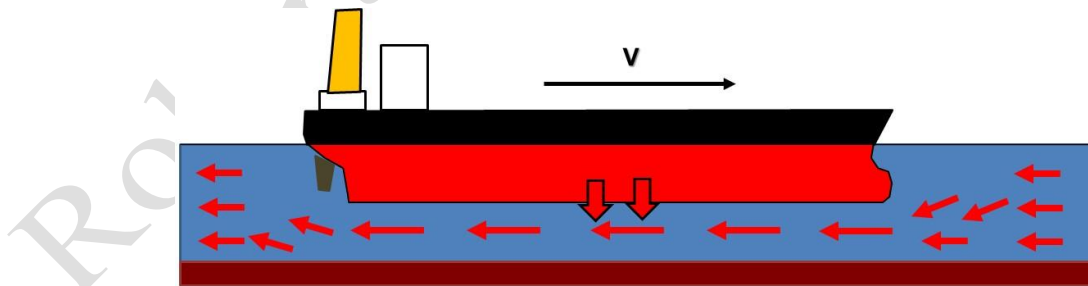


Fig. 1.9 Ejemplo de aceleración

1.6 El efecto squat.

Cuando un buque procede a través del agua, empuja agua delante de él. Para no dejar un “hoyo en el agua” este volumen de agua empujado delante debe retornar por los costados y bajo la quilla. Las corrientes de retorno se aceleran bajo la quilla. Esto causa una disminución de la presión bajo la misma, lo que resulta en un descenso de la nave en el agua. A medida que la nave aumenta su inmersión, el calado de proa y popa varían. El promedio de disminución del claro bajo la quilla se denomina “efecto squat”



Mayor velocidad del flujo del agua bajo el buque
Presión hacia abajo.
Disminuye la distancia al fondo

Fig. 1.10 Efecto squat

Si la nave va avante a gran velocidad en zonas de aguas con bajo fondo, por ejemplo, donde el claro promedio bajo la quilla es de 1 metro, se puede producir una varadura a proa o popa.

Los buques de formas compactas, como los super tanques normalmente se varan por la proa, mientras que las naves de formas finas como los buques de pasajeros o porta contenedores tienden a vararse a popa.

El tamaño de las naves ha aumentado de manera constante y en la actualidad existen súper tanques de 250.000 toneladas. Estas naves grandes recalcan en puertos donde el claro bajo la quilla es de 1 a 1,5 metros.

Conjuntamente con el aumento en el tamaño de las naves, ha aumentado la velocidad de servicio de los buques, como en el caso de los buques porta contenedores que han aumentado la velocidad de 16 nudos a 27 nudos.

Debido a esta disminución del claro bajo la quilla y el aumento de la velocidad, el efecto squat se encuentra hoy en el orden 1,5 a 2 metros, lo que no es, de manera alguna, irrelevante.

Los síntomas que indican que una nave ha entrado en aguas someras pueden ser:

- Aumento del bigote a proa.
- El gobierno del buque se hace más inestable.
- Los indicadores de calado de proa y popa en el puente o los ecosondas mostrarán cambios en los calados extremos.
- El tacómetro indicará una disminución de las revoluciones por minuto del motor. Si la nave se encuentra en mar abierto, sin restricciones de manga, esta disminución podría llegar a un 20%.
- Habrá una disminución en la velocidad. En zonas abiertas, esta disminución podría llegar al 30%. En aguas confinadas puede llegar a menos del 30%.
- La nave puede comenzar a vibrar, debido a que las dimensiones del buque pueden hacerlo entrar en resonancia con las frecuencias del nuevo régimen de olas.

Elementos que afectan es squat.

El factor principal es la velocidad de la nave (**Vs**). El squat varía aproximadamente con el cuadrado de la velocidad. Es decir, si disminuimos la velocidad a la mitad, el squat disminuye en un cuarto.

Otro factor es el coeficiente de bloque (**Cb**). El efecto squat varía directamente con este coeficiente. Los petroleros, por consiguiente, se verán más afectados que los buques de pasaje. De la misma forma, este concepto nos permite comprender la manera cómo varían los calados de proa y popa debido al efecto squat en función de la forma de los extremos.

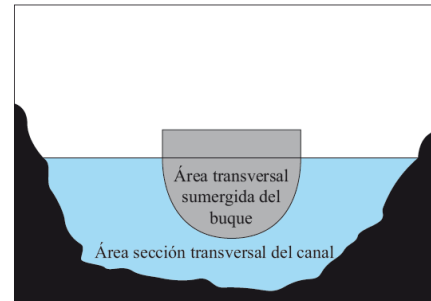


Fig.: 1.11

Para **aguas muy confinadas lateralmente o canal artificial**, el Squat será aproximadamente el doble que en aguas muy someras abiertas. Se entiende como aguas muy confinadas lateralmente cuando el área sección transversal sumergida del buque/Área sección transversal del canal es mayor a 0,265

En la siguiente tabla se puede observar diferentes del coeficiente de bloque:

Tipo de Buque	Cb
Fragata Tipo 23	0,470
Porta Contenedores	0,575
Crucero de Turismo	0,625
Carga General	0,700
Bulk Carrier	0,750
Buque Tanque	0,800
Súper Tanque	0,825
VLCC (Very Large Crude Carrier)	0,850

El coeficiente de bloque se calcula dividiendo el desplazamiento de la nave por la eslora entre perpendiculares, la manga y el calado medio, por lo tanto, es variable y depende de la condición de carga de la nave

$$Cb = \frac{\text{Desplazamiento}}{\text{Eslora} \times \text{Manga} \times \text{Calado}}$$

Ejemplo: Para una nave del tipo VLCC:

Desplazamiento = 321.000 Ton.

Eslora = 332 mts.

Manga = 58 mts.

Calado = 20 mts.

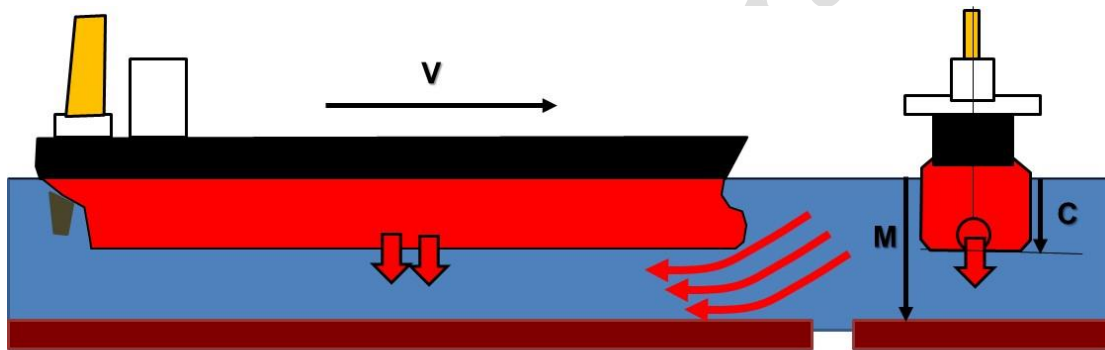
$$Cb = \frac{321.000}{332 \times 58 \times 20}$$

Cálculo práctico del squat.

Se han desarrollado dos fórmulas que permiten estimar el efecto squat de una nave de manera satisfactoria cuando ésta navega en canales confinados y en aguas abiertas. Profundidad entre **1,1 a 1,4 veces el calado**.

Si el calado es de 5 metros, entonces se producirá Squat cuando la profundidad se encuentre entre $5 \times 1,1 = 5,5$ mts y $5 \times 1,4$ mts = 7 mts.

De lo anterior se desprende que el efecto Squat se producirá cuando el agua bajo la quilla sea $5,5 - 5,0 = 0,5$ mts y entre $7,0 - 5,0$ Mts = 2,0 mts.



C = Calado; M = Altura marea

Si $\frac{M}{C} < 1,4$. Se produce el mayor efecto squat

Fig. 1.12 Efecto squat

1.- Para buques que navegan en aguas poco profundas abiertas

$$\text{Altura del squat en metros} = \frac{V^2}{100} \times C_b$$

2.- Para buques que navegan en aguas poco profundas restringidas.

$$\text{Altura del squat en metros} = \frac{V^2}{50} \times C_b$$

Donde:

V = Velocidad de la nave en nudos
Cb = Coeficiente de bloque
50 – 100 = Factor empírico

Estas fórmulas son el resultado del análisis de más de 300 casos de squat, algunos con modelos y otros con buques reales navegando.

Las reglas prácticas para determinar con holgura el hundimiento por Squat son:

10% del Calado más profundo.

0,3 metro cada 5 nudos de velocidad del buque sobre el agua (v).

La fórmula: $V^2 / 100$.

Otros factores que inciden en la disminución de la distancia vertical entre la quilla del buque y el fondo o lecho marino.

El claro bajo la quilla (Under Keel Clearance, UKC), es un valor variable que depende de las condiciones del momento del buque y de las condiciones ambientales existente en el área a navegar, por lo que debe ser calculado para cada paso en particular y el resultado debe ser comparado con el Resguardo Bajo la Quilla (UKA) (Under-Keel Allowance) dispuesto. Las variables son:

- 1) Hundimiento por efecto escora (**EE**), producido por una condición semi permanente como la estiba, variable debido a oleaje, caídas o viento lateral.

$$EE = (0,5 \times \text{Manga} \times \text{sen}(E)) + (\text{Calado} \times \text{cos}(E)) - \text{Calado}$$

Siendo E el Angulo de escora y el calado el más profundo o máximo

- 2) Efecto de la presión atmosférica en la marea del lugar, la cuales se tabulan en la página de observaciones de la Pub. SHOA 3009, "Tablas de Mareas"
- 3) Hundimiento por Efecto Marejada (**SW**), debido al movimiento vertical que pueda experimentar el buque, producido por oleaje o marejada; conocido como Alteo.

$$SW = 0,5 \times \text{Altura de la ola}$$

Para determinar el UKC se empleará la siguiente fórmula

$$UKC = \text{Sonda carta} + \text{Altura marea} + \text{corrección por presión} - (\text{Calado máximo} + \text{Squat} + EE + SW)$$

Resguardo bajo la quilla (UKA) (Under-Keel Allowance) y ventana de maniobra.

- El Squat debe ser evaluado para la determinación del riesgo de una maniobra porque puede aumentar el peligro de varamiento o dificultades en el gobierno del buque.

- Para navegar con un seguro UKC, es necesario procurarse debido resguardo por todos los factores que reducen la distancia bajo la quilla. Así, puede establecerse un UKA que puede ser definido por una autoridad competente o determinado a bordo por el capitán cuando se planifica la navegación.
- Este resguardo es la mínima distancia aceptable para la parte más profunda del buque en cualquier posición geográfica, canal o paso.
- Existirá ventana de maniobra siempre y cuando: **Claro bajo la quilla (UKC) \geq Resguardo bajo la quilla (UKA)**

Roberto Léniz Drápeira

UNIDAD TEMÁTICA II

EL SIMULADOR DE PUENTE

2.1. El Simulador de Puente.

Generalidades.

El Simulador de Puente es una herramienta de entrenamiento que es capaz de reproducir, de manera virtual, la operación de un buque desde el puente. Funciona sobre la plataforma de una o más computadores que corren un programa especialmente diseñado para los efectos de experimentar, en tiempo real las reacciones de un buque.

El simulador es una estructura abierta que se basa en los siguientes principios:

- Uso de computadores de una alta capacidad de procesamiento de datos, con lo que se obtiene la capacidad de crear una realidad virtual muy compleja, operando múltiples modelos matemáticos simultáneamente (buque propio, buques de tráfico, balsas, lanchas, etc.).
- Comunicación entre ordenadores vía LAN, basada en protocolos TCP/IP con lo que se obtiene un potente medio de transmisión de datos, de fácil mantenimiento, con una tipología del sistema clara, fácil de personalizar y ampliar.

Dependiendo de la capacidad del simulador de reproducir la realidad, estos instrumentos se han dividido en tres categorías:

- **Stand Alone:** Simulador que es operado por un solo alumno. Normalmente se trata de un computador personal en el que el participante tiene todo el control del buque, es decir, el timón, las máquinas, el radar, etc.

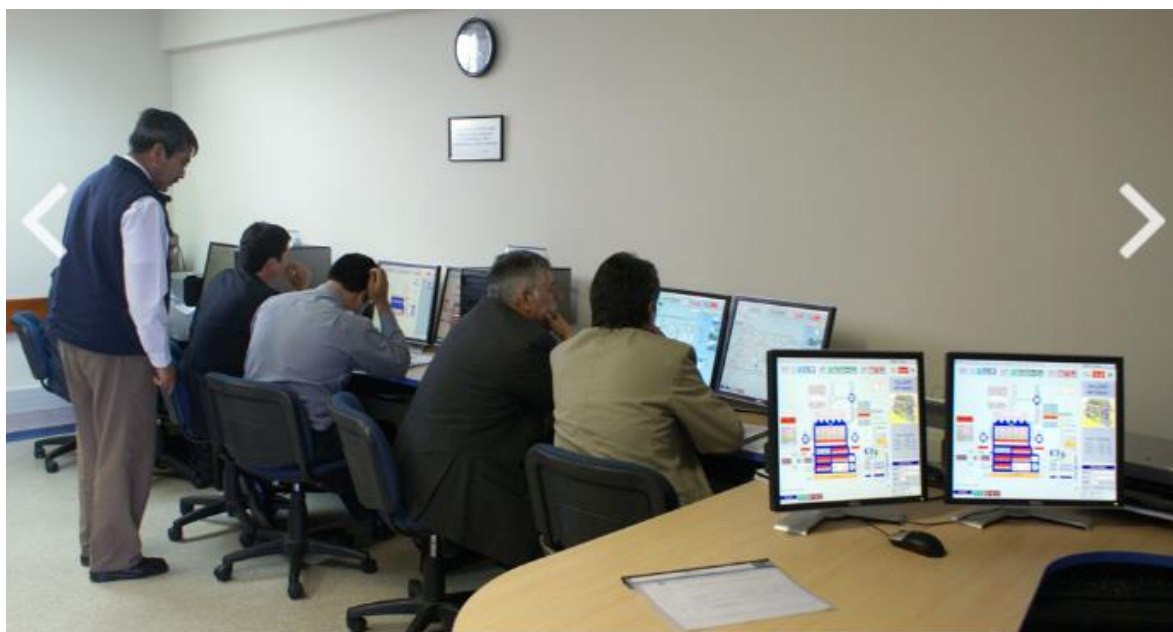
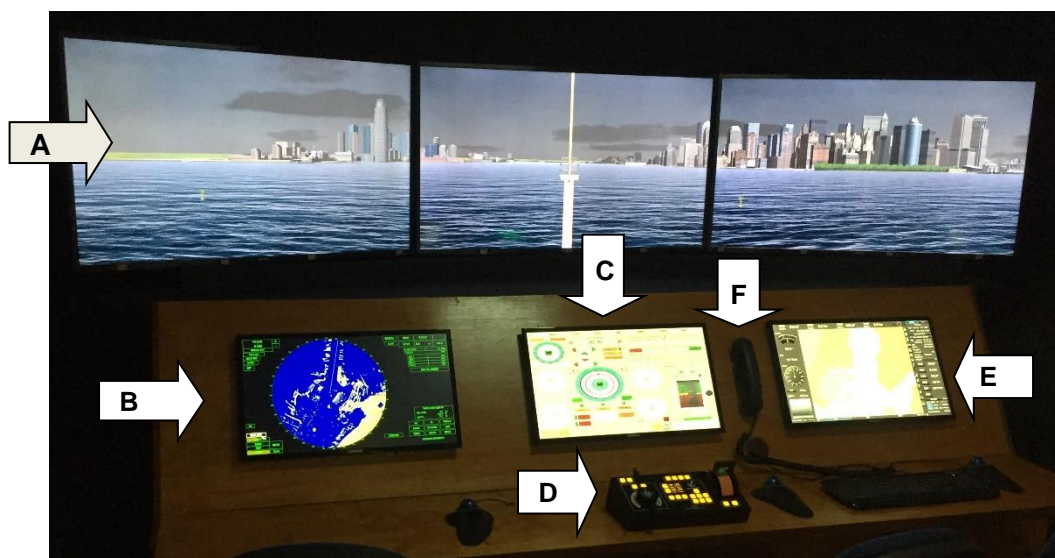


Fig. 2.1a Simuladores “Stand Alone”

- **Part task:** Es el simulador que reparte las funciones que se desarrollan en el puente en varios computadores conectados en línea, de manera que uno representa el sistema de gobierno, los equipos de puente, etc., otro la visual, otro el radar y por último el sistema de visualización de la carta electrónica. En este simulador el instructor puede, durante el ejercicio, modificar prácticamente todas las variables del ejercicio como introducir

buques de tráfico y modificar las variables meteorológicas. El Instituto Piloto Pardo cuenta con tres puentes de este tipo de simulador.



- A: Sistema Visual
- B: Repetidor de pantalla de radar
- C: Datos de buques en navegación
- D: Timonel
- E: ECDIS
- F: Sistema de comunicaciones

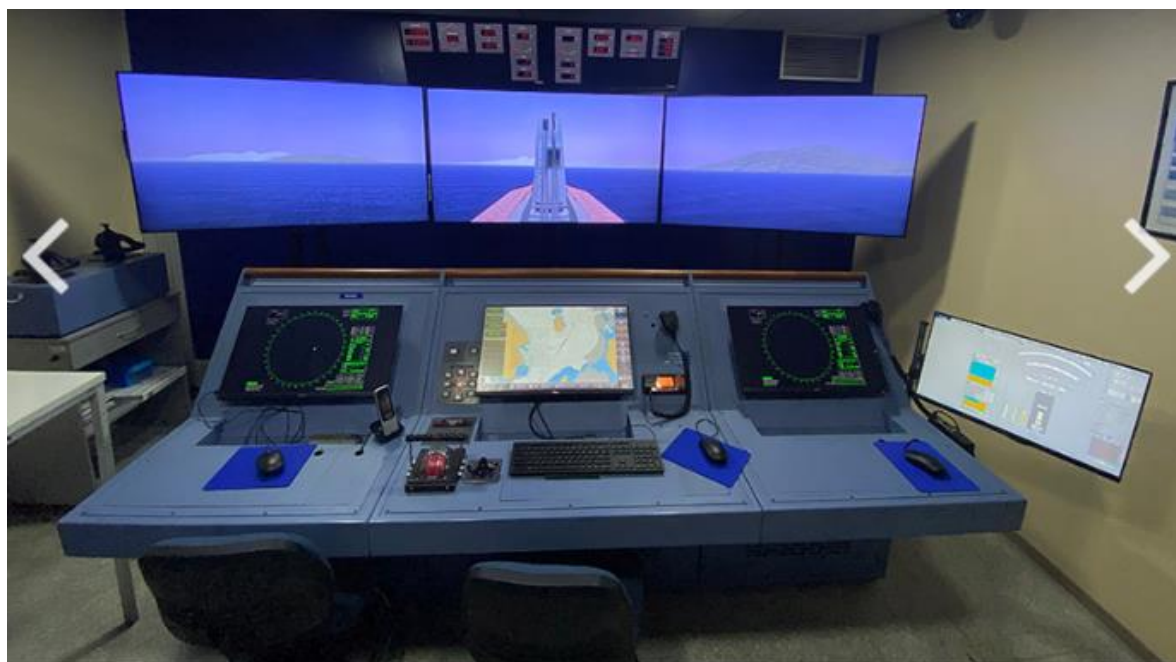


Fig. 2.1b Simuladores “Part Task”

- **Full Mission:** Este tipo de simulador reproduce de manera casi idéntica la realidad desde el puente de un buque. Tiene incorporados sonidos, efectos de mar y, en algunos casos, es capaz de recrear el movimiento. En este tipo de simulador el instructor puede participar en el escenario modificándolo, introduciendo fallas, buques de tráfico, variando la visibilidad, etc. de manera de conseguir entrenar a los participantes en las habilidades que deben tener para tomar decisiones ante una emergencia inesperada.



Fig. 2.1c Simuladores “Full Mission”

2.2 La Familiarización

Es fundamental, antes de efectuar cualquier ejercicio en un simulador, el realizar una completa familiarización de este, de manera que los ejercicios no fallen debido al desconocimiento del participante de la ubicación de un control o la operación de un instrumento.

Lista de Verificación

<i>Conocer ubicación e información entregada por los siguientes instrumentos:</i>		
	Anemómetro	Indicador R.O.T.
	Ecosonda digital	Tacómetro de máquinas
	Axiómetro	Correderas
	Repetidor del giro digital	Reloj digital
	Repetidor del Magistral	Telégrafo de órdenes a la máquina
	Indicador de las compuertas	
<i>Conocer la ubicación y operación de los siguientes instrumentos:</i>		
	Panel de la corredera	Modos de gobierno
	Eco sonda	Binoculares
	GPS	Panel de cambio de visión.
	Controles de iluminación	Panel de señales fónicas.
	Panel de alarma general	Panel de alarmas
	Panel control de anclas	Puesto de gobierno
	Autopiloto	Panel N.F.U. (Non Follow Up)
	Señales banderas	Panel de bombas servomotor
	Señales diurnas y nocturnas	Teléfonos
	Picarón	Radio VHF
	Radar	
	AIS	
	ECDIS	
		Firma Postulante

Fig. 2.2 Lista de verificación de la familiarización con un simulador

UNIDAD TEMÁTICA III

TRABAJO DE EQUIPO EN EL PUENTE

3.1 Introducción

El objetivo del marino es garantizar que el buque llegue a su destino sin ningún daño ni pérdida de tiempo.

La guardia de puente y la de navegación necesitan de práctica, apoyo y vigencia. Esto significa que las acciones tomadas en el puente deben ser siempre analizadas por todos los participantes de la guardia de manera crítica de manera que el intercambio de información en el puente no decaiga en una relación de trabajo donde se hacen suposiciones sin que éstas sean verificadas.

Los sistemas electrónicos modernos son usados para automatizar tareas del puente y, en consecuencia, alterar el balance de las tareas que se realizan. Este balance depende de la confiabilidad y del conocimiento de los oficiales para usar los sistemas apropiadamente. Las suposiciones no deben considerarse. La integridad de los sistemas deben ser asimiladas dentro de la organización del puente para que no haya posibilidad de ocurrencia de un error no detectado.

Todos los miembros del team tienen una parte que cumplir en esto. El título “gestión de equipo o team” no alcanza a darle el suficiente énfasis a la interacción necesaria dentro del team para que el sistema funcione. No se refiere a un acto de gestión de una persona, sino que a una continua adaptación de todos los miembros del team para cumplir los roles que se les han sido asignados. Para lograr buenos resultados en forma consistente, hay varios factores que deben observarse, especialmente aquellos relativos al conocimiento técnico y a las habilidades y también a los requerimientos de la gestión-hombre más tradicional o habilidades de la “gente” involucrados en el desarrollo de los recursos humanos.

Al observar las habilidades técnicas, se deben considerar aquellas relacionadas con la preparación y la conducción de la travesía propuesta.

Las habilidades relacionadas con desarrollo de los recursos humanos han sido tratadas con profundidad en otras publicaciones. Los principios básicos de buena comunicación y administración de personal son, sin embargo, importantes para el funcionamiento expedito y eficiente de cualquier team, no solamente en el puente de un buque. Con las políticas actuales para tripular los buques estas habilidades deben desarrollarse para superar las fronteras culturales como también aquellas de una estructura de rango jerárquico más tradicional.

3.2 Trabajo de equipo en el puente

Instrucción y entrenamiento

La habilidad para desarrollar un trabajo depende, en alguna medida, en la calidad del entrenamiento recibido. Todos hemos dedicado gran parte de nuestras vidas ya sea impartiendo conocimientos a otros o recibiendo conocimientos. Esto se inicia cuando somos muy jóvenes y continúa a través de toda nuestra vida, no importando la profesión que hayamos elegido. Proporcionalmente, muy poco de esto se realiza en el ambiente formal de un establecimiento de enseñanza. La mayoría del aprendizaje ocurre cuando uno es niño o en el lugar de trabajo.

Los métodos para entregar conocimientos son muchos y variados. Ellos pueden ser divididos en dos grandes grupos: instrucción y entrenamiento. Estos difieren ligeramente en concepto. Instruir una persona involucra enseñarle la ejecución de varias tareas o procedimientos hasta el nivel necesario. En cambio, el entrenamiento incluye el desarrollo de habilidades existentes, a través de la delegación y la supervisión.

La formación de un equipo a partir de la selección de individuos puede necesitar de un gran esfuerzo. No todos los miembros comenzarán con la misma base de conocimiento. Una vez que el team esté funcionando, el flujo de información aumentará como resultado directo de la nueva confianza cimentada entre sus miembros.

Todos los integrantes del equipo deben estar totalmente conscientes de lo que se espera de ellos y los rendimientos en sus quehaceres, constantemente controlado, entregando la realimentación respectiva.

Una de las primeras funciones del team es la entrega de un sistema de chequeo y de doble chequeo de las decisiones el cual directa o indirectamente afectará la conducción del buque.

Bienestar

Un integrante eficiente de un team deberá estar en buenas condiciones, tanto físicas como mentales. A menudo hacer guardia es visto como un rol pasivo. Este puede ser el caso en ciertas situaciones de bajo perfil. Por lo tanto, el guardiero puede llegar a considerarse que está en una posición que necesita mantener solamente la actual situación sin tensiones. Este rol cambia dramáticamente en situaciones de mayor riesgo, necesitando de una acción más enérgica para prevenir que la nueva situación que está apareciendo.

Moral

Un team desmoralizado, o incluso integrantes desmoralizados en un equipo, no producirán los altos estándares necesarios para garantizar la seguridad permanente del buque. La moral depende de una gran número de factores, pero un buen trabajo de equipo y una operación eficiente mejorará si los integrantes del equipo tienen claro su rol en el team, pueden ver los resultados de su propio esfuerzo, corrigen cuidadosamente sus propias deficiencias y se les da crédito cuando es debido.

3.3 La cadena de errores

Muy pocas veces los incidentes o siniestros marítimos son el resultado de un solo evento; casi sin excepción, son el resultado de una serie de pequeños incidentes o la culminación de una cadena de errores.

La apreciación de la situación, es decir, el conocimiento de lo que está ocurriendo en las cercanías del buque, le ayudará al Oficial de Guardia darse cuenta si una cadena de errores se está comenzando a desarrollar y que, basado en su apreciación, podrá tomar una determinada acción que le permitirá romper esa cadena de errores.

Indicaciones del desarrollo de una cadena de errores

Ciertos signos en el trabajo de un team de puente indican que una carrera de errores se está desarrollando. Esto no significa que un incidente está por suceder; significa que la travesía o la maniobra no se está llevando a cabo como se planificó y que pueden estar faltando ciertos elementos en la apreciación de la situación. El buque está siendo colocado en un riesgo innecesario y se debe actuar para romper la cadena de errores.

Ambigüedad

La ambigüedad puede definirse fácilmente o puede haber indicaciones más sutiles de que algo no está funcionando como se espera. En el caso que dos sistemas independientes y separados de posicionamiento del buque, por ejemplo, la situación de radar y la del GPS no concuerden, obviamente significa que algo no está bien con una de las dos situaciones y se necesita una acción inmediata para corregir esta ambigüedad y determinar cuál de las dos situaciones es la correcta.

Una variación mas sutil de ambigüedad podría ser cuando la lectura del ecosonda no coincida con la sonda de la carta. Un Oficial de Guardia poco meticuloso podría simplemente aceptar el hecho, mientras que otro podría no hacerlo y tratará de determinar el por qué de la diferencia entre la sonda actual y la esperada.

Puede existir ambigüedad cuando dos integrantes del team no están de acuerdo sobre una acción a tomar. La ambigüedad existe; puede que no sea peligrosa en sí, pero significa que hay una diferencia y la causa de esa diferencia necesita ser entendida. Uno de los dos integrantes del team está perdiendo, o ha perdido su apreciación de la situación y una cadena de errores puede estar desarrollándose.

El Oficial de Guardia debe estar alerta de que ciertas decisiones acordadas previamente, como por ejemplo, las órdenes para la noche, procedimientos de la compañía, etc., no se estén cumpliendo. Nuevamente, la ambigüedad existe. ¿Por qué hay desviaciones a los procedimientos establecidos?

La ambigüedad puede ser el resultado de inexperiencia o de falta de entrenamiento. El oficial subalterno puede creer que él no está en una posición que le permita expresar sus dudas. Este no debería ser el caso. Cada integrante de un equipo bien estructurado e informado se sentirá seguro para expresar sus dudas y temores, sin esperar de vuelta una amonestación de lo que puede ser algunas veces, una preocupación infundada, o en otras una observación muy pertinente y atinada.

Distracción

La distracción, la atención completa de una persona sobre un evento excluyendo los demás, o la concentración sobre lo que a menudo es una irrelevancia, puede ser una indicación de que la apreciación de la situación continua está comenzando a interrumpirse, aun cuando sea sólo por un corto tiempo. La distracción puede ser causada por exceso de trabajo, stress o fatiga, condiciones de emergencia o, muy a menudo, la falta de atención hacia los detalles. También puede ser causada por lo inesperado, no necesariamente peligroso, como un llamado por VHF, el cual puede mantener ocupada la atención total de una persona excluyendo otras necesidades más urgentes.

Incompetencia y confusión

Un indicio más difícil de definir en la apreciación continua de la situación es la percepción de que la persona involucrada está perdiendo el control de la situación. La percepción de que la situación del buque no está dando como debería, que la persona encargada no sabe lo que se espera que suceda. Esto puede ser el resultado de falta de experiencia.

Falla de comunicaciones

Comunicaciones deficientes, tanto internas como externas, son una indicación de que la apreciación continua de la situación puede estar en riesgo. Las comunicaciones internas pueden ser poco claras por problemas físicos, como ruido de fondo, etc., o por falta de un idioma común o por procedimientos distintos.

Las fallas en las comunicaciones externas también pueden deberse a la falta de un idioma común o simplemente a un mal entendido.

En todo caso, deben hacerse esfuerzos para superar las causas de las fallas de comunicaciones porque en caso contrario puede colocarse en riesgo el trabajo de equipo y el conocimiento mutuo.

Mala vigilancia o gobierno incorrecto

El gobierno incorrecto o la mala vigilancia puede ser el resultado de una falta de apreciación continua de la situación, como una indicación de su falla. Dentro de la organización de un equipo de puente no puede haber un aspecto más importante que el gobierno seguro del buque; una falla en este aspecto puede colocar al buque en peligro.

Incumplimiento del plan

El resultado de un mal gobierno, indicado anteriormente, puede producir el incumplimiento del plan de travesía o el plan de maniobra y sería otra indicación de que la apreciación continua de la situación estaría fallando.

Incumplimiento o violación de los procedimientos

El abandono injustificado de procedimientos operacionales claramente definidos y entendidos debe reconocerse como una falla de la apreciación continua de la situación. Como un ejemplo de lo anterior, el Oficial de Guardia de un buque navegando por la línea incorrecta del Esquema de Separación de Tráfico debe preguntarse a sí mismo porqué está haciendo eso. El está fuera de su ruta planificada y está violando directamente el Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes en el Mar; si se está saliendo del track e ignorando las Reglas lo más probable es que tampoco sepa cuál es la posición del buque.

3.4 Organización de un puente

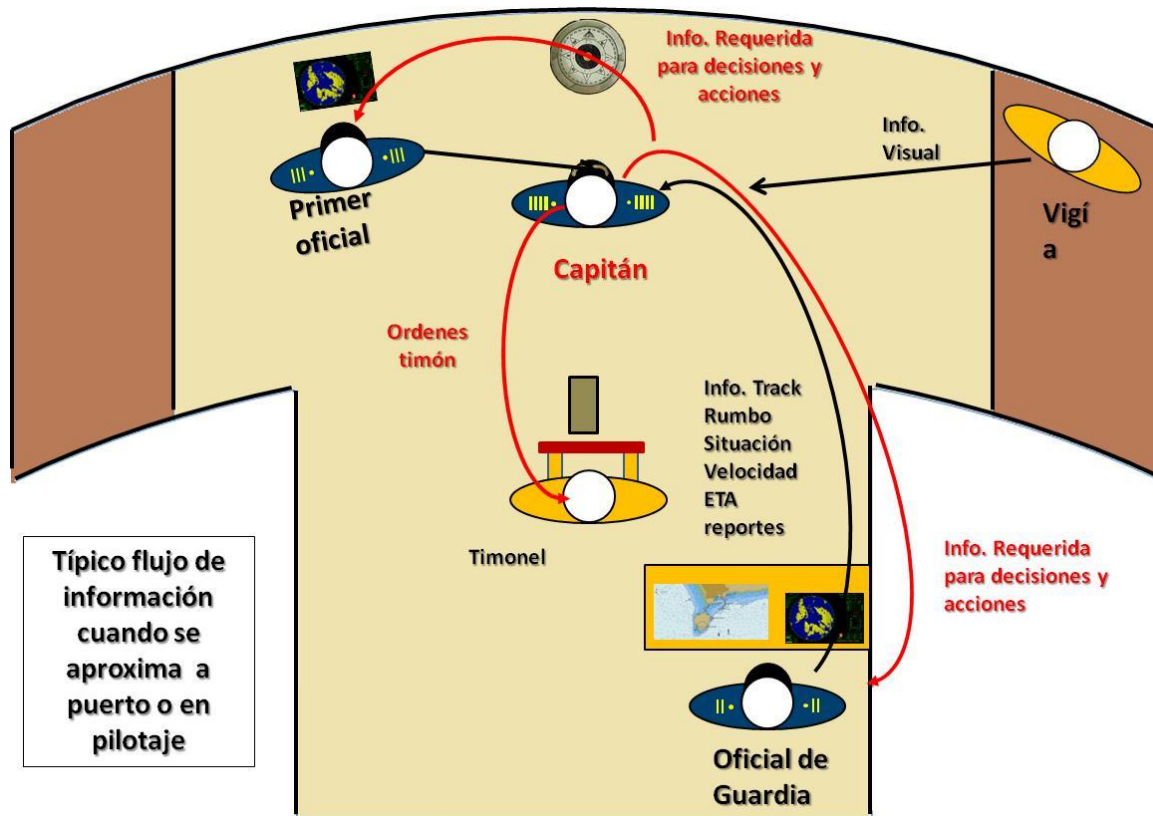


Fig. 3.1 Flujo de información en el puente

3.5 Los accidentes y sus causas

En la Conferencia Internacional de Seguridad (INTASAFCON III) efectuada en Noruega, se concordó que dos factores principales parecían ser las causas más importantes de los abordajes y varadas:

3.5.1 Organización de puente débil:

- **Falla en mantener una buena vigilancia al exterior**
- **Falla en apostar guardias dobles en determinadas circunstancias**

Frecuentemente se considera apropiado continuar con la misma guardia en situaciones más complejas, como si el buque navegara en aguas profundas sin mayores peligros inmediatos.

- **Asegurar disponibilidad de personal suficiente en circunstancias especiales**

A menudo se requiere personal extra para preparar equipos o estar disponible para ciertas circunstancias. Si se les llama demasiado tarde puede que no estén disponibles hasta que el buque esté en una situación que ellos podrían haber ayudado a evitar.

- **Falta de Instrucciones precisas para llamar al Capitán.**

Con demasiada frecuencia se llama al Capitán cuando la situación se ha deteriorado irremediablemente. De lo anterior se puede deducir la importancia que tiene el instruir claramente al oficial de guardia respecto de la conveniencia de avisar al Capitán en el mismo momento en que se advierte que se ha presentado una situación poco clara o potencialmente peligrosa.

- **No apostar vigías.**

El Oficial de Guardia puede estimar que él solo puede mantener la vigilancia al exterior además de cumplir sus propios deberes. Eventualmente, el hecho de no apostar un vigía puede llevarlo a desatender otras tareas importantes.

- **No cubrir el puesto de timonel.**

Si no se tiene un timonel en el puente, el Oficial de Guardia debe también monitorear y corregir el gobierno. Esto, también, puede hacer que descuide otras tareas.

- **No tener un procedimiento establecido para el cambio de gobierno automático a manual.**

A pesar de la facilidad con que los sistemas de gobierno modernos pueden cambiarse de una a otra forma, hay registros de accidentes importantes, donde la falta de conocimiento del sistema de gobierno preciso que se llevaba en servicio, ha conducido al accidente.

- **No tener Instrucciones precisas para reducir velocidad en caso de visibilidad reducida.**

Un Oficial de Guardia muy ocupado puede no darse cuenta de que la visibilidad ha disminuido, especialmente de noche. Aun cuando se haya dado cuenta que la situación ha empeorado, puede que no aprecie el aumento de su trabajo y considere que aún puede manejar la situación.

3.5.2 Falla en la planificación de una ruta:

- **Falla en controlar adecuadamente el avance del buque en el track planificado.**

Aunque el track planificado esté trazado en la carta, los Oficiales de Guardia no siempre sitúan el buque constante y regularmente. Ello puede conducir a que el Oficial de Guardia no se dé cuenta que el buque se está desviando de su track, a lo mejor en dirección a un peligro.

- **Falla en tomar acción inmediata de volver al track una vez desviado de él.**

Aunque se está consciente que el buque se está desviando de su track, la actitud puede ser que ello no tiene mayor importancia, que hay suficiente profundidad, cuando realmente no es el caso.

- **Falla en no verificar las situaciones del buque comparando un medio con otro.**

Si se usa sólo un método para situar el buque cuando se está navegando en aguas restringidas, una mala identificación de una baliza o información electrónica defectuosa, que no se verifique u observe, puede dejar la Oficial de Guardia con una falsa sensación de seguridad.

- **Falla en usar situación visual cuando está disponible.**

Una situación de posicionamiento electrónico puede ser a veces más exacta o conveniente, pero las situaciones electrónicas no necesariamente relacionan la posición del buque con los peligros a la navegación. No tomar en cuenta las situaciones visuales pueden llevar al Oficial de Guardia a no percibir los cambios de su escenario.

- **Falla en usar el ecosonda al recalzar o navegando en aguas restringidas.**

Excepto cuando se está atracado, el peligro más cercano al buque está casi invariablemente, verticalmente debajo. Aunque no puede ser considerado como una situación, la observación y apreciación del claro bajo la quilla puede a menudo alertar al observador de la cercanía de un peligro o que el buque no está en la posición que debería estar.

- **Falla en identificar correctamente las luces de navegación.**

Un observador puede convencerse a sí mismo que está viendo la luz que está buscando y no la luz que realmente está viendo. Esta identificación equivocada puede llevar a un error o confusión posterior.

- **Falla en asegurarse que las decisiones importantes de la navegación sean verificadas independientemente por otro oficial.**

Por su misma naturaleza, los seres humanos tienden a cometer errores. Es fundamental que esos errores humanos no ocurran sin ser notados y corregidos. Una parte integral del plan de navegación y de la organización del puente debe ser minimizar los riesgos de que tales errores pasen desapercibidos.

Se llega a muchas de las instancias citadas anteriormente cuando el Oficial de Guardia no aprecia la complejidad de su rol en una situación que se está deteriorando.

La razón de ello puede estar en que nunca tales responsabilidades se le han aclarado a él o a ella.

Roberto Léniz D. Domela

UNIDAD TEMÁTICA IV

FONDEO Y AMARRE A BOYAS

4.1 Fondeo

Fondear es la acción de fijar una embarcación al fondo mediante la utilización de una o varias anclas.

4.1.1 Tenedero

Se denomina *tenedero* al lugar elegido para fondear el buque. La elección del fondeadero o tenedero debe hacerse bajo los siguientes puntos de vista:

- El lugar elegido debe estar protegido contra los efectos del viento y de la mar cuando haya mal tiempo.
- La clase de fondo debe ser de una calidad tal que el ancla se clave, no arrastre por el fondo y que luego sea fácil de *zafar* o *arrancar* del fondo. La inclinación del fondo también es un factor importante.
- Profundidad del agua, zona de borneo y posibilidades de salir rápidamente a aguas libres en caso de que empeore el tiempo bruscamente.

Para cumplir con la primera condición se elegirá el fondeadero examinando la carta náutica para estudiar la configuración de la costa, eligiendo un lugar que proteja al buque de los vientos predominantes o al menos, de una parte de ellos.

También se deben estudiar los *Derroteros*, libros que nos informan de las características de la costa, de las corrientes y vientos predominantes, de los faros y lugares conspicuos de la costa y de su apariencia desde el mar, de los mejores lugares de fondeo, etc. Si en este lugar elegido bajo los criterios del primer punto, además se cumplen las condiciones del punto segundo, por la calidad del fondo, se dice que es un buen *tenedero*, en caso contrario se dice que es un *mal tenedero*.

Son buenos tenederos los fondos de arena fina o gruesa, cascajo, conchuela y fango. Son malos tenederos los fondos de piedra, algas y arcilla. En cuanto al fondo de arcilla, en un principio, puede ser un buen tenedero, pero si por alguna razón el ancla se desclava del fondo, las uñas ya no vuelven a clavarse por tener gran cantidad de arcilla entre las uñas y brazos.

Para la elección del fondeadero, también se tendrá en cuenta el declive, es decir cómo aumenta la sonda en el lugar. Por ejemplo, si el declive del fondo es hacia alta mar, si el buque garrea con vientos de tierra, éste irá a fondos mayores con lo que podría darse el caso de que el ancla zafe del fondo y quede colgando con poca cadena en relación con el fondo. En general, se procurará largar una longitud de cadena de entre 3 y 5 veces la profundidad del lugar.

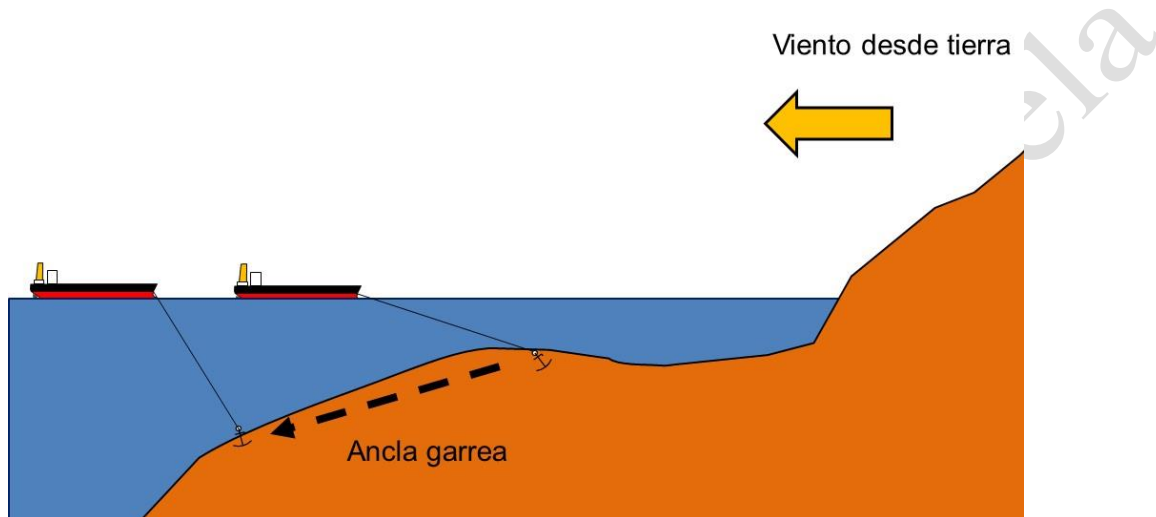
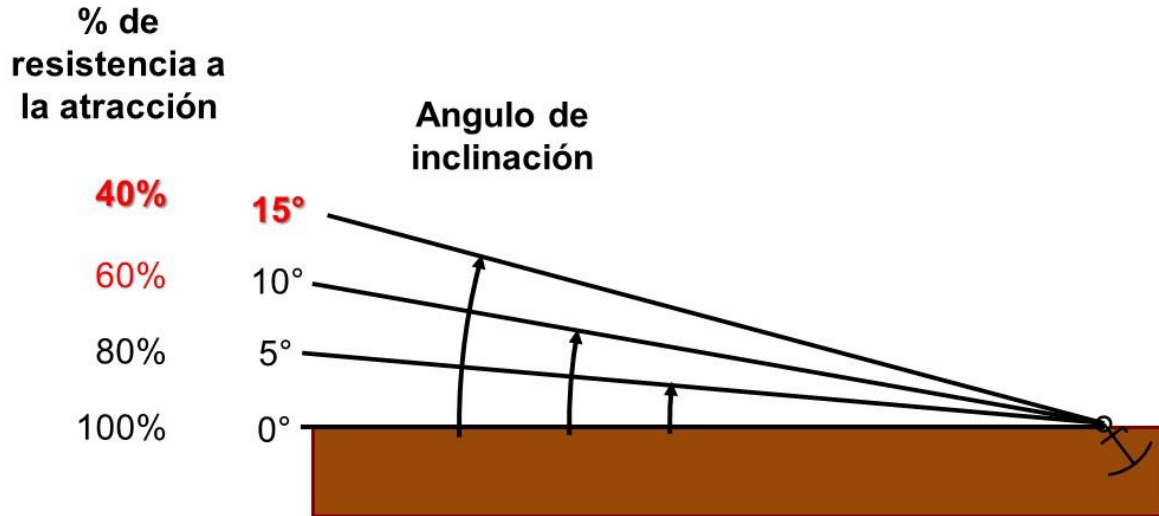


Fig. N° 4.1 Garreo por alta profundidad.

También será necesario conocer la profundidad que se tendrá en el fondeadero elegido. Si hay mucho fondo, se arriará el ancla con el cabrestante al menos un par de paños, para que el ancla no caiga desde una altura excesiva, evitando deformaciones en los eslabones y esfuerzos en el molinete, cadena y ancla.

El **decaimiento de la resistencia** a la tracción en función de la inclinación que le cadena forma con el arganeo y que se muestra en el siguiente gráfico:



4.1.2 Radio de borneo.

Una vez fondeado el buque, pivotará sobre el ancla, sometido a las fuerzas del viento y la corriente, describiendo un círculo que se llama círculo de borneo. El radio de este círculo dependerá de la relación de cadena soltada con respecto al fondo en el lugar de fondeo. Cuando se fondea en lugares concurridos el radio del círculo será una magnitud a considerar ya que si es muy elevado puede dar lugar a que el buque colisione con otros buques mientras se permanece en el fondeadero, en el caso que otros buques evolucionen en forma opuesta a lo largo de sus círculos de borneo.

4.1.3 El ancla y su acción.

Cuando un ancla tipo "patente" choca con el fondo, primeramente, yace acostada, como lo indica la figura, ya que esa diseñada de manera que las uñas puedan caer a uno u otro lado de la caña o permanecer en el mismo plano de esta.

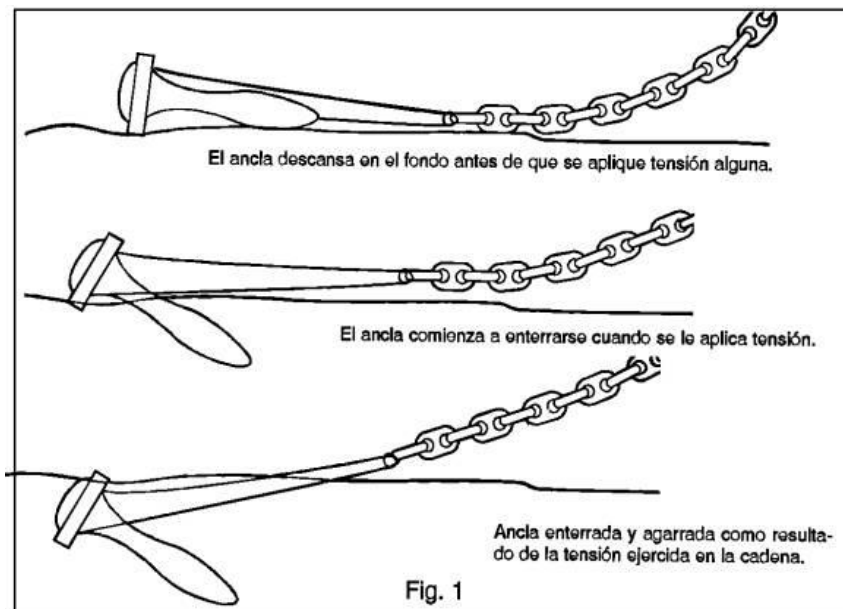


Fig 4.1

Tan pronto como el buque comienza a "arrastrar el ancla por el fondo, las uñas comienzan a hundirse y finalmente todo el ancla se entierra, mientras más fuerza ejerza el buque sobre ella, más se enterrará.

Como se podrá observar, lo más deseable es que la cadena ejerza su fuerza lo más paralela al fondo que sea posible.

Si esto no ocurre así, el ancla tiene menor oportunidad para enterrarse. Como el ancla se entierra completamente y es capaz de resistir la gran fuerza ejercida por el buque y aguantarlo, bien pudiéramos hacernos la pregunta de ¿cómo poder llevarla?

Cuando se leva el ancla, se vira la cadena hasta que ésta se encuentre en posición casi vertical. Esto hace que la caña gire, y al continuar virando la cadena haremos que el ancla zafe.

Lo más importante para sacar el ancla del fondo es ejercer la fuerza lo más vertical posible en vez de hacerlo en forma horizontal. (Fig. 4.2)

A la inversa, lo más importante para hacer que ancla agarre, es cerciorarse que la fuerza ejercida sea lo más horizontal posible.

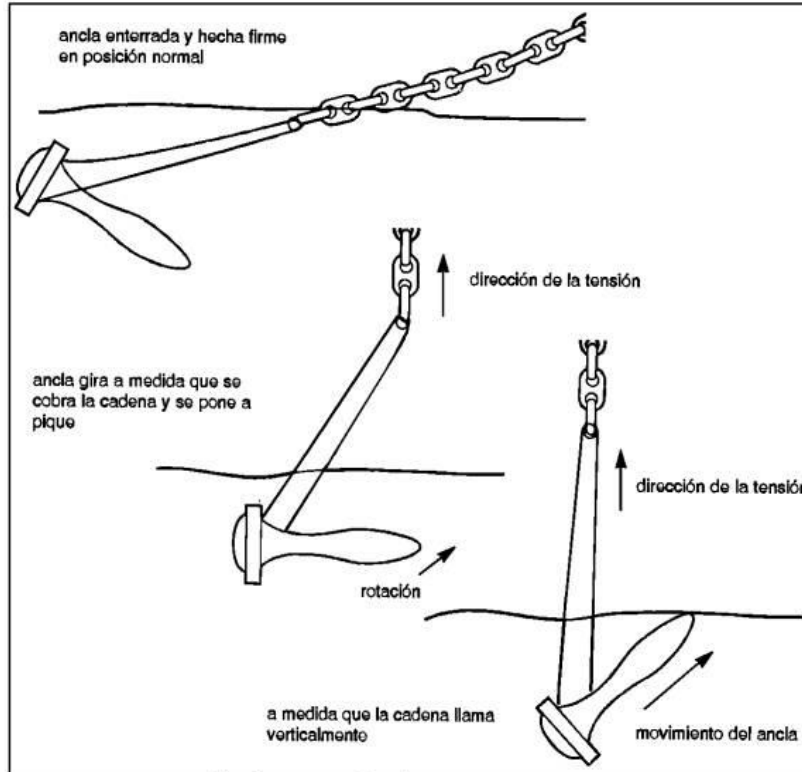


Fig. 4.2 El ancla arranca cuando se leva.

Una vez elegido el sitio de fondeo, que se llama tenedero, se prepara el ancla, destrincándola y arreándola, es decir, sacando la caña del escobén. El ancla y su cadena, normalmente, se deja firme sobre el freno, por lo cual para largar el ancla cuando se llega la posición de fondeo, sólo debemos aflojar el freno, saliendo ancla y cadena por su propio peso. En condiciones normales se larga o deja salir una longitud de cadena entre tres y cuatro veces el fondo.

Cuando hace mucho viento o la fuerza de la marea es grande, se larga una longitud de cadena entre 5 y 6 veces el fondo. Teniendo en cuenta la resultante de la corriente y el viento, se pone proa a la misma con poca máquina hasta llegar al lugar de fondeo. En este punto se da máquina atrás y se ordena fondo al tiempo que va saliendo cadena hasta parar el buque.

Se da por terminada la maniobra cuando se observa que el buque ha hecho cabeza, es decir, cuando comprobamos que la cadena trabaja y vuelve a estar a pique (en posición vertical o casi vertical con respecto al fondo) varias veces. En este instante se verifica la situación.

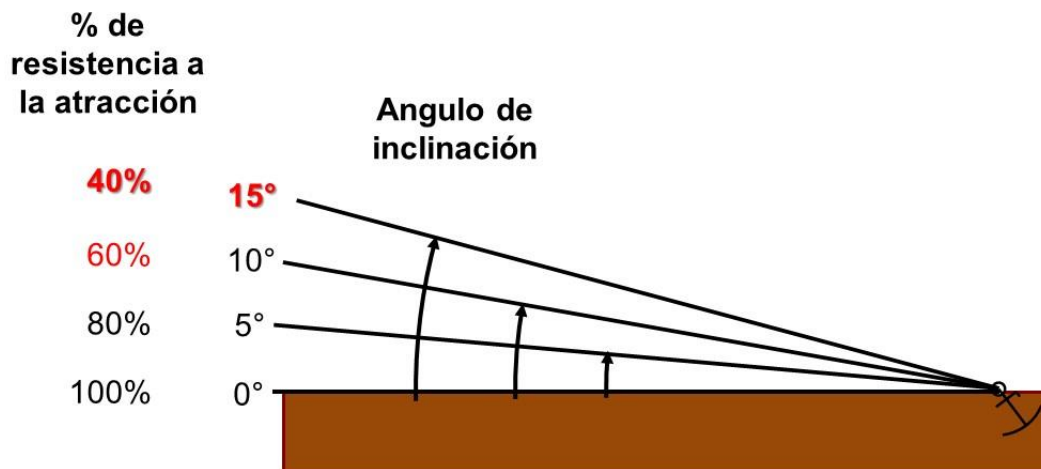
Se llama *borneo* al movimiento circular que, por la acción del viento y la corriente, realiza el buque teniendo como punto de giro y como radio el largo de la cadena más la eslora.

Es muy importante fijar en la carta la posición exacta del ancla para determinar el radio de borneo. Para determinar esta posición, principalmente los buques con el puente a popa, se debe anotar la proa del buque en el instante del fondeo, pues la situación tendrá como punto de referencia el puente y a partir de ahí, en la dirección de la proa en el instante del fondeo, se debe medir la eslora para encontrar la ubicación exacta del ancla.

4.1.4 Longitud mínima de cadena a fondear

Para asegurarse un buen trabajo de ancla, la longitud de cadena a fondear depende de muchos factores, como ser la bondad del tenedero, la duración de la permanencia en él, del espacio para bornear disponible, del estado del tiempo, de la intensidad de la corriente, del peso y tipo de cadena, y por sobre todo de la profundidad del lugar. No nos cansaremos de señalar que el ancla trabaja con su máxima eficiencia cuando la cadena, ejerce sobre ella, una tracción horizontal. Si por arriarse insuficiente longitud de cadena, no se logra tal propósito, el ancla perderá mucho de su poder de agarre.

El siguiente cuadro nos muestra como decae la resistencia a la tracción en función de la inclinación que le cadena forma con el arganeo.



Lo que nos dice que basta que la cadena forme un ángulo de 15° con el fondo, para que la resistencia a la tracción disminuya en más de la mitad. Esto es un importante elemento de juicio para prever lo que pueda ocurrir cuando no sea posible filar suficiente cadena como para lograr que la misma trabaje horizontalmente.

Se debe recordar que un paño de cadena tiene 27,5 metros (15 brazas) de largo. (1 braza = 1,8288 mts.)

La cantidad de cadena que se arría (fila) depende de varios factores tales como:

- Intensidad del viento y corriente
- Tipo de ancla y cadena
- Calidad de Fondo

En general, con buen tiempo se considera como referencia para establecer la cantidad de paños a filar la "raíz cuadrada de la profundidad en metros".

$$\text{Cantidad de paños} = \sqrt{P(m)} \quad (P(m) = \text{Profundidad en metros})$$

Ejemplo:

Profundidad	Paños
9	3
16	4
25	5
36	6

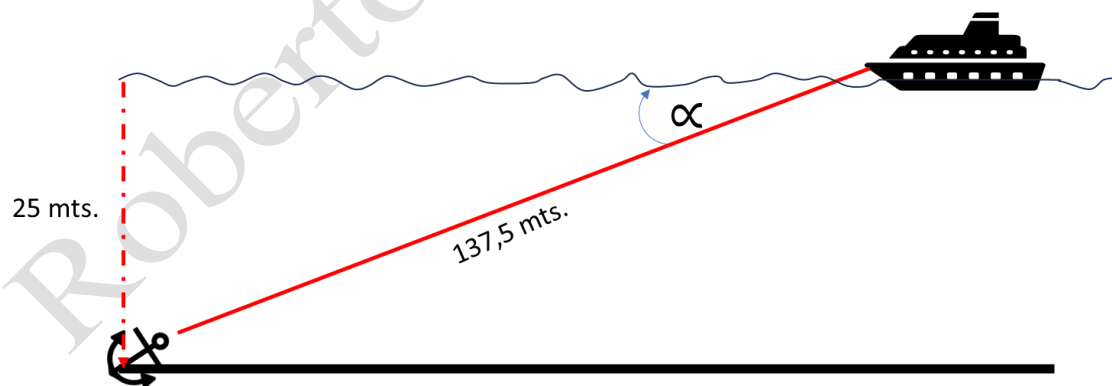
Ejemplo:

Calcular el % de resistencia a la atracción, en una Profundidad: 25 Mts

Desarrollo:

Cantidad de Paños a fondear en buen tiempo = $\sqrt{25} = 5$ paños

Largo cadena = $5 \times 27,5 = 137,5$ mts



$$\alpha = \text{Arcsen} \left(\frac{25}{137,5} \right) = 10^\circ$$

% de Resistencia a la atracción = 60%. Si hay mal tiempo o una fuerte corriente es muy probable que el ancla garreo. En ese caso habrá que aumentar la cantidad de cadena para alcanzar un % más cercano al 80%

Con mal tiempo, o si se prevé mal tiempo, se recomienda fondear la cantidad de paños que resulte de la siguiente fórmula:

$$\text{Paños} = 1,5 \times \sqrt{P(m)} \text{ (Profundidad en Metros)}$$

Otras reglas:

Fondeaderos abiertos a los vientos, según se tenga:

- Buen tiempo, estadía corta : 3 veces la profundidad.
- Buen tiempo, estadía prolongada: 5 veces la profundidad.
- Tiempo inestable : 7 veces la profundidad.
- Mal tiempo : 9 veces la profundidad.
- Temporal : 11 veces la profundidad.

Fondeaderos abrigados, pero con corriente: La tracción que ejerce la corriente sobre la obra viva, similar a la que el viento ejerce sobre la obra muerta, determina, según la intensidad de la corriente, que se fondee una longitud mínima de cadena igual a tantas veces la profundidad como velocidad de la corriente en nudos +2.

$$\text{Largo de la cadena} = \text{Profundidad} \times (\text{Velocidad corriente} + 2)$$

Algunos navegantes en concluido que una corriente de 1 nudo equivale, en un buque convencional, a un viento de 30 nudos. Oros indican que 20 nudos de viento, correspondería a 1 nudos de corriente.

4.2 Consideraciones para el fondeo

4.2.1. Elección del fondeadero

Los siguientes factores deben tenerse en cuenta cuando se elige un fondeadero:

- Profundidad.
- Eslora y calado del buque.
- Calidad del fondo.
- Proximidad de peligros, bajos, rocas, etc.
- Proximidad con otros buques.

- Grado de protección al viento que proporciona la carta.
- Intensidad y dirección del viento reinante.
- Dirección e intensidad de la corriente.
- Rango de la marea.
- Distancia a los desembarcaderos.

4.2.2. Profundidad

Siempre debe haber suficiente agua abajo la quilla. Por lo tanto se debe dibujar una línea límite de los peligros que encierra el área de fondeo. Como norma, se deben considerar 2 metros bajo el buque, como mínimo, durante la estadía.

4.2.3. Área de borneo

El área de borneo debe estar clara de buques y peligros. Esto último incluye el área de borneo de los buques que ya se encuentran fondeados.

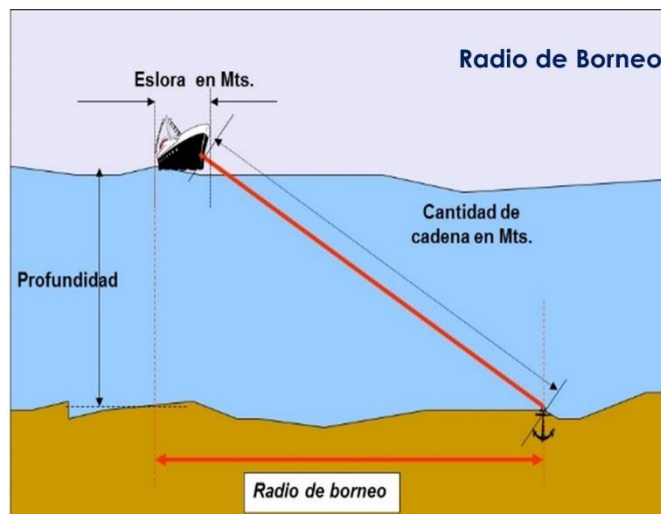
4.2.4. Proximidad a peligros

El área de borneo debe quedar completamente dentro de las líneas límite de seguridad. A su vez el radio del círculo que forma el área de borneo se establece tomando en cuenta:

- Eslora
- Cantidad máxima de cadena susceptible de arriar
- Margen de seguridad. Esto a su vez depende de:
 - Que el buque no fondee exactamente en el punto seleccionado
 - Posibilidad de mal tiempo
 - Posibilidad de garreo
 - Intervalo entre la orden de fondear e instante que el ancla toca el fondo.

La magnitud de los márgenes de seguridad, lejos de ser constantes depende de las condiciones meteorológicas en el instante de fondear, así como a las condiciones de visibilidad, corriente y mar existentes en el área.

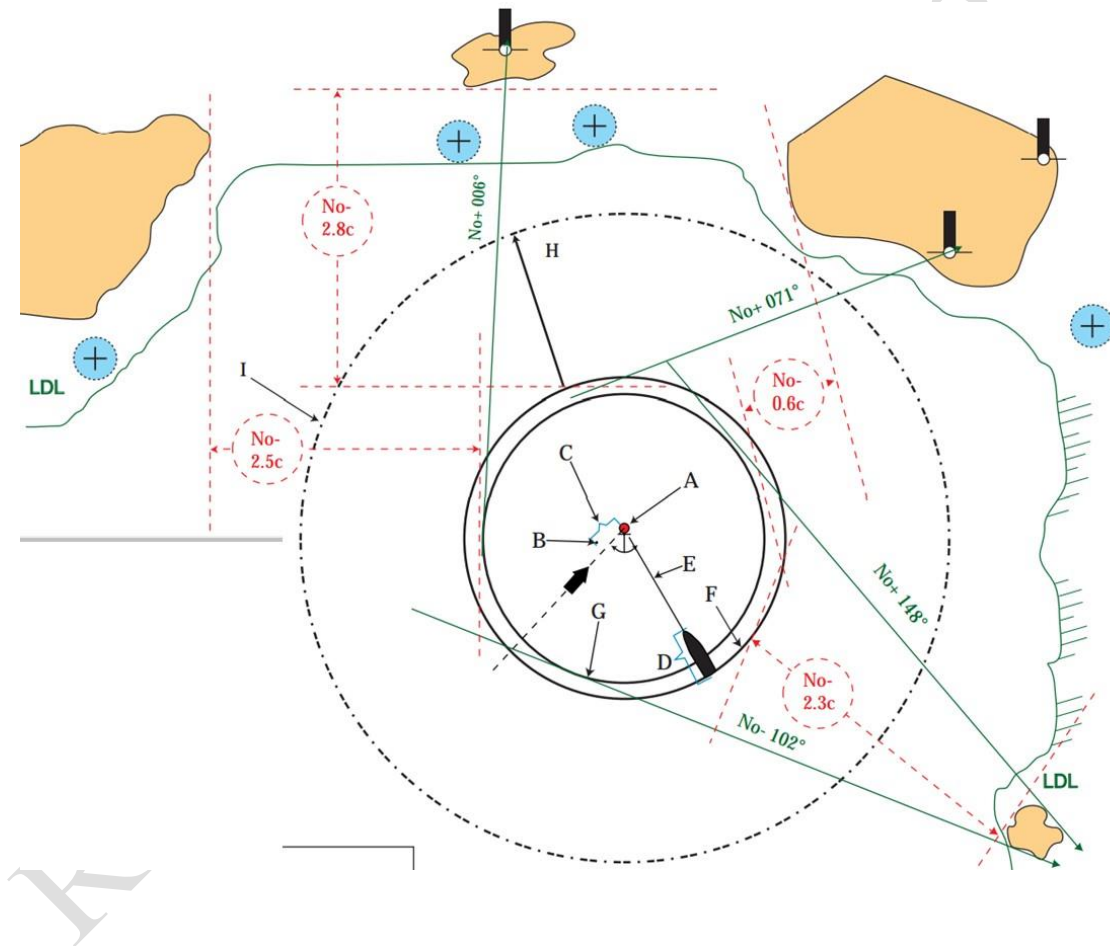
4.2.5. Distancia a otros buques



El punto de fondeo se selecciona de manera que no haya peligro aunque los otros buques borneen en diferentes direcciones. Para que se cumpla lo anterior el radio de borneo es por lo tanto la eslora, más la cantidad de cadena filada, menos la profundidad. Por lo tanto la distancia entre buques adyacentes debe ser el doble del mayor radio de borneo.

Radio de Borneo= Eslora + cadena filada - profundidad

Fig N° 4.2. Radio de Borneo.



- A.- Posición del ancla.
 - B.- Posición del puente al fondeo.
 - C.- Distancia Puente - Ancla (90 mts).
 - D.- Eslora buque (110 mts).
 - E.- Largo cadena estirada (140 mts).
 - F.- Circulo de borneo máximo ($110 + 140 = 250$ mts).
 - G.- Circulo de borneo máximo puente ($140 + 90 = 230$ mts).
 - H.- Margen de seguridad (240 mts).
 - I.- Circulo de borneo de seguridad ($250 + 240 = 490$ mts).
 - LDL.- Línea límite de peligro.
- ➡ Aproximación al punto de fondeo.

Fig. 4.3 Radio de Borneo + seguridad

4.2.6. Radio de borneo reducido

En lugares donde el espacio disponible es reducido y se prevé corriente moderada, el radio de borneo se puede reducir a una eslora más 45 metros. De esta forma, la circunferencia del área de borneo del buque más largo pasa la posición de la o las otras anclas.

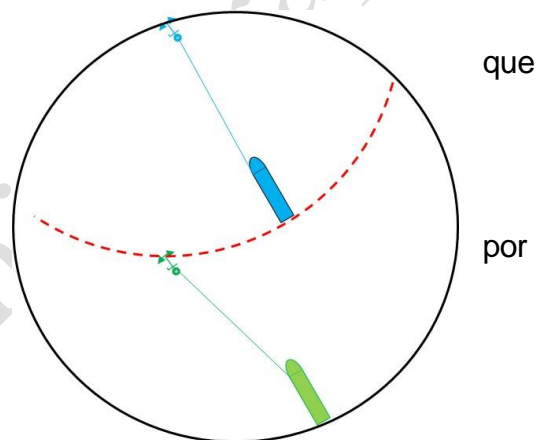


Fig. N° 4.4 Radio de Borneo reducido.

4.3 Fondeo en un punto escogido

4.3.1. Planificación de la aproximación

Antes de elegir el punto de fondeo se dibuja en la carta las líneas límite de seguridad. Luego se sigue el siguiente procedimiento:

- 1.- Trazar en la carta las líneas y demarcaciones de seguridad durante la aproximación.
- 2.- Seleccionar las marcas que quedaron por la proa durante la aproximación y los rumbos a gobernar. El tramo al último rumbo debe ser lo más largo posible.
- 3.- Desde la posición del ancla en el sentido contrario al último rumbo, marcar la distancia escobén-aliada o radar (fondeo nocturno).
- 4.- En este Punto se ordenará "FONDO"
- 5.- Desde el punto "FONDO", marcar los últimos 5 cables sobre el track, luego marcar el punto distante 1 milla y los puntos donde se reducirá la

velocidad.

- 6.- Seleccionar las marcas a la cuadra para controlar la distancia que falta y las marcas que se usarán para situar el buque en el instante de fondeo.
- 7.- Calcular el resguardo por efecto de viento y corriente.
- 8.- Resolver que ancla se fondeará y cantidad de paños a filar
- 9.- Marcar sobre el track los puntos donde se iniciarán las caídas y las marcas que se usarán.
- 10.- Preparar un plan alternativo en caso que la ruta de aproximación o fondeadero estén ocupados.
- 11.- Rechequear que el área de borneo quede fuera de las líneas límite de seguridad.
- 12.- Someter el plan a la consideración del Capitán y luego de aprobado ponerlo en conocimiento del personal involucrado en la maniobra.

4.3.2. Aproximación al fondeadero

La llegada al punto de fondeo se facilita con velocidades que permitan gobernar hasta el instante de fondear. Sin embargo, velocidades superiores a 3 nudos sobre el fondo, son altamente inconvenientes por el riesgo de cortar la cadena o hacer garrear el ancla.

En general se puede fondear con viada avante o con viada atrás.

El fondo con viada avante tiene la desventaja que la cadena quedará tendida en la dirección contraria al viento cuando éste sopla de tierra a mar, como sucede casi siempre. Además se hará trabajar la cadena contra la dirección del escoben sometiendo la cadena a desgaste.

Las posibilidades de garreo disminuyen cuando se fondea con poca viada atrás y la proa contra el viento.

El fondeo con viada atrás tiene el inconveniente que es más difícil dejar el ancla en el punto exacto y la maniobra resulta más larga.

4.3.3. Ejecución del plan de fondeo

Los aspectos relevantes del plan son:

- 1.- Asegurar lo antes posible que el fondeadero y la ruta de aproximación estén claras.
- 2.- Chequear constantemente la velocidad para fondear en el punto preciso.
- 3.- Adoptar resguardo adicional por efecto del viento o corriente de través.
- 4.- En lo posible usar el ancla de barlovento si el efecto de la corriente no es considerable.
- 5.- Reapreciar la cantidad de cadena a filar de acuerdo a las condiciones.

se haga difícil frenarla en el paño deseado. En oportunidades la profundidad impide cumplir con la regla de la raíz cuadrada y es necesario alargar una cadena con paños de la otra. Cuando no hay apremio y la carta está insuficientemente sondada, es recomendable buscar el mejor fondeadero, haciendo un sondaje de la bahía.

4.4.2. Fondeo con corriente

En el territorio nacional los lugares susceptibles de fondear con efecto considerable de corriente, están localizados en la Boca Oriental del Estrecho de Magallanes. Lo anterior no significa que en otros lugares la corriente sea despreciable. Corral, Puerto Montt, Territorio Antártico, etc.

Cuando se planifica el fondeo en zonas corrientosas, el margen de seguridad para el borneo se debe incrementar considerablemente.

La forma ideal de llegar al punto de fondeo es con el buque atravesado a la dirección de la corriente. O sea, abatiendo 90°. Una vez que el escoben se encuentra sobre el punto seleccionado, se larga el ancla y se dejan salir tantos paños como sea la raíz cuadrada de la profundidad.

Es una mala práctica es aguantar la cadena antes de haber arriado toda la cadena que corresponde para ver si el ancla aguanta.

4.4.3 Mal tiempo a la gira

1.- Fondeo de una segunda ancla

Cuando sobreviene un temporal estando a la gira, el buque incrementa la velocidad y forma del borneo. Al atravesarse al viento la cadena lo hace escorarse y caer violentamente proa al viento. Este efecto se repite luego por la otra banda con los consecuentes tirones y raspaduras de la cadena con el escobén y la roda.

Para evitar el borneo en esas condiciones, lo más recomendable es fondear la segunda ancla en el instante que el ancla fondeada esté a punto de hacer caer la proa en dirección al viento y, luego que la segunda ancla toca el fondo, arriar uno o dos paños a ambas cadenas.

2.- Garreo

Una vez fondeado y después que el ancla ha hecho cabeza, es muy importante obtener una buena situación para verificar que la nave se encuentra dentro del radio de borneo. Se pueden tomar varias referencias de tierra, recomendando que sean enfilaciones, o

de lo contrario tres demarcaciones en ángulos que se aproximen a los 90°.

Adicionalmente, es recomendable poner en servicio las alarmas que aplicables cuando el buque está fondeado, éstas son: la alarma de guardia de fondeo (Anchor watch) que existe en el radar, la alarma de sonda, que nos puede dar una idea si la nave se ha desplazado hacia un sector de bajo fondo y la alarma del GPS, algunos de los cuales tienen la función de avisar si hay un desplazamiento anormal de acuerdo con la programación del usuario.

4.4.4. Fondeo a una hora determinada sin variar la velocidad

Siempre es deseable fondear a la hora anunciada, pero variaciones drásticas de velocidad pueden ser imposibles o indeseadas. Por lo tanto, la aproximación debe ser planificada de manera que la distancia al punto de fondeo se pueda ajustar mediante cambios de rumbo.

Durante la aproximación el buque ingresa a los círculos y va controlando la aproximación al fondeadero.

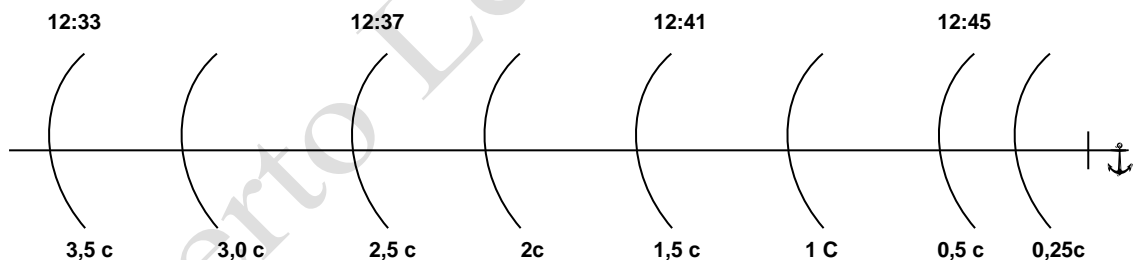


Fig. N° 4.5. Fondeo a una hora determinado

4.4.4. Fondeo en lugares insuficientemente levantados

Cuando los detalles de la carta son insuficientes o imprecisos, lo recomendable es efectuar un sondaje a lo menos 3 cables alrededor del punto de fondeo para asegurarse que no existan peligros no cartografiados.

4.5. Tipos de maniobras de fondeo

4.5.1. Maniobras de fondeo con dos anclas

Hay varios tipos de fondeo con dos anclas:

- Por la proa
- A barbas de gato
- A la entrante o vaciante

1.- Fondeo a dos anclas por la proa

El buque se aproxima al punto de fondeo con el viento por la proa y al llegar a él se da atrás fondeando el ancla de estribor.

Lógicamente la proa del buque sobrepasará un tanto la posición de fondeo antes de quedar parado y además habrá caído a estribor por efecto de la hélice al dar atrás, tratándose de un buque de una hélice con paso a la derecha. En esta posición se ordena largar el ancla de babor

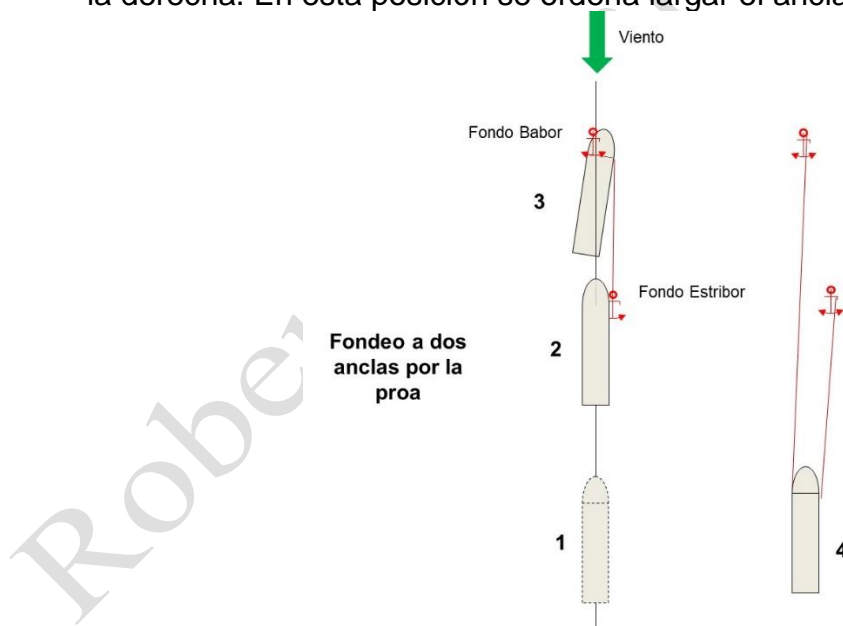


Fig. N° 4.6

2.- Fondeo a barbas de gato

Este procedimiento se utiliza cuando se quiere limitar el borneo sin hacer excesiva tensión sobre las cadenas, cualquiera sea la cambiante dirección de los agentes exteriores que actúen

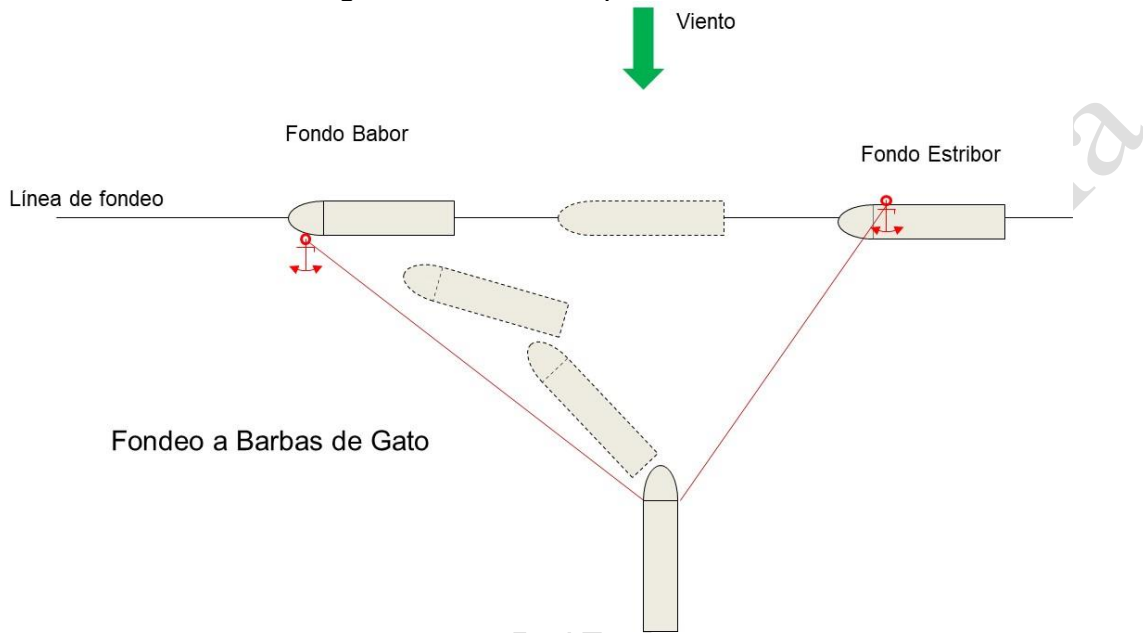


Fig. 4.7 Fondeo a barbas de gato.

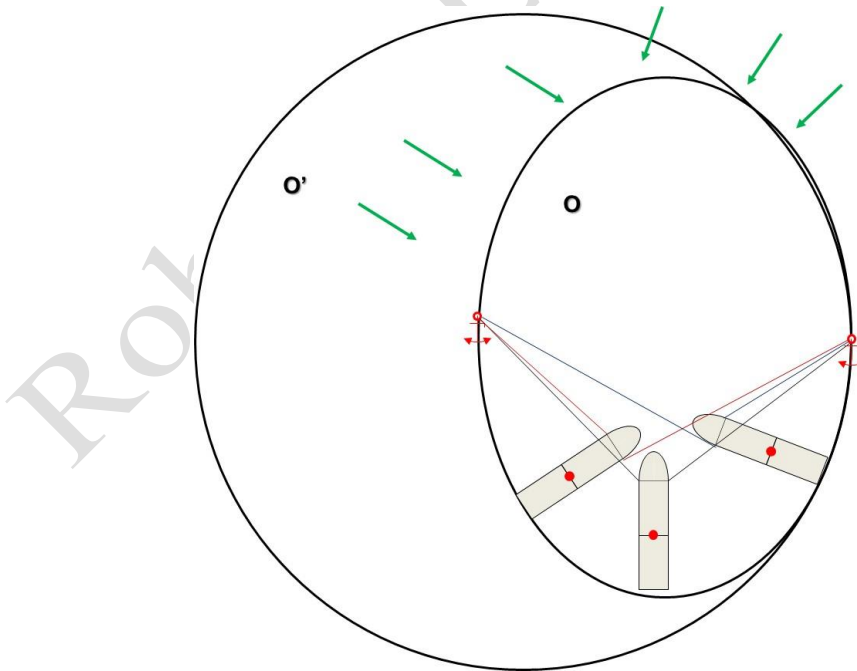


Fig. 4.8 Fondeo a barbas de gato. La curva descrita por la elipse O es Menor que la circunferencia de borneo con una sola ancla.

Mientras mayor sea el ángulo tendido entre ambas cadenas, más limitada será la zona de borneo, pero también será mayor el esfuerzo que las cadenas soportan.

El ángulo de 120° es el más frecuentemente utilizado, dado que el esfuerzo realizado por las cadenas es igual al que se experimenta con una sola.

Determinada la cadena a fondear, se navega sobre la línea de fondeo elegida (normal al viento) compensando con abatimiento el arrastre y con la mínima velocidad de gobierno. Se fondea primero el ancla de barlovento.

Se va filando cadena y al llegar al punto de fondeo de la segunda ancla se larga, para lo cual se ha filado de la primera cadena el doble del número de paños con que se desea fondear menos 1.

La experiencia ha demostrado que, a pesar que el número de paños que se sigue con esta regla parece mayor que la distancia que separa ambas cadenas, esta diferencia compensa la profundidad con lo que se obtiene un ángulo de separación próximo a los 120° . Una vez fondeadas ambas anclas, se vira la primera mientras se fila la segunda hasta que ambas queden igualadas.

Entre ambos fondeos se debe tener cuidado que el buque siga perfectamente la línea de fondeo para que la cadena quede bien tendida en el fondo para evitar que la segunda ancla caiga en el seno de la primera.

Para el caso que el fuerte viento, la corriente o la mala maniobra del buque impidan seguir la línea de fondeo, se evolucione con máquina atrás, aprovechando la caída a estribor de un buque de una sola hélice que da marcha atrás.

Si navega con viento o corriente por la aleta (posición 1 de la figura) se fondea la primera en la posición 2 dando máquina atrás. Se fila cadena mientras el efecto del viento y la hélice hacen que el buque describa una trayectoria como la indicada en la 4.7. Al llegar a la posición 4 se fondea la segunda ancla igualando las cadenas.

Con Viento o corriente

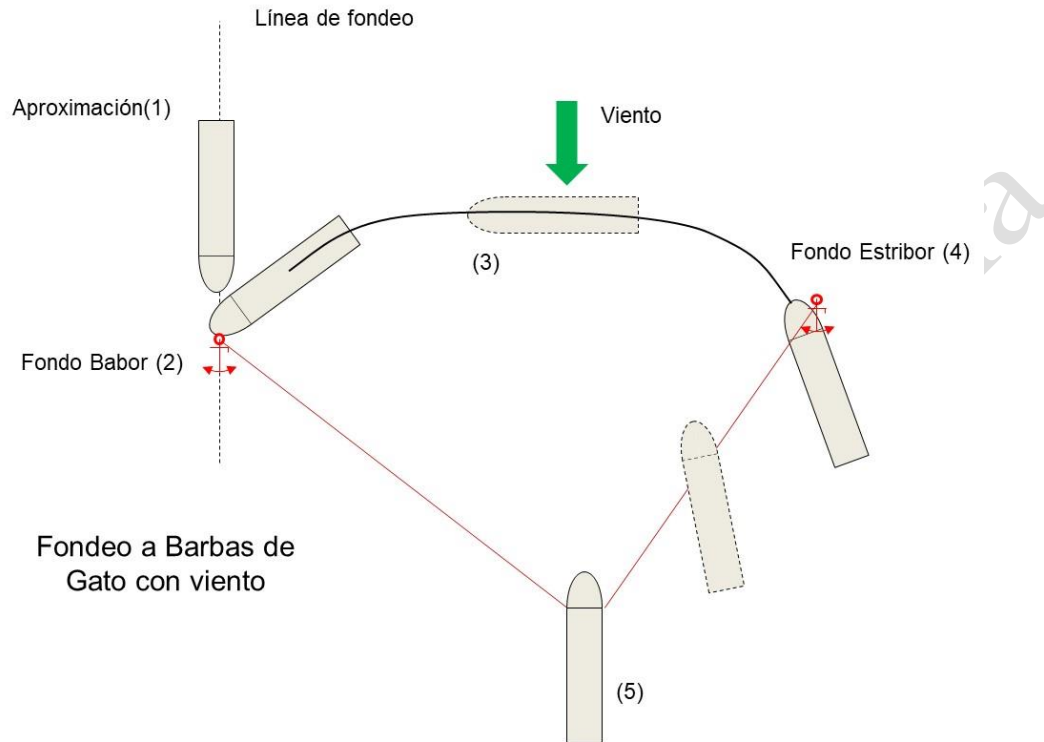


Fig. 4.9. Fondeo a barbas de gato dando atrás con fuerte corriente o viento

La posición 4 la determina la línea que une la proa con el ancla fondeada y que debe ser perpendicular al viento.

Dadas las dificultades que se presentan para llevar un buque máquina atrás, esta manera de fondear a barbas de gato no es muy recomendable.

4.5.2 Fondeo Hammerlock:

Se utiliza para aguantar un temporal, pues disminuye los guiños de la proa, en esa circunstancia puede usarse también con el propósito de disminuir el campeo cuando se fondea con corrientes muy fuertes.

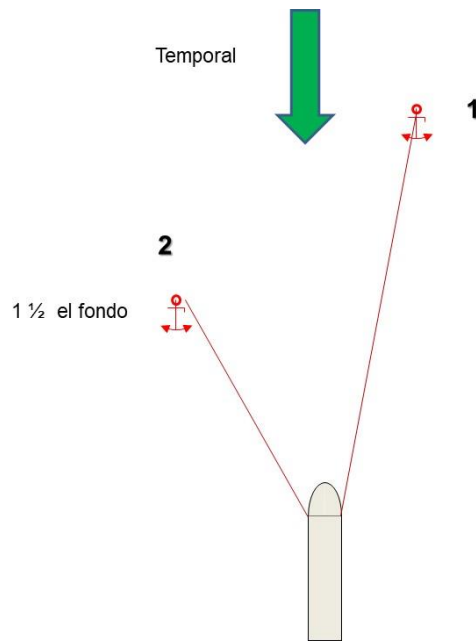


Fig. 4.10. Fondeo de Hammerlock

Se fondea la primera ancla con la longitud de cadena necesaria para que aguante el barco en las condiciones en que se halla.

Cuando el campaneó llega a su límite máximo se fondea la otra ancla con una longitud de 1 1/2 veces la profundidad.

Esta ancla que actúa de amortiguador debe poder garrear.

4.5.3 Fondeo de dos anclas con sus cadenas cruzadas

Este método, puede ser apto para soportar un temporal, dado que fija firmemente la proa y minimiza el campaneó. Es sólo recomendable para buques que tengan escobenes separados o alejados de la roda, pues en aquellos de escobenes próximos y de formas finas no se gana nada cruzando las cadenas.

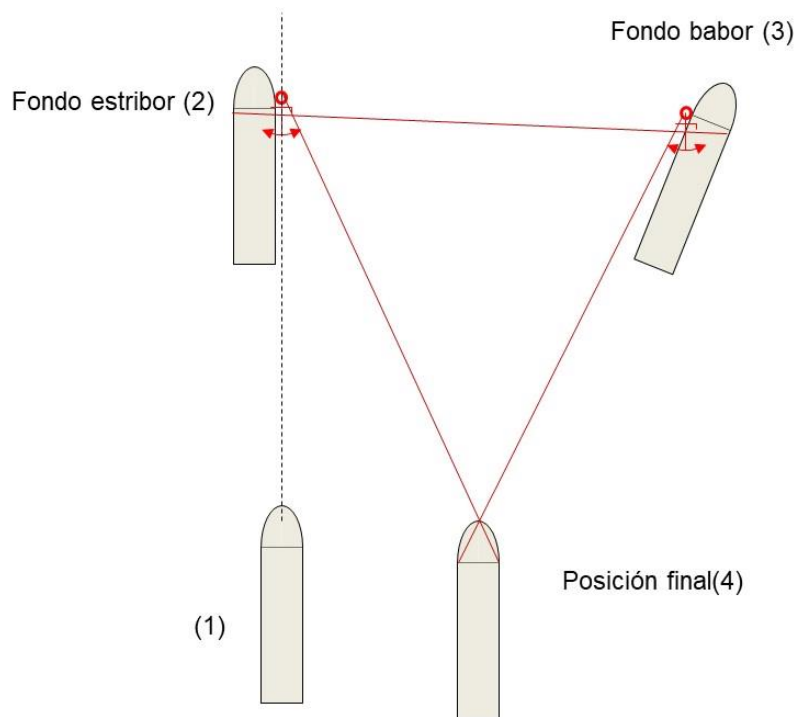


Fig. 4.11. Fondeo con anclas cruzadas

La primera ancla se fondea de la forma usual, filándose la cantidad de cadena necesaria (posición 2).

Maniobrándose con máquina y timón, se hace caer el buque hacia la banda del ancla fondeada haciéndose trabajar la cadena por la roda y hacia la otra banda en posición normal a la fuerza de arrastre (posición 3). En ese instante se fondea la otra ancla y se deja arrastrar el buque filando de la cadena de la segunda ancla hasta alcanzar la posición 4. El buque queda entonces fondeado con un ancla por cada amura y las cadenas cruzadas por delante de su roda formando un ángulo de 60° como máximo y 40° como mínimo. Al zarpar se seguirá un orden inverso al que fueron fondeadas para virar las anclas.

La principal objeción para emplear este método es el posible rozamiento que tendrán las cadenas contra la roda y que en algunos buques sólo se manifestará haciendo saltar un poco de pintura.

4.5.4. Fondeo a la entrante y a la vaciante.

Se utiliza cuando viento y corriente vienen de direcciones opuestas o cuando se fondea en el curso de un río.

Con proa al viento se dirige al punto de fondeo. Al llegar a él se fondeará el ancla de barlovento, se filará para seguir adelante hasta el segundo punto de fondeo, situado a una distancia igual al doble del número de paños que se desea fondear. Una vez en él pararemos la arrancada y fondeamos el ancla de sotavento. A continuación se leva barlovento y fila sotavento hasta igualar la longitud de ambas cadenas.

4.5.5. Levantar estando fondeado con dos anclas

Si el viento o la corriente no son fuertes se puede virar de ambas cadenas.

Cuando faltan unos dos paños se desenclacha el cabrestante de la más larga y se la frena, virando entonces de la otra hasta llevarla.

Si alguna de ellas trabaja mucho se vira de la otra y de ser necesaria se arría de la que trabaja.

Si la tensión en ambas cadenas es muy fuerte unas paladas adelante ayudan a aflojarlas y facilitan la maniobra.

4.6. Maniobra de amarre a una o dos boyas:

4.6.1. Amarrar a Boya:

En puertos es normal contar con boyas de amarre permanentes, cuando el espacio no es suficiente para bornear con comodidad en el fondeadero.

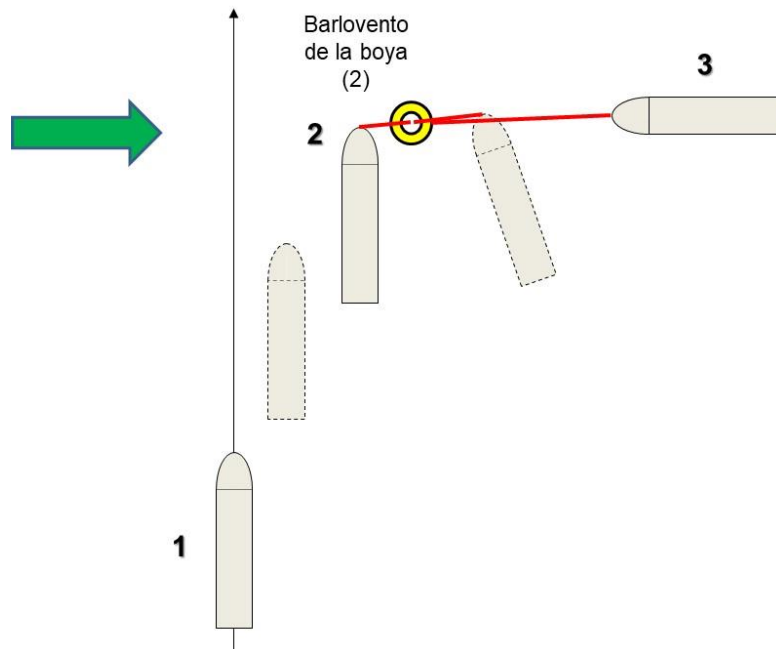
Se emplean boyas en fondeaderos para descongestionar los muelles. Muchas de estas boyas dan servicios de energía eléctrica, servicio telefónico y agua.

Para hacer firme a una boya, se requiere poner un hombre en la boya, objeto engrilletar la gaza de la espía o cable que sale de la gatera de proa del buque. Un bote lleva la gaza hasta la boya. Con buen tiempo es posible poner la roda junto a la boya y un tripulante desciende en directo a la boya y hace firme el cable.

4.6.2. Amarrar a boya con viento de través:

Maniobra más difícil, su éxito radica en la velocidad con que se realice la maniobra de aproximación del bote que lleva el cable y el personal a cargo de engrilletar la gaza en la argolla de la boya.

La aproximación debe ser siempre con la proa a barlovento de la boya, maniobrando con máquinas y timón para mantener la proa al viento, esto mantendrá la proa tan cerca de la boya, mientras la popa cae a sotavento y dará tiempo al personal de la boya para ejecutar su trabajo, una vez hecho firme el cable se puede borrar sobre él y efectuar la maniobra de pasar el chicote de la cadena para afirmar con comodidad.



4.6.3. Amarre con cadena:

Es el más recomendable, rápido y seguro, se requiere disponer todo el material necesario y personal entrenado.

- Para aproximación y afirmado inicial se usa un cabo.
- Luego se cambia por un cable que salga por la gatera de proa y se afirme en la argolla de la boya.
- Se larga y, se cobra el cabo abordo, queda sólo como nexo el cable-
- Abordo se desengrillata un grillete de unión y se deja libre el chicote de la cadena el cual se pasa por la gatera de proa con un paño de cadenas para de boyas en el último eslabón
- Usando grilletes grandes se asegura por tramos de 1.50 m entre la cadena y cable, de modo que pueda deslizarse libremente sobre el cable.

- Luego se fila cadena deslizándola por el cable hasta la altura conveniente para engrilletarla a la boya.

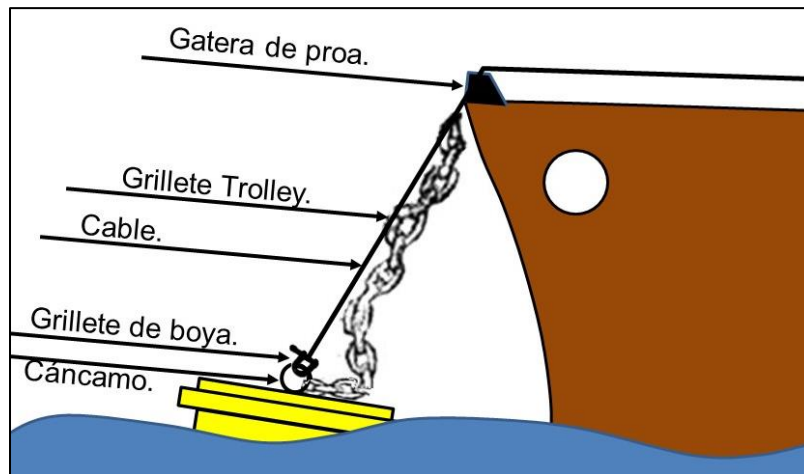


Fig. : N° 11

4.6.3. Amarre a dos boyas con viento de proa:

Una a proa y una a popa. Afirmada la proa se fila cadena y se aproxima a la boya de popa con máquinas y timón, cerca de la boya, se pasa el cable de popa al bote para su transporte a la boya donde se afirma. Se igualan longitudes de cadena y cable hasta tener la tensión deseada.

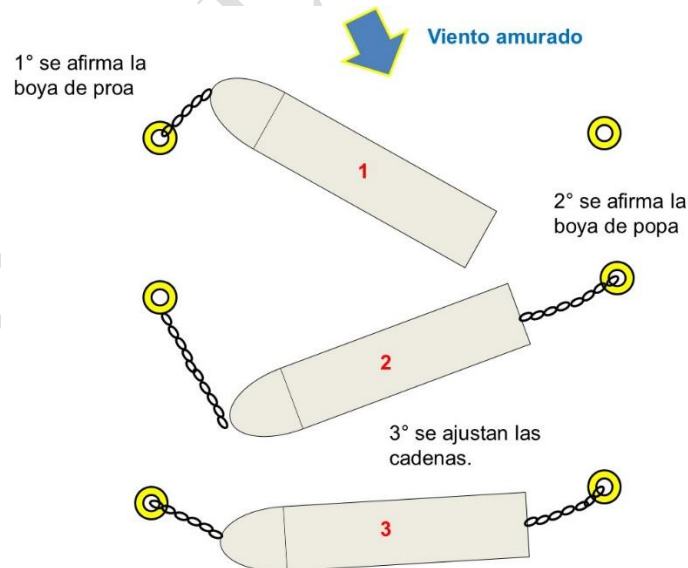


Fig. : N° 12

4.6.3. Amarre a dos boyas con viento de popa:

Recomendable afirmar primero la boya de popa, se maniobra para poner aleta cerca a boya, pasado el cable y controlada la tensión para que no se meta bajo el buque, se maniobra a proa para afirmar a la boya de proa. Se iguala tensión deseada en cadena de proa y cable de popa.

4.6.4. Amarre a dos boyas con viento de través:

Maniobra muy frecuente. Poner proa contra el viento hasta aproximarse a la boya, hecha firme se maniobra para llevar popa contra el viento, en proximidades de boyas se transporta por bote el cable a boya, el viento hace caer la popa hacia la boya sin necesidad de máquinas hasta afirmarla. Se iguala tensión deseada en cadena de proa y cable de popa.

Roberto Léniz Drábida

UNIDAD TEMÁTICA V

PLANEAR Y EFECTUAR UN VIAJE

5.1. Aspectos preliminares

No se presente en esta unidad temática analizar todos los aspectos que se deben tener en consideración para la planificación de una travesía, si no recordar aquellos aspectos que son necesarios tener suficientemente claros para la travesía y puedan ser aplicados en el simulador.

5.2. Listas de Chequeo

En Carpeta de procedimientos del simulador se encuentran los procedimientos que se deben de seguir ante la ocurrencia de algunas de las situaciones que se indican.

- B2 Preparación para la mar.
- B3 Preparación para la recalada a Puerto
- B4 Pilotaje y practicaje.
- B6 Navegación en aguas costeras.
- B7 Navegación en alta mar
- B8 Fondeo y guardia de fondeo

- B9 Navegación con visibilidad restringida.
- B12 Relevé de Guardia
- B13 Llamar al capitán.

- C1 Falla de máquina o de gobierno.
- C4 Hombre al agua.

5.3. Consideraciones en la Planificación de una navegación.

5.3.1. Etapa I “Recopilación de antecedentes”

1.- Cartas y publicaciones actualizadas

2.- Información requerida

- Distancia entre el Puerto de zarpe y recalada.
- Abatimiento y variación de velocidad a experimentar por efectos de corrientes.
- Horas de las Pleas y Bajamares durante la travesía.
- Precauciones y recomendaciones de los derroteros.
- Rutas recomendadas y zonas de separación de tráfico.
- Condiciones meteorológicas correspondientes al promedio de observaciones efectuadas en la época a navegar.
- Duración de los períodos de luz y oscuridad.

- Radio ayudas disponibles durante el tránsito.
- Calados aproximados al zarpe y recalada y resguardos bajo la quilla.
- Disposiciones sobre rebusca y rescate vigentes en la ruta.

3.- Evaluación de la información

5.3.2. Etapa II “Planificación de la navegación”

Plan de navegación o de viaje.

El plan de navegación o de viaje debe ser lo más sencillo posible, y se genera a partir de la orden de viaje. Los cálculos y datos se vacían en el cuaderno de navegación. Los aspectos a considerar para determinar las horas de zarpe y recalada son los siguientes:

- 1.- Determinar la distancia entre el puerto de zarpe y el puerto de destino de la Tabla de Distancias.
- 2.- Sumar un porcentaje entre el 1 y 10%, dependiendo de los factores indicados en los párrafos precedentes.
- 3.- Considerar los factores que afectan la hora de paso por angosturas en términos de horas ganadas o perdidas.
- 4.- Considerar los factores que pueden ser calculados en términos de velocidad por efecto de marea, corrientes y viento.
- 5.- Calcular el tiempo en la mar tomando en cuenta cualquier restricción de velocidad que pudiera ser impuesta, (Por ejemplo, velocidad económica) y se le suma un resguardo de 1 a 1 1/2 hora por día de navegación.
- 6.- Determinar la hora estimada de zarpe (E.T.D.: *Estimated Time of Departure*) y la hora estimada de arribo (E.T.A.: *Estimated time of arrival*). La distancia total dividida por el tiempo da la velocidad de avance (S.O.A.: *Speed of advance*). Esta velocidad puede ser reajustada para conveniencia del ETA o ETD. Luego se chequea si a esta velocidad se llega oportunamente o no a las angosturas.

Trazado del track de navegación

Toda navegación debe tener su track trazado, debiendo contener a lo menos las siguientes informaciones graficadas adecuadamente y con letra clara. Para mayor profundidad en este tema consultar el Manual del Navegación, Pub. SHOA 3030, capítulo 11. Ver ejemplo en figura N° 5.1

- Track indicando el Rv, Rc.
- Puntos de control para la navegación
- Demarcación guía.
- Distancia de caída.
- Demarcación de caída.
- Demarcación de seguridad.
- Corrientes estimada

- Paralel de navegación por cada una de las “patas”
- Distancia o paralel de seguridad
- Paralel de caída

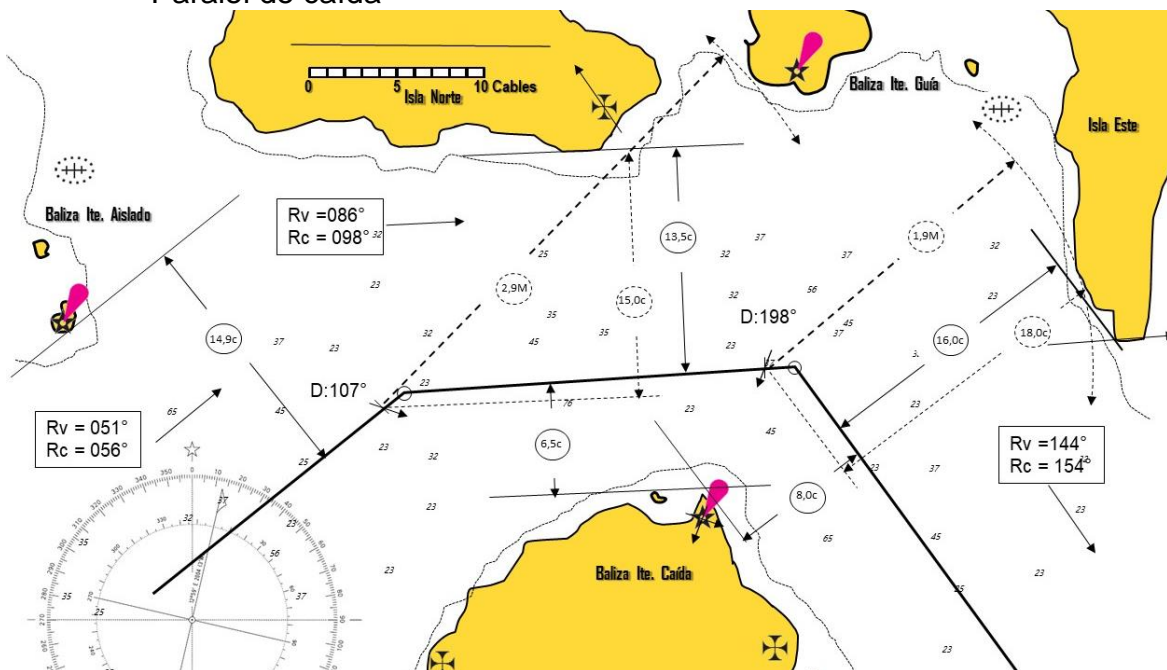


Fig. 5.1 Ejemplo trazado el track.

5.3.1. Etapa III “Ejecución de la Navegación”

Para le ejecución de la navegación dar cumplimiento a la lista de Chequeo correspondiente, teniendo presente algunas consideraciones

- Cumplir la rutina de pilotaje
- Situar la nave periódicamente y con medios adecuados.
- Identificar los objetos y correlacionarlos con la carta náutica.
- Plotear el punto obtenido y proyectarlo para la próxima situación.
- Analizar la situación y tomar las medidas correspondientes para enterar al track.
- Registrar los datos de la situación.
- Calcular el efecto del abatimiento.
- Preparar los datos para efectuar la próxima caída
- Cumplir el procedimiento para efectuar una caída
- Utilizar ecosonda, ajustando la alarma correspondiente.
- Calcular permanentemente el COG y SOG tomándolas acciones que sean necesarias.
- Mantener el buque en el track trazado.
- Sortear los de peligros en la ruta (rocas, bajos fondos, buques, etc.)

- Identificar claramente el tipo de costa que se navega
- Aplicar las reglas prácticas como la regla de los 3 y 6 minutos.

5.4. Comunicaciones durante la navegación.

5.4.1. Llamadas de socorro

MAYDAY: Indica que una estación o una persona se encuentra en peligro grave e inminente y necesita auxilio inmediato: Ejemplo: Hombre a agua, incendio, varada, colisión.

5.4.2. Llamadas de urgencia

PAN PAN: Indica que la estación que llama va a transmitir un mensaje muy urgente relativo a la seguridad de una embarcación o de una persona. Ejemplo: Falla de máquina, consejo y asistencia médica, falla e gobierno.

5.4.3. Llamadas de seguridad.

SECURITE: indica que la estación que llama va a transmitir un mensaje meteorológico importante u otra información relativa a la seguridad de la navegación. Ejemplos: ejercicios de artillería, informes meteorológicos, navegación de un canal estrecho, peligro observado en la ruta, navegación en baja visibilidad, etc.

5.4.4. Comunicaciones en canales angosto.

El derrotero establece los canales que se debe efectuar coordinación de paso.

Una hora antes de iniciar la navegación, enviar una alerta de seguridad con técnica de llamada selectiva digita, (LLSD) en canal 70 VHF. Enseguida difundir en radiotelefonía informando

- Nombre de la nave
- Posición del momento
- Sentido de cruce
- Hora estimada a la que se encontrará en el punto de referencia establecido en el derrotero

Esta información se repite cada 15 minutos hasta el término del cruce

5.5 Otras materias que el alumno debe saber

5.4.1. COLREG

5.4.2. IALA "A" y "B"

5.6 Programa tentativo² de simulador de puente

5.6.1 Familiarización. Área de Valparaíso

- Listas de chequeo.
- Operación de equipos.
- Repasar procedimiento.

5.6.2 Curvas evolutiva - Valparaíso

- Registro de aceleración de "para" a "máxima velocidad"
- Comparar registro con tabla simulador
- Registro de desaceleración. De "máxima velocidad" a "Para"
- Comparar con tabla
- Ejercicio de curva evolutiva - caer 180° y pasar entre dos contactos.

5.6.3 Efecto Squat. Paso Summer.

- Efecto squat en paso Summer - Baja velocidad - media - alta.
- Efecto en la velocidad y profundidad
- Buque de calado cercano a la profundidad mínima

5.6.4 Fondeo a dos anclas por la proa. Valparaíso – Molo de abrigo por fuera.

- Planificar en carta.
- Uso de los Parallelex index, demarcaciones de fondeo
- Curvas evolutivas aceleración y desaceleración

5.6.5 Amarre a dos boyas y abarloarse a un buque. Valparaíso.

- Con viento y corriente

5.6.6 Atracar y zarpar de un sitio con viento y corriente. Valparaíso

- Sitio 8, proa para afuera.
- Empleo de remolcadores

5.6.7 Navegación Canal Chacao

- Preparación carta
- Navegación costera
- Cálculo de corriente - marea
- Hombre al agua
- Comunicaciones
- Baja visibilidad

² De acuerdo al nivel de los alumnos.

5.6.8 Navegación Canal Darwin

- Preparación carta
- Navegación costera
- Buque de grandes dimensiones
- Baja visibilidad
- Navegación nocturna
- Comunicaciones
- Maniobra para abarloadse a un buque.

5.6.9 Zafarranchos - Área Seattle

- Hombre al agua - distintas condiciones de visibilidad.
- Falla gobierno
- Atrake sitio 3 Este - Canal Este - Seattle

5.6.10 Navegación canal Pulluche

- Navegación costera.
- Comunicaciones.
- Zafarranchos hombre al agua, falla de gobierno, baja visibilidad y falla de máquina.
- Maniobra para abarloadse a un buque.
- Maniobra para atracar a un pontón.
- Condiciones de visibilidad regular.

5.6.11 Ejercicio práctico de planificación

Zarpar de Punta Arenas el 1 de julio de 2016 (Huso horario +3)
Andar económico 12 nudos

Recalar a Puerto Edén por 4 horas. (Huso horario +3)

Pasar la Angostura Inglesa al medio día con la Estoa (Huso horario +3)

Recalar a Puerto Chacabuco por 3 horas. (Huso horario +4)

Recalar a Puerto Montt (Huso horario +4)

Desarrollar el Plan de Viaje.

BIBLIOGRAFÍA

Cartilla OMI 1.22

Manual del Curso "Instructors Training"

Curso Modelo O.M.I. N° 1.22

La Curva evolutiva

Gestión del team de puente

El fondeo

Manual de Navegación Pub. SHOA 3030 ed. 2012

STCW edición 2011

<https://dokumen.tips/documents/7-maniobra-de-amarre-y-desamarre-a-boyas1.html>

CIMAR

DMI Ed. 2002

O.M.I. Ed. 2001

www.capitanes.org.ar

Capitán A.J. Swift Ed. 2000

www.clubdelmar.or

SHOA

OMI

Anexo "A"

NORMAS RELATIVAS A LAS GUARDIAS

Ref.: Sección A-VIII/2 del STCW "convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardias para le gente de mar"³

Contenido

(*) = Exigencias del curso.

Parte 2 – Planificación del viaje (*)

Disposiciones generales

Planificación antes del viaje

Verificación y visualización de la derrota prevista (*)

Desviaciones de la derrota prevista (*)

Parte 3 - Principios generales que procede observar en las guardias (*)

Parte 4 – Guardias en la mar

Principios generales que procede observar en las guardias

Protección del medio marino

Parte 4-1 - Principios que procede observar en la realización de las guardias de navegación (*)

Servicio de vigía (*)

Organización de la guardia

Relevo de la guardia (*)

Realización de la guardia de navegación

Guardias en distintas condiciones y zonas (*)

- Tiempo despejado
- Visibilidad reducida
- Periodos de oscuridad
- Navegación en aguas costeras y con tráfico intenso
- Navegación con el práctico a bordo
- Buque fondeado

Parte 5 - Guardias en puerto

Principios que procede observar en todas las guardias

Generalidades

Organización de la guardia

Relevo de la guardia

Parte 5-1 - Relevo de la guardia del puente

Parte 5-3 - Realización de la guardia del puente

³ Se omite todo lo relacionado con la guardia de máquina.

Parte 2 – Planificación del viaje

Disposiciones generales

1.- Se preparará con antelación el viaje proyectado tomando en consideración toda la información pertinente, y antes de iniciarlo se comprobarán todos los rumbos trazados.

2.- El jefe de máquinas, consultando con el capitán, determinará las exigencias del viaje proyectado, teniendo en cuenta las necesidades de combustible, agua, lubricantes, productos químicos, material fungible y otras piezas de repuesto, herramientas, provisiones y otros.

Planificación antes del viaje (*)

5.- Antes de cada viaje, el capitán de todo buque deberá asegurarse de que la derrota prevista desde el puerto de salida hasta el primer puerto de escala se ha planeado utilizando cartas adecuadas y correctas y otras publicaciones náuticas necesarias para el viaje que se va a realizar, que contengan información precisa, completa y actualizada relativa a las restricciones y riesgos para la navegación de naturaleza permanente y previsible que afecten a la seguridad de la navegación del buque.

Verificación y visualización de la derrota prevista (*)

6.- Cuando se verifique la planificación de la derrota teniendo en cuenta toda la información pertinente, ésta se señalará claramente sobre las cartas y estará en todo momento a disposición del oficial encargado de la guardia, quien verificará cada derrota durante el viaje antes de seguirla.

Desviaciones de la derrota prevista (*)

7.- Si se decide, durante el viaje, cambiar el próximo puerto de escala en la derrota prevista, o si es necesario que el buque, por otros motivos, se desvíe significativamente de la derrota prevista, habrá que planificar una nueva ruta modificada antes de desviarse notablemente de la derrota prevista inicialmente.

Parte 3 - Principios generales que procede observar en las guardias (*)

8.- Las guardias se llevarán a cabo basándose en los siguientes principios de gestión de los recursos de la cámara del puente y de la máquina.

.1 se garantizará una correcta organización del personal de guardia en función de las situaciones

.2 al designar al personal de guardia se tendrá en cuenta toda la limitación en las cualificaciones o en cualquier otra aptitud del personal.

- .3 se establecerá que el personal encargado de la guardia comprenda su papel individual, su responsabilidad y su papel como parte del equipo;
- .4 tanto el capitán, como el jefe de máquina y el oficial encargado de los cometidos de guardia realizarán la guardia en forma adecuada, utilizando con la máxima eficacia los recursos disponibles, tales como la información, las instalaciones y equipos y resto del personal;
- .5 el personal encargado de la guardia comprenderá las funciones y el funcionamiento de las instalaciones y del equipo, y estará familiarizado con el manejo;
- .6 el personal encargado de la guardia comprenderá la información proporcionada por cada estación / instalación / equipo y el modo de responder a dicha información;
- .7 la información procedente de las estaciones / instalaciones / equipos será adecuadamente compartida por todo el personal encargado de la guardia;
- .8 el personal de la guardia mantendrá una comunicación fluida en cualquier situación;
- .9 el personal encargado de la guardia consultará sin dilación con el capitán /jefe de máquinas / oficial encargado de los cometidos de guardia en caso de dudas sobre el procedimiento que debe seguirse en aras de la seguridad.

Parte 4 – Guardias en la mar

Principios generales que procede observar en las guardias

- 9.- Las Partes señalarán a la atención de las compañías, capitanes, jefes de máquinas y personal de las guardias, los siguientes principios que procede observar para garantizar en todo momento guardias seguras.
- 10.-El capitán de todo buque está obligado a garantizar que se tomen las disposiciones adecuadas para mantener una guardia de navegación segura. durante los periodos en que estén de guardia, y bajo la dirección general del capitán, los oficiales de la guardia de navegación serán responsables de que el buque navegue con seguridad, velando especialmente porque no sufra abordaje ni varada.
- 11.-El jefe de máquinas de todo buque está obligado a garantizar, consultando con el capitán, que se tomen las disposiciones adecuadas para realizar una guardia de máquinas segura.

Protección del medio marino

- 12.-El capitán, los oficiales y los marineros tendrán presentes las graves consecuencias de la contaminación operacional o accidental del medio marino y tomarán todas las precauciones posibles para prevenirlas, en particular respetando las reglamentaciones internacionales y portuarias pertinentes.

Parte 4-1 - Principios que procede observar en la realización de las guardias de navegación

13.-El oficial encargado de la guardia de navegación es el representante del capitán y el principal responsable, en todo momento, de que el buque navegue con seguridad y de observar el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972.

Servicio de vigía (*)

14.-Se mantendrá un adecuado servicio de vigía que se ajuste a lo dispuesto en la regla 5 del COLREG, y que tendrá por objeto:

- .1 mantener en todo momento una vigilancia visual y auditiva, utilizando asimismo cualquier otro medio disponible para observar cualquier cambio significativo de las condiciones operacionales;
- .2 apreciar cabalmente las circunstancias y los riesgos de abordaje, varada y otros peligros que pueda haber para la navegación; y
- .3 detectar la presencia de buques o aeronaves en peligro, náufragos, restos de naufragio, objetos a la deriva y otros riesgos para la seguridad de la navegación.

15.-El vigía estará en condiciones de mantener un servicio adecuado y no asumirá otros cometidos que puedan dificultar dicha tarea.

16.-Los cometidos del vigía y del timonel son distintas y no se podrá considerar que este último cumple funciones de vigía mientras gobierna el buque, excepto en los buques pequeños en los que desde el puesto de gobierno se dispone de una visibilidad todo horizonte sin obstáculos y no existen dificultades para la visión nocturna u otro impedimento para mantener una vigilancia adecuada. El oficial encargado de la guardia de navegación podrá actuar como único vigía durante el día, siempre que:

- .1 se haya evaluado cuidadosamente la situación y no existan dudas de que la medida es segura;
- .2 se hayan tenido plenamente en cuenta todos los factores pertinentes, que incluyen:
 - las condiciones meteorológicas,
 - la visibilidad,
 - la densidad del tráfico,
 - la proximidad de un peligro para la navegación, y
 - la atención necesaria cuando se navega cerca de un dispositivo de separación del tráfico; y
- .3 se pueda disponer de asistencia inmediata en el puente cuando un cambio de situación lo haga necesario.

- 17.-Al determinar una composición correcta de la guardia de navegación que permita mantener en todo momento una vigilancia adecuada, el capitán deberá tener en cuenta todos los factores pertinentes, y los descritos en la presente sección del Código, además de los siguientes:
- .1 la visibilidad, las condiciones meteorológicas y el estado de la mar;
 - .2 la densidad del tráfico, así como otras actividades que tengan lugar en la zona en que navega el buque;
 - .3 la atención necesaria con que debe navegarse dentro o cerca de un dispositivo de separación y en otros sistemas de organización del tráfico;
 - .4 el volumen adicional de trabajo debido a la naturaleza de las funciones del buque, las exigencias operacionales inmediatas y las maniobras previsibles;
 - .5 la aptitud para el servicio de los miembros de la tripulación disponibles que vayan a integrar la guardia;
 - .6 el conocimiento de la competencia profesional de los oficiales y tripulantes del buque y la confianza en ella;
 - .7 la experiencia de los oficiales de la guardia de navegación y la familiaridad de éstos con el equipo del buque, los procedimientos y la capacidad de maniobra;
 - .8 las actividades que se desarrollan a bordo del buque en un momento dado, incluidas las relacionadas con las radiocomunicaciones así como la disponibilidad de personal que preste asistencia de inmediato en el puente en caso necesario;
 - .9 el estado operacional de los instrumentos y mandos del puente, incluidos los sistemas de alarmas;
 - .10 el control del timón y la hélice y las características de maniobra del buque;
 - .11 el tamaño del buque y el campo de visión desde el puesto de mando;
 - .12 la configuración del puente y en qué medida ésta pudiera impedir que un miembro de la guardia vea u oiga cualquier hecho exterior; y
 - .13 cualquier otra norma, procedimiento o directriz pertinente relacionada con la organización de la guardia y la aptitud para el servicio que pueda haber adoptado la Organización.

Organización de la guardia

- 18.-Para decidir la composición de la guardia en el puente, de la cual podrán formar parte marineros debidamente cualificados, se tendrán en cuenta, entre otros, los siguientes factores:
1. la necesidad de que en ningún momento la caseta de gobierno quede sin dotación;
 2. el estado del tiempo, la visibilidad y si hay luz diurna u oscuridad;

3. la proximidad de peligros para la navegación que puedan obligar al oficial encargado de la guardia a desempeñar funciones náuticas adicionales;
5. si el buque está provisto de piloto automático o no;
7. mandos de los espacios de máquinas sin dotación permanente, alarmas e indicadores en el puente, así como procedimientos para su utilización y limitaciones operacionales; y
8. toda exigencia inusitada que imponga a la guardia de navegación circunstancias operacionales especiales

Relevo de la guardia (*)

- 19.-El oficial encargado de la guardia de navegación no la entregará al oficial de relevo si existen motivos para pensar que es evidentemente incapacitado para desempeñar con eficacia sus funciones de guardia, en cuyo caso dará parte al capitán.
- 20.-El oficial de relevo se asegurará de que todos los miembros de la guardia de relevo están en perfecto estado para cumplir sus deberes, especialmente por lo que respecta a la adaptación de su visión a las condiciones nocturnas. Los oficiales de relevo no se harán cargo de la guardia hasta que su propia visión se haya adaptado completamente a las condiciones de luminosidad reinantes.
- 21.-Antes de hacerse cargo de la guardia, los oficiales de relevo comprobarán la situación estimada o verdadera del buque y se cerciorarán de cuáles son la derrota proyectada, el rumbo y la velocidad, y los mandos de los espacios de máquinas sin dotación permanente, según proceda, tomando nota de todo peligro para la navegación que quepa esperar durante su turno de guardia.
- 22.-Los oficiales de relevo comprobarán personalmente:
 1. las órdenes permanentes y las consignas especiales del capitán relativas a la navegación del buque;
 2. la situación, la derrota, la velocidad y el calado del buque;
 3. los estados de mareas, corrientes, condiciones meteorológicas y visibilidad, actuales y previstos, y el efecto de esos factores sobre la derrota y la velocidad;
 4. los procedimientos de utilización de los motores principales para maniobrar cuando se controlen desde el puente; y
 5. las condiciones de navegación, incluidos y sin que la lista sea exhaustiva
 - 5.1 el estado de funcionamiento de todo el equipo de navegación y de seguridad que se esté utilizando o quepa utilizar durante la guardia,
 - 5.2 los errores de los compases giroscópico y magnético,

- 5.3 la presencia y movimiento de otros buques a la vista o que se sepa que están en las proximidades,
- 5.4 las condiciones y riesgos que pueden presentarse durante la guardia, y
- 5.5 los efectos posibles de la escora, el asiento, la densidad del agua y el empopamiento en la sonda bajo quilla

23.-Si en el momento del relevo del oficial encargado de la guardia de navegación hay iniciada una maniobra o se está actuando con miras a evitar un peligro, el relevo de dicho oficial se demorara hasta que se haya dado fin a la operación de que se trate.

Realización de la guardia de navegación (*)

24.-El oficial encargado de la guardia de navegación:

- .1 montará guardia en el puente;
- .2 no abandonará en ninguna circunstancia el puente hasta ser debidamente relevado; y
- .3 seguirá siendo responsable de la navegación seguida del buque, aunque el capitán se halle presente en el puente, en tanto no se le informe concretamente de que el capitán ha asumido dicha responsabilidad y ello haya quedado bien entendido por ambos.

25.-Durante la guardia se comprobarán a intervalos suficientemente frecuentes el rumbo seguido, la situación y la velocidad, utilizando todas las ayudas náuticas disponibles y necesarias para hacer que el buque siga el rumbo previsto.

26.-El oficial encargado de la guardia de navegación sabrá pertinentemente cuáles son la ubicación y el funcionamiento de todo el equipo de seguridad y de navegación que haya a bordo, y conocerá y tendrá en cuenta las limitaciones operacionales de dicho equipo.

27.-Al oficial encargado de la guardia de navegación no se le asignará ninguna otra función cuyo desempeño pueda entorpecer la navegación segura del buque ni él la aceptará.

28.-Cuando utilice el radar, el oficial encargado de la guardia de navegación tendrá en cuenta la necesidad de cumplir en todo momento con las disposiciones pertinentes del COLREG

29.-En caso de necesidad, el oficial encargado de la guardia de navegación no dudará en hacer uso del timón, las máquinas y el aparato de señales acústicas. No obstante, siempre que pueda, avisará con tiempo de toda variación que vaya a introducir en la velocidad de las máquinas y utilizará eficazmente los controles de los espacios de máquinas sin dotación

permanente situados en el puente, de conformidad con los procedimientos apropiados.

- 30.-Los oficiales de guardia de navegación, conocerán las características de maniobras del buque, incluidas las distancias de parada, sin olvidar que otros buques pueden tener características de maniobras diferentes
- 31.-Se anotarán debidamente los movimientos y actividades relacionados con la navegación del buque que se produzcan durante la guardia.
- 32.-Es de especial importancia que el oficial encargado de la guardia de navegación haga que en todo momento se mantenga una vigía eficaz. Si el buque tiene un cuarto de derrota separado, el oficial encargado de la guardia de navegación podrá pasar a él, cuando sea esencial, durante un periodo breve y para el necesario cumplimiento de deberes náuticos, pero antes habrá de cerciorarse de que no hay riesgo en ello y de que se seguirá manteniendo una eficaz vigilancia.
- 33.-En el curso de la navegación, con la mayor frecuencia posible y cuando las circunstancias lo permitan, se someterá el equipo náutico de a bordo a pruebas operacionales, especialmente cuando se prevean situaciones que entrañen peligro para la navegación; cuando proceda, se dejará constancia de las pruebas efectuadas. Tales pruebas se realizarán antes de entrar en el puerto o salir de él.
- 34.-El oficial encargado de la guardia de navegación verificará con regularidad que:
 - .1 la persona que gobierna el buque, o el piloto automático, mantiene la derrota correcta;
 - .2 el error del compás magistral se determina por lo menos una vez durante cada guardia y, si es posible, después de todo cambio importante de rumbo; que el compás magistral y los girocompases se comparan con frecuencia y que los repetidores están sincronizados con el magistral;
 - .3 el piloto automático se comprueba en la modalidad manual por lo menos una vez durante cada guardia;
 - .4 las luces de navegación y de señales y el resto del equipo náutico funcionan correctamente;
 - .5 el equipo radioeléctrico funciona correctamente según lo dispuesto en el párrafo 86 de esta sección; y
 - .6 los mandos de los espacios de máquinas sin dotación permanente y las alarmas e indicadores funcionan correctamente
- 35.-El oficial encargado de la guardia de navegación tendrá presente la necesidad de cumplir en todo momento las prescripciones en vigor del

Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, (SOLAS) 1974⁴. El oficial encargado de la guardia de navegación tendrá en cuenta:

.1 que es necesario apostar a una persona para que gobierne el buque y poder pasar a la modalidad de gobierno manual con tiempo suficiente para hacer frente sin riesgos a cualquier situación que pueda entrañar peligro; y

.2 que cuando se navega con piloto automático es peligrosísimo dejar que se llegue a una situación en la que el oficial encargado de la guardia de navegación carezca de ayuda y se vea obligado a interrumpir la vigía para tomar medidas de emergencia.

36.-Los oficiales que formen parte de la guardia de navegación conocerán perfectamente la utilización de todas las ayudas electrónicas a la navegación que haya a bordo, así como sus posibilidades y limitaciones, y tendrán en cuenta que el ecosonda es una valiosa ayuda náutica.

37.-El oficial encargado de la guardia de navegación utilizará el radar siempre que haya visibilidad reducida o se tema que vaya a haberla y en todo momento en aguas de mucho tráfico, teniendo presentes las limitaciones del aparato.

38.-El oficial encargado de la guardia de navegación hará que se cambien a intervalos suficientemente frecuentes las escalas de distancias con objeto de detectar los blancos lo antes posible. Se tendrá presente que los blancos pequeños o débiles no siempre se detectan.

39.-Siempre que se esté utilizando el radar, el oficial encargado de la guardia de navegación seleccionará la escala de distancias apropiada, observará cuidadosamente la imagen y se asegurará de que el punteo o el análisis sistemático de los datos se efectúe con tiempo.

40.-El oficial encargado de la guardia de navegación notificará en el acto al capitán:

.1 si hay o se prevé visibilidad reducida;

.2 si las condiciones de tráfico o los movimientos de otros buques causan preocupación;

.3 si se experimenta dificultad para mantener el rumbo;

.4 si no se avista tierra o una marca de navegación, o no se obtienen ecos de sonda en el momento esperado;

⁴ Véanse las reglas V/20, V/25 y V/26 del Convenio SOLAS..

- .5 si inesperadamente se avista tierra o una marca de navegación, o se produce un cambio en los ecos de sonar;
- .6 si se averían las máquinas, el telemando de la máquina propulsora, el aparato de gobierno o cualquier equipo esencial de navegación, las alarmas o los indicadores.
- .7 si falla el equipo de radiocomunicaciones;
- .8 si, con temporal, el oficial teme que el buque sufra daños causados por los elementos;
- .9 si el buque se enfrenta con un peligro cualquiera para la navegación, como hielo o un derrelicto; y
- .10 si se ha producido cualquier otra emergencia o si tiene la menor duda.

41.-No obstante la obligación de informar inmediatamente al capitán, en cualquiera de circunstancias citadas, el oficial encargado de la guardia de navegación no vacilará en tomar en el acto las medidas que las circunstancias exijan en relación con la seguridad del buque.

42.-El oficial encargado de la guardia de navegación dará al personal que haya de realizar ésta todas las consignas y la información que convengan para garantizar una guardia segura y una adecuada vigilancia.

Guardias en distintas condiciones y zonas (*)

Tiempo despejado

43.-El oficial encargado de la guardia de navegación comprobará frecuentemente con el compás la demora exacta de los buques que se aproximen, con objeto de detectar con prontitud cualquier riesgo de abordaje, y tendrá en cuenta que es riesgo a veces aun cuando sea evidente un cambio considerable de la demora, especialmente en casos de aproximación a un buque muy grande o a un remolque, o en casos de aproximación a un buque que este muy cerca. El oficial encargado de la guardia de navegación también actuará pronta y positivamente, de conformidad al COLREG, y comprobará luego que las medidas tomadas están produciendo el efecto deseado.

44.-Con tiempo despejado, y siempre que sea posible, el oficial encargado de la guardia de navegación efectuará prácticas de radar.

Visibilidad reducida

45.-Cuando haya visibilidad reducida o se tema que vaya a haberla, el oficial encargado de la guardia de navegación observará ante todo las disposiciones pertinentes del COLREG, prestando especial atención a la necesidad de emitir las señales de niebla, navegar a la velocidad de seguridad y tener las máquinas listas para maniobrar inmediatamente. Además, el oficial encargado de la guardia de navegación:

- .1 informará al capitán;
- .2 apostará a los vigías necesarios;
- .3 exhibirá las luces de navegación; y
- .4 hará funcionar el radar y lo utilizará.

Periodos de oscuridad

46.- El capitán y el oficial encargado de la guardia de navegación, al organizar el servicio de vigía, tendrán debidamente en cuenta el equipo y las ayudas náuticas disponibles en el puente y sus limitaciones, así como los procedimientos y mecanismos preventivos aplicados.

Navegación en aguas costeras y con tráfico intenso

47.- Se utilizará la carta de mayor escala que haya a bordo, adecuada para la zona de que se trate y corregida con la información más reciente de que se disponga. Los puntos de situación se tomarán a intervalos frecuentes y, siempre que las circunstancias lo permitan, utilizando más de un método. Cuando se utilicen los SIVCE, se usará el código pertinente de las CNE, y la situación del buque se verificará a intervalos adecuados por medios independientes de determinación de la situación.

48.- El oficial encargado de la guardia de navegación identificará inequívocamente todas las marcas de navegación pertinentes.

Navegación con el práctico a bordo

49.- No obstante los cometidos y obligaciones de los prácticos, la presencia de estos a bordo no exime al capitán ni el oficial encargado de la guardia de navegación de los cometidos y obligaciones que tengan en relación con la seguridad del buque. El capitán y el práctico intercambiarán información relativa a los procedimientos de navegación, las condiciones locales y las características del buque. El capitán y el oficial encargado de la guardia de navegación cooperarán estrechamente con el práctico y comprobarán con exactitud la situación y los movimientos del buque.

50.- Si cabe la menor duda en cuanto a la actuación o a las intenciones del práctico, el oficial encargado de la guardia de navegación procurará obtener de éste la oportuna aclaración y, si persisten sus dudas, lo notificará inmediatamente al capitán y tomará las medidas necesarias antes de su llegada.

Buque fondeado

51.- Si el capitán lo considera necesario, cuando el buque esté fondeado se realizará una guardia continua de navegación. En tal caso, el oficial encargado de la guardia de navegación.

- .1 Determinará la situación del buque y la trazará en la carta apropiada lo antes posible.
- .2 Cuando las circunstancias lo permitan, comprobará a intervalos suficientemente frecuentes, tomando demoras de marcas de navegación fijas o de objetos fácilmente identificables de la costa si el buque sigue fondeado con seguridad.
- .3 hará que se mantenga un servicio de vigilancia adecuado;
- .4 hará que se efectúen periódicamente las rondas de inspección del buque;
- .5 observará las condiciones meteorológicas y el estado de las mareas y del mar;
- .6 si el buque garrea, lo notificará al capitán y tomará todas las medidas necesarias;
- .7 hará que las máquinas principales y demás maquinaria estén listas para funcionar de acuerdo con las instrucciones del capitán;
- .8 si la visibilidad disminuye, notificará al capitán;
- .9 hará que el buque exhiba las luces y marcas apropiadas y emita las señales acústicas, de conformidad con las reglas pertinentes; y
- .10 tomará medidas para proteger el medio marino de la contaminación que pueda originar el buque y dar cumplimiento a las reglas pertinentes para prevenirla.

Parte 5 - Guardias en puerto

Principios que procede observar en todas las guardias

Generalidades

90.-En todo buque que esté atracado o fondeado de modo seguro en puerto, en circunstancias normales, el capitán tomará disposiciones que garanticen una guardia adecuada y eficaz a fines de seguridad. Para tipos especiales de sistemas de propulsión o de equipo auxiliar de buques que transporten cargas peligrosas o potencialmente peligrosas, tóxicas o muy inflamables, u otros tipos especiales de carga, podrá ser necesario establecer prescripciones particulares.

Organización de la guardia

91.-Las disposiciones tomadas para la realización de la guardia del puente con el buque en puerto serán en todo momento las oportunas para:

1. garantizar la seguridad de la vida humana, del buque, de las instalaciones portuarias y del medio ambiente, y que se haga funcionar correctamente el equipo de las operaciones de carga;
2. observar lo dispuesto en las reglamentaciones internacionales, nacionales y locales;
3. mantener el orden y la actividad normal a bordo

- 92.-El capitán decidirá la composición y la duración de la guardia del puente, habida cuenta de las condiciones del fondeo, el tipo del buque y la índole de los deberes previstos.
- 93.-Si el capitán lo estima necesario, de la guardia de puente se encargara un oficial
- 94.-El equipo necesario estará dispuesto de modo que contribuya a la eficacia de la guardia
El jefe de máquinas garantizara, consultando con el capitán, que se tomen las disposiciones adecuadas para que la organización de la guardia de máquinas sea segura mientras el buque este en puerto. Al decidir la composición de la guardia de máquinas, en la cual podrán figurar marineros de máquinas se tendrán en cuenta, entre otros, los siguientes puntos:
1. en todos los buques con potencia propulsora igual o superior a 3000 KW habrá siempre un oficial encargado de la guardia de máquinas;
 2. en los buques con potencia propulsora inferior a 3000KW se podrá, a discreción del capitán y consultando con el jefe de máquinas, prescindir de que haya un oficial encargado de la guardia de máquinas; y
 3. mientras estén encargado de una guardia de máquinas no se asignara a los oficiales ninguna otra tarea o función cuyo desempeño pueda entorpecer sus deberes de supervisión

Relevo de la guardia

- 96.-Los oficiales encargados de la guardia del puente o de máquinas no harán entrega de la misma al oficial de relevo si tienen motivos para sospechar que está evidentemente incapacitado para cumplir eficazmente sus funciones, en cuyo caso informarán de ello al capitán o al jefe de máquinas. Los oficiales de relevo de la guardia del puente o de máquinas comprobarán que los miembros de la guardia estén en perfecto estado para cumplir con eficacia sus contenidos.
- 97.-Si en el momento de relevo de la guardia del puente o de máquinas estuviera en curso una operación importante, será el oficial saliente quien la concluya a menos que el capitán o el jefe de máquinas ordenen otra cosa.

Parte 5-1 - Relevo de la guardia del puente

- 98.-Antes de hacerse cargo de la guardia del puente, el oficial de relevo será informado por el oficial encargado de la guardia del puente de los puntos siguientes:
- .1 la profundidad del atracadero, el calado del buque, las sondas y horas de pleamar y bajamar, la sujeción de amarras, disposición de las anclas y longitud de cadena del ancla, y otras características de fondeo

importantes para la seguridad del buque; el estado de las máquinas principales y disponibilidad de las mismas en caso de emergencia;

.2 el trabajo que haya de realizarse a bordo y la naturaleza, cantidad y disposición de la carga embarcada, y de la carga o de los residuos que queden a bordo después de descargar;

.3 el nivel de agua en las sentinas y en los tanques de lastre;

.4 las señales o luces que se exhiben o hacen sonar;

.5 el número de tripulantes que deben permanecer a bordo y la presencia de otras personas;

.6 el estado de los dispositivos contra incendios;

.7 toda reglamentación portuaria de carácter especial;

.8 las órdenes permanentes y consignas especiales del capitán;

.9 las líneas de comunicación disponibles entre el buque y el personal en tierra, incluidas las autoridades portuarias, en caso de emergencia o de que se necesite ayuda;

.10 cualquier otra circunstancia pertinente para la seguridad del buque, su tripulación y carga, o para la protección del medio ambiente contra la contaminación; y

.11 los procedimientos para informar a las autoridades pertinentes de toda contaminación del medio ambiente que resulte de las actividades del buque.

99.-Antes de hacerse cargo de la guardia del puente, el oficial de relevo comprobará que:

.1 la sujeción de las amarras y de la cadena del ancla es adecuada;

.2 se exhiben o se hacen sonar correctamente las señales o luces reglamentarias;

.3 se están observando las medidas reglamentarias de seguridad y de prevención de incendios;

.4 conoce la naturaleza de cualquier carga peligrosa o potencialmente peligrosa que se esté cargando o descargando, y las medidas que procede tomar en caso de derrame o de incendio; y

.5 ninguna condición o circunstancia externa pone en peligro al buque y que éste no constituye ningún peligro para los demás buques.

Parte 5-3 - Realización de la guardia del puente

102.- El oficial encargado de la guardia del puente deberá:

.1 hará rondas periódicas para inspeccionar el buque;

.2 prestará especial atención a lo siguiente:

.2.1 el estado y la sujeción de la plancha de embarco, y de la cadena del ancla y las amarras, especialmente al repuntar la marea y en los fondeaderos en que la diferencia entre la pleamar y la bajamar sea grande y, en caso necesario, tomar medidas para garantizar que el equipo citado funciona con normalidad,

- .2.2 el calado, la sonda bajo quilla y el estado general del buque, para evitar escoras o asientos peligrosos durante las operaciones de manipulación de la carga o de lastrado,
- .2.3 las condiciones meteorológicas y el estado de la mar,
- .2.4 el cumplimiento de todas las reglas de seguridad y de prevención de incendios,
- .2.5 el nivel de agua en sentinas y tanques,
- .2.6 todas las personas que haya a bordo y los lugares en que se encuentren, especialmente las que estén en espacios muy apartados o cerrados, y
- .2.7 las señales o luces que se exhiben o hacen sonar, según el caso;
- .3 con mal tiempo, o cuando se reciba aviso de temporal, tomar las medidas necesarias para proteger el buque, las personas a bordo y la carga;

- .4 tomará todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación del medio ambiente que pueda ocasionar el buque;
- .5 cuando una situación de emergencia amenace la seguridad del buque, dar la alarma, informar al capitán y tomará todas las medidas posibles para evitar daños al buque, a su carga o a las personas a bordo, y, en caso necesario, pedir ayuda a las autoridades de tierra o a los buques que se hallen en las inmediaciones;
- .6 conocerá las condiciones de estabilidad del buque de modo que, en caso de incendio, se pueda indicar a los servicios contra incendios de tierra la cantidad aproximada de agua que cabe bombear a bordo sin peligro para el buque;
- .7 ofrecerá auxilio a los buques o personas que se hallen en peligro;
- .8 tomará las precauciones necesarias para evitar accidentes o daños cuando se hayan de poner las hélices en marcha; y
- .9 anotará en el diario apropiado todos los sucesos importantes que afecten al buque.