

“FONDEO”

Ref.: Capítulo 11 “Manual de Navegación”

A.- MANIOBRA DE FONDEO

1.- Selección del fondeadero

Al elegir el punto o posición en que el buque debe fondear, se deberán tener las siguientes consideraciones:

- Profundidad del agua: La profundidad no debe ser muy pequeña ni muy grande. Para buques de hasta 10 metros de calado, entre 20 y 30 metros es una profundidad adecuada. En todo caso, deberá ser tomado siempre en cuenta el estado de la marea y corrientes.
- Calidad del fondo: La calidad del fondo de fango, arena o arcilla, aventaja a los fondos de roca, piedra, piedrezuela, guijarro o similares. La calidad de los primeros será donde mejor agarrarán las anclas.
- Proximidad a peligros a la navegación: Escoger un punto de fondeo tan lejos como sea posible de estos peligros, tales como: rocas, bajos, boyas, cables submarinos o cañerías, balsas de cultivo, etc., considerando que el advenimiento de un posible mal tiempo podrá hacer garrear el ancla.
- Eslora y calado del buque.
- Rango de la marea.
- Distancia a desembarcaderos.
- Proximidad a buques adyacentes: Asimismo selección del fondeadero, fondear lo más alejado posible de otros buques, verificando que un posible borneo de uno de ellos por algún repentino cambio de viento o dirección de la corriente pueda afectar la seguridad de la nave.

Prácticamente, el radio de borneo es la eslora, más la cantidad de cadena filada menos la profundidad. Por lo que la distancia entre buques adyacentes debe ser el doble del mayor radio de borneo.

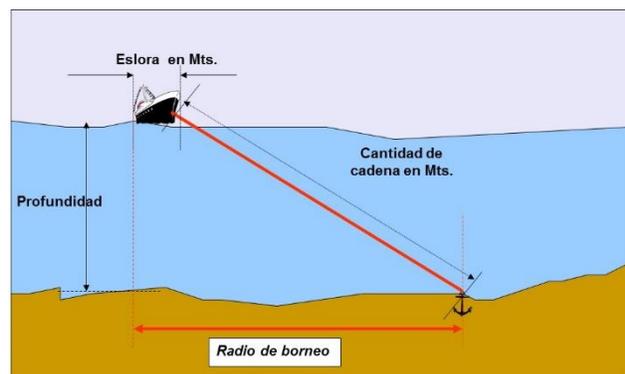


Figura N° 1 Radio de borneo.

Para el cálculo del radio de borneo, considerando la distancia de seguridad y la eslora del buque ver figura N° 4

- Radio de borneo reducido: En lugares donde el espacio disponible es reducido y se prevé que 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 por la posición de la o las otras anclas. (Ver Fig. N° 2)
- Proximidad a vías de separación de tráfico del puerto: Fondear alejado de estas vías para asegurarse que un posible borneo, debido a vientos o corrientes, no posicione el buque dentro de la vía.
- Protegido de vientos: Considerar el abrigo que ofrecerá a los vientos reinantes, marejada que penetre del exterior, dirección y fuerza de la corriente, ya que se debe recordar que un constante borneo de la nave, provocado por alguno de estos agentes, puede provocar un garreo del ancla.
- Disponibilidad de puntos notables: El ideal es que el fondeadero escogido tenga los suficientes puntos notables para situarse y conducir con seguridad y precisión el buque al fondeadero.

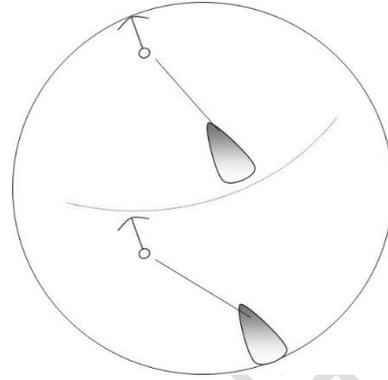


Figura N° 2 Radio de borneo reducido.

2.- Cantidad de cadena a arriar

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

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

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

Paños a fondear = \sqrt{Pm} (Pm = profundidad en metros)

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

Paños a fondear = $1,5 \times \sqrt{Pm}$ (Pb= profundidad en metros)

3.- Preparación y aproximación hacia el fondeadero

En las operaciones de fondeo, es conveniente seguir siempre el mismo procedimiento, ya que ello generará el hábito en el equipo de puente y con ello la confianza y seguridad en los respectivos roles de sus integrantes. En la figura N° 3 se muestra un ejemplo de preparación de un track de aproximación al punto de fondeo.

Los detalles a considerar son:

Preparación:

- a) Privilegiar la aproximación al fondeadero en contra del viento o corriente reinante. Ello permitirá mantener un buen control del rumbo y de la disminución final de la velocidad, al ser esto facilitado por los citados factores.
- b) Preparar normalmente el ancla de barlovento excepto en lugares donde haya una corriente tal que el fondeo del ancla de sotavento sea lo más conveniente. En caso de duda, y si hay otras naves fondeadas en el lugar, será suficiente observar su posición de reposo.

En las naves que poseen dos anclas, es recomendable tener un control del número de veces que se emplean cada ancla, con el objeto que su uso sea parejo.

- c) Considerar la aproximación final hacerla siempre con proa a un objeto notable que figure en la carta, idealmente a una enfilación, ya que con ello facilitará el control de posibles desplazamientos laterales provocados por viento o corriente y además el posicionamiento del buque.
- d) Planear, si es posible, una aproximación final entre las 1.200 a las 2.000 yardas dependiendo del desplazamiento y carga de la nave, con el fin de mantenerla durante la distancia señalada con un rumbo estable.
- e) Trazar el track, considerando las curvas evolutivas del buque, las curvas de desaceleración y anotando para la ruta de aproximación las demarcaciones y distancias de caídas, paralelo de caída y de seguridad. Para el instante del fondeo se prepararán demarcación, distancia y paralelo de fondeo.
- f) En la posición del ancla o de fondeo, trazar un círculo con un radio equivalente a la distancia comprendida entre el puente de gobierno y el escobén del ancla. Durante el día será la distancia que existe entre la alidada que se empleará para fondear y el escobén y durante la noche entre la antena del radar y el escobén. La intersección del rumbo de aproximación con este círculo señalará la posición desde donde se tomará la demarcación o distancia de fondeo.

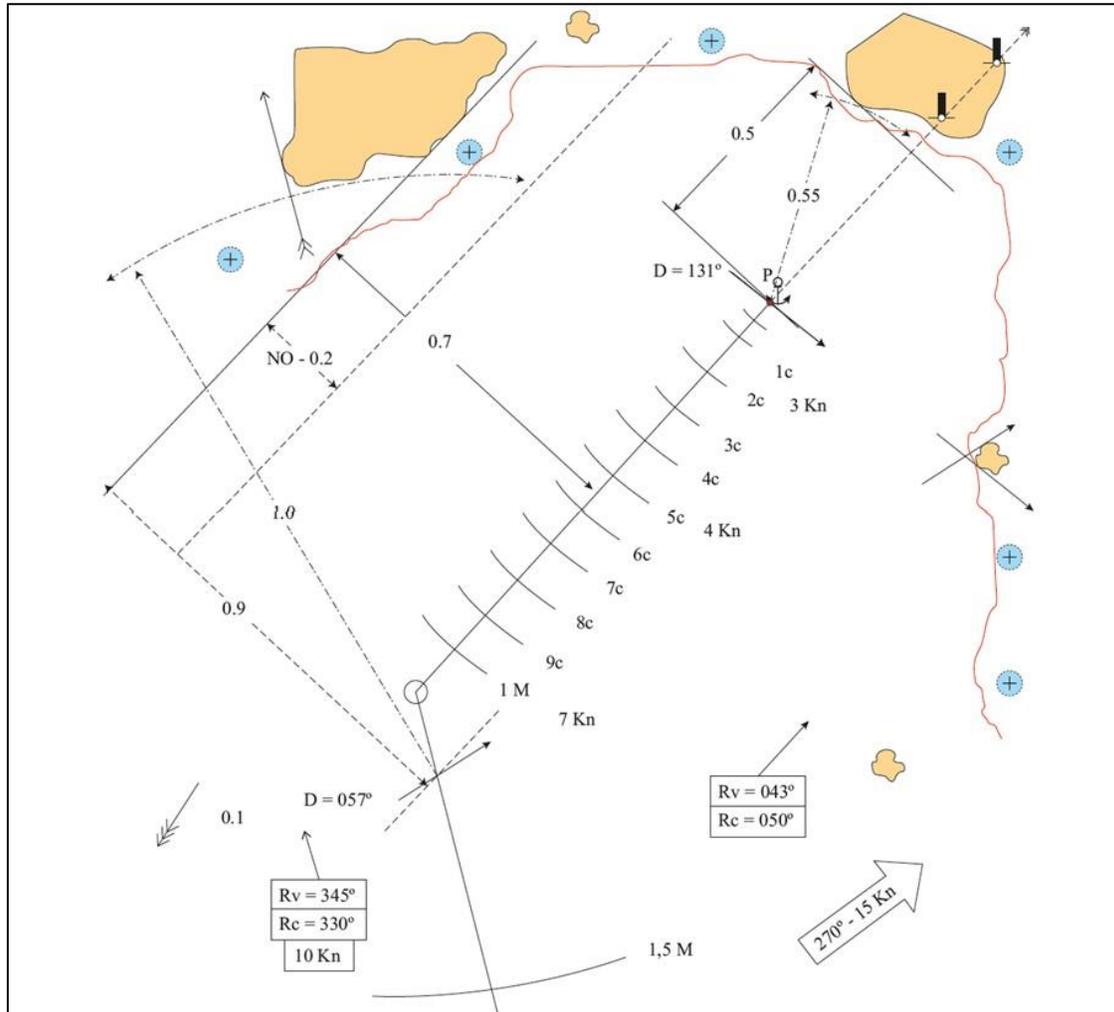


Figura N° 3 “Preparación de carta para fondeo”.

- g) Mantener informado al capitán después de cada situación, sobre la distancia que falta al fondeadero en forma inmediata. Para ello dibujar círculos de distancias espaciados cada 0,5 cable o 1 cable (200 yardas) a contar del punto de fondeo, tal como se indica en la figura N° 3. También se podrán trazar las demarcaciones cada 1 cable, a un punto notable.

Aproximación:

- a) Aumentar la frecuencia de las situaciones, con el fin de detectar cualquier abatimiento que indique que el buque se esté apartando del track. Especial importancia para esto es la demarcación guía y los parallel index, los que indicaran cuanto a babor o estribor del track se encuentra la nave.
- b) Informar al capitán después de cada posición obtenida, la distancia que falta al fondeadero, con el fin de ir reduciendo convenientemente el andar, como también se le informa la profundidad del ecosonda.

- c) Tener presente, que cuando se requiera información sobre la profundidad, debe solicitarse con la palabra “**profundidad**” y no con la palabra “**fondo**”, ya que puede confundirse con la orden de fondear o largar el ancla.
- d) En cercanías del punto de fondeo, navegar a velocidades que permitan gobernar hasta el instante de fondear. Para velocidades superiores a 3 nudos sobre el fondo, son altamente inconvenientes por el riesgo de cortar la cadena o hacer garrear el ancla.
- e) Preferir fondear con viada atrás, cuando se pueda.

El fondeo con viada adelante se hará trabajar la cadena contra la dirección del escobén sometiendo la cadena a desgaste y en algunas ocasiones dañando el casco.

El fondeo con poca viada atrás y la proa contra el viento, disminuye las posibilidades de garreo.

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.

- f) Parar las máquinas con suficiente anticipación, especialmente recomendado al fondear con naves de gran desplazamiento y carga, para anular totalmente la inercia de la nave;

Faltando menos de dos minutos al fondeadero con un andar “muy despacio adelante”, con el propósito que la nave no pierda gobernabilidad antes de llegar a las proximidades del punto de fondeo.

Probar “la marcha atrás”, dando unas cortas paladas en ese sentido, después de haber parado las máquinas.

Ejecución del fondo

- a) En el instante que se ordene la voz de “fondo”, situar la nave, anotando la hora, profundidad ecosonda, calado y la proa del fondeo, ya que desde la posición obtenida y en dicha dirección y a la distancia que se encuentra el escobén, se encontrará el ancla.
- b) Desde la posición del ancla, trazar los círculos de máximo borneo y de garreo de la nave.
- c) Dejar estirada la cadena en la dirección hacia donde trabajará, para evitar que se enrede en el ancla y no afecte a su trabajo.

Existen opiniones diferentes respecto a la conveniencia o inconveniencia de “hacer trabajar” el ancla en el fondeo. En buques de gran tamaño y fondeaderos espaciosos, hacen trabajar el ancla con mucha fuerza puede desenterrarla y girarla, por lo que será mejor dejar solamente su cadena estirada; con lo que la propia tendencia a derivar de la nave, la hará trabajar, enterrándola.

En naves más pequeñas, donde es más fácil controlar la tensión de trabajo, o en fondeaderos de espacio reducido, donde se debe asegurar los límites de radio de borneo, resultará conveniente hacer trabajar el ancla en dirección en que la nave tenderá a derivar.

Hacer trabajar el ancla con una cantidad de paños equivalente a cuatro veces la profundidad de fondeo y siempre en la dirección hacia donde la nave será empujada por el viento y corriente.

Una vez confirmado que el ancla agarró bien en el fondo, lo que se puede verificar con un cambio de la proa hacia el lugar del ancla y una reducción de la viada, se puede filar el resto de la cadena hasta completar los paños considerados como medidas de seguridad. Los círculos indicadores de radio de borneo y garreo, debe centrarse en la posición final del ancla.

El radio máximo de borneo será la suma del largo de la cadena extendida, más la eslora.

Una forma práctica de mantener un control permanente de la posición de fondeo de la nave es por medio de una distancia de radar a un punto notable de la costa en dirección de la proa. Ahora, si se dispone de Sistema de Posicionamiento Satelital, se podrá emplear la “alarma fuera de posición”, que tienen incorporados ciertos equipos, como un medio adicional de seguridad.

- d) El círculo de borneo deberá examinarse cuidadosamente con el fin de verificar que no existan en las cercanías peligros a la navegación u otras naves. Emplear el dato de la más baja marea para verificar el círculo de borneo en aguas poco profundas.

Posterior al fondeo

- e) En la figura N° 4 se muestra un ejemplo de cómo se debe preparar la carta una vez realizado el fondeo. Las demarcaciones de seguridad cobran especial importancia para observar el posible garreo del buque.

- f) Si la carta o plano del fondeadero no ofrece la seguridad requerida debido a su escasa densidad de sondas, deberá sondarse alrededor del buque hasta por lo menos 2 a 3 cables de distancia con el propósito de asegurarse que no hay bajos fondos o rocas desconocidas en sus proximidades.

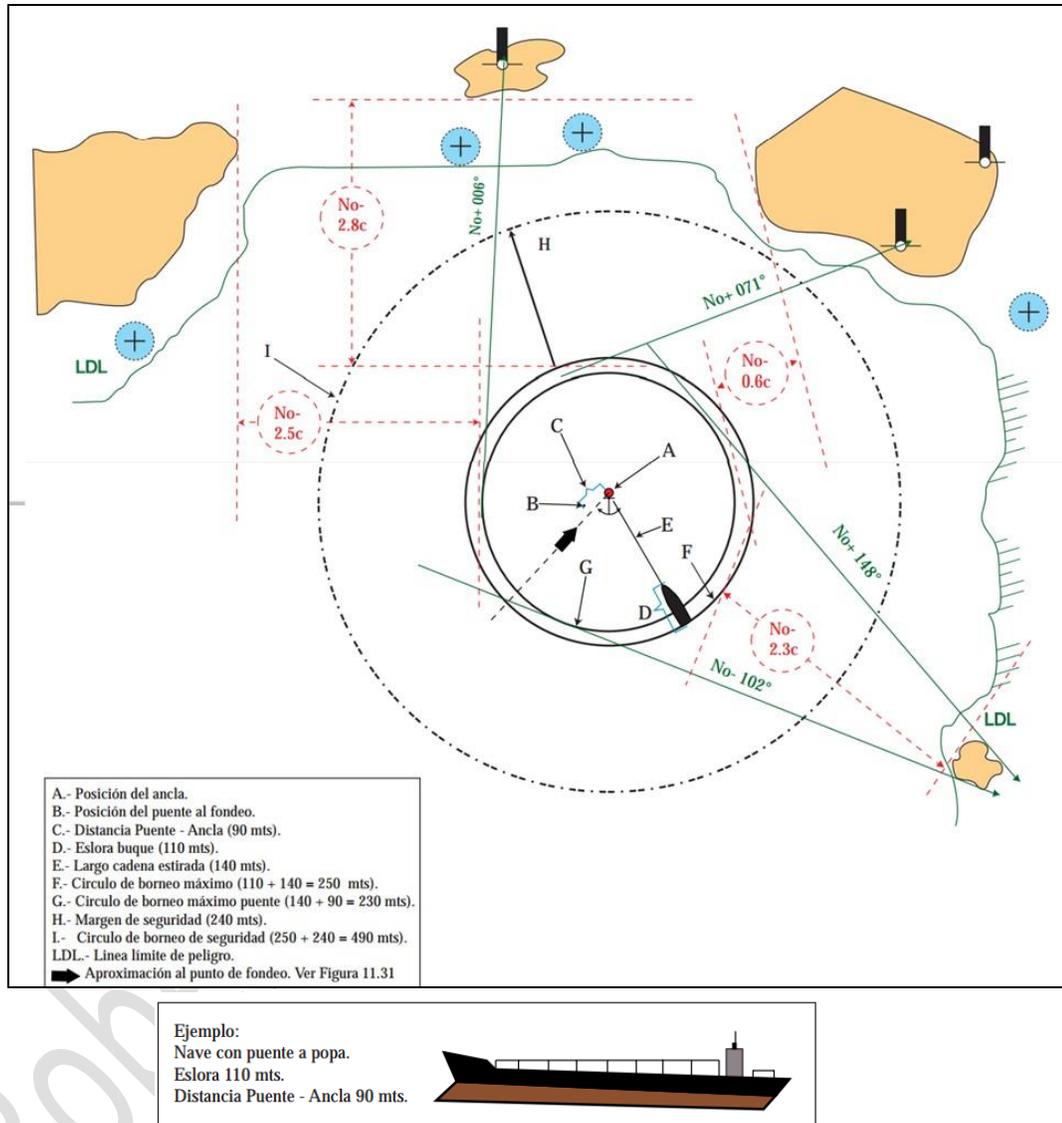


Figura N° 4 “Simbología de fondeo”.

4.- Resumen:

- Asegurar lo antes posible que el fondeadero y la ruta de aproximación estén claras.
- Chequear constantemente la velocidad para fondear a la hora precisa.
- Adoptar resguardo adicional por efecto del viento o corriente de través.

- d) En lo posible usar el ancla de barlovento si el efecto de la corriente no es considerable.
- e) Reapreciar la cantidad de cadena a filar de acuerdo a las condiciones.
- f) Gobernar por rumbos en la etapa final en vez de grados de caña.
- g) Situar el buque en el instante del fondeo. En esta situación se toman primero las demarcaciones por la cuadra y luego por amura y aletas.
- h) Mantener informado al capitán sobre la viada, una vez que se ha largado el ancla.
- i) Situar en la carta la posición del ancla en el instante de fondeo y no la del puente; para ello se debe sumar la distancia escobén - Puente en la dirección de la proa, al instante del fondeo. Ver Figura N° 4.
- j) Una vez que el buque se haya acomodado al efecto del viento, corriente y dirección del ancla, anotar las demarcaciones de seguridad en la carta y en lo posible enfilaciones por la cuadra para advertir oportunamente un eventual garreo (todo lo anterior con referencia al Puente – Alidada o Radar).

B.- FONDEO EN AGUAS PROFUNDAS CON VIENTO Y CORRIENTE

1.- Fondeo en aguas profundas

Antes de fondear es conveniente arriar algunos paños de cadena, dejándola a la pendura, con el objeto que el ancla se encuentre próxima al fondo al momento de fondear, evitando de esta manera que adquiera mucha velocidad y pueda dañarse sobre un fondo duro; además, una cadena saliendo a mucha velocidad es 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. En otras oportunidades, cuando no hay apremio y la carta está insuficientemente sondada, es recomendable buscar el mejor fondeadero, haciendo un sondaje de la bahía.

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 y en el área de Chiloé. Lo anterior no significa que en otros lugares la corriente sea despreciable.

Cuando se planifica el fondeo en zonas correntosas, el margen de seguridad para el borneo se debe incrementar considerablemente (Figura N° 5).

ANEXO “A”

LISTA DE CHEQUEO AL FONDEO

1.- ACTIVIDADES PREVIAS A LA RECALADA.

- Identificar las cartas a emplear.
- Chequear si está al día con NURNAV o NAVTEX.
- Derrotero en la página del puerto.
- Cálculo de marea y corriente visible en el puente.
- DLO calculado y visible en el puente.
- Chequear el ETA.
- Tener una clara imagen y visión de la navegación.
- Estudiar las cartas, derrotero y publicaciones náuticas que se requieran.
- Describir los objetos conspicuos o notables y las luces que aparecerán durante la recalada.

- Verificar en la carta.
 - Trazado del track.
 - Línea Límite de Seguridad.
 - Demarcación, paralelo de caída y distancia de caída.
 - Destacar balizas, boyas, bajos y puntos notables.
 - Rv y Rc.
 - Contorno de la costa y veriles.
 - Área libre de peligros.
 - Corriente de marea y el viento.
 - Analizar si es apropiado para navegación nocturna y baja visibilidad.
 - Posición del Sol.

- Equipos de Navegación
 - Comunicaciones y material de puente.
 - Radar con error de índice visible en las cercanías del equipo de puente, ajustado a las condiciones meteorológicas y de mar.
 - Girocompás con error escrito en un lugar visible del puente y repetidores.
 - Ecosonda a la escala adecuada a las profundidades que se navega.
 - Comunicaciones internas y externas desde el puente probado conforme.
 - Compases, paralelas, goma, lápices grafito, entre otros, en el puente.
 - Equipo de VHF y AIS.
 - Equipo GPS y ECDIS.

- Briefing
 - El oficial de Navegación expone al oficial de guardia y al capitán de los aspectos más relevantes en la maniobra de fondeo.
 - El oficial de guardia le hará un briefing al personal que esté relacionado con la maniobra de fondeo.

2.- AL RECALAR

- Definir la cantidad, lugar desde donde se pasan y afirman las espías, punto de espera, y comunicaciones.
- Gobierno auxiliar probado.
- Condiciones meteorológicas, mareas y corrientes. Sus efectos en el gobierno y situación.
- Condiciones de visibilidad.
- Maniobra de fondeo, embarcaciones, escala real, tangones, espías, señales, etc., listos.
- En los puertos habitados, solicitar los permisos a la autoridad marítima o naval, y al control VTS (*Vessel Traffic Service*)

3.- LISTA DE CHEQUEO AL FONDEO Y GUARDIA DE FONDEO (A LA GIRA)

a.- Considerar al momento iniciar la aproximación y fondeo a la gira

- Reducir la velocidad con suficiente anticipación
- Registrar la dirección y fuerza del viento y la corriente
- Registrar la corriente de marea cuando se navegue a baja velocidad
- Contar con suficiente espacio particularmente en dirección hacia el mar
- Contar con profundidad, calidad del fondo y cantidad de cadena requerida en el fondeadero
- Avisar a la máquina y al personal de maniobra de proa de la hora de atención para el fondeo.
- Utilizar las anclas, luces/señales visuales y aparato de señales fónicas, cuando corresponda.
- Reportar a la autoridad del puerto la posición de fondeo.

b.- Considerar mientras se esté fondeado:

- Situar el buque en la carta apropiada tan pronto como ello sea posible.
- Chequear a intervalos suficientemente frecuentes si el buque permanece fondeado con seguridad tomando demoras a marcas fijas de navegación u otros objetos terrestres fácilmente identificables
- Mantener vigilancia adecuada al exterior
- Efectuar rondas de inspección en el buque periódicamente
- Asegurar que se mantengan las precauciones de control de acceso para seguridad del buque
- Observar las condiciones meteorológicas, de marea y el estado de la mar
- Notificar al Capitán y tomar todas las medidas necesarias si garrea el ancla
- Asegurar que el estado de preparación del motor principal y otra maquinaria está de acuerdo con las instrucciones del Capitán
- Avisar al capitán si se deteriora la visibilidad o las condiciones de tiempo.
- Asegurar que el buque muestra las luces o señales visuales apropiadas y que las señales fónicas correspondiente se efectúen de acuerdo a RIPA
- Tomar las medidas adecuadas para proteger el medioambiente de contaminación por el buque y cumplir con las regulaciones de MARPOL

ANEXO “B”

SECUENCIA DE MANIOBRA DE FONDEO Y ZARPE

SECUENCIA DE MANIOBRA PARA FONDEAR			
Tpo./Dist.	ACCIONES/ORDENES/INFORMACIONES	Vel.	COMENTARIOS/DETALLES
45´antes	Cubrir maniobra de fondeo.		
40´antes	Team de puente asume control	10	
	Inicio navegación aproximación al punto de fondeo		
	Castillo prueba maniobra y deja ancla a la pendura	8	Castillo: Informa listo a fondear
500 yd.	Castillo retira boza de mar. Ancla frenada.	5	Cast.: Considera boyarín firme al ancla
400 yd.	Castillo saca freno. Ancla retenida en boza de puerto	3	
100 yd.	Castillo retira pasador: Listo a fondear	2 a 3	
En punto de fondeo.	Pte.: " Fondo ": Ancla cae libre al fondo	2 a 3	Piloto se sitúa en el punto real de fondeo. Registra: hora, proa, profundidad.
	Pte.: " Aguantar en el paño ... 4 "		Cantidad de paños que corresponda a cuatro veces el fondo.
	Pte.: " ¿Cómo llama la Cadena? "		Castillo: Informa Intensidad y Dirección Intensidad: Sin fuerza; despacio; media fuerza; con Fuerza Dirección: A popa; por la aleta; por la Cuadra; por la Amura; a Proa
	Cast.: " Despacio por la popa "		
	Cast.: " Media Fuerza por la Aleta "		
	Cast.: " Con Fuerza por la Aleta "		
	Cast.: " Aguantó " (Ancla detuvo al buque)	0	
	Pte.: " Entregar hasta el Paño N°... 7 y abozar ".		Castillo: Va informando cantidad de paños de cadena en el agua EJ: "Paño 2 en el agua"
Cast.: " Paño 7 en cubierta "	0	Se procede a abozar con la boza de puerto unión y el escobén, objeto estar listos para largar la cadena de emergencia abriendo el grillete de unión.	

SECUENCIA DE MANIOBRA PARA ZARPAR FONDEADOS A LA GIRA			
Tiempo	ACCIONES/ORDENES/INFORMACIONES	Velocidad	COMENTARIOS/DETALLES
30´Antes	Cubrir maniobra de fondeo.		
	Cast.: Prueba la MN, conecta cabrestante y retira la o las bozas		Cast.: informa "listo a Virar"
Se inicia la maniobra	Pte.: " Virar hasta el Paño N°... 3 "		Considerar que un paño demora aprox. 3 min. en ser virado. Depende de cada buque.
	Pte: " Como llama la Cadena "(se mueven las máquinas para acercar la proa al ancla aliviando al cabrestante)		Cast.: Informa Intensidad y Dirección
	Cast.: " Cadena a Pique "		Cadena llama vertical sobre el ancla
	Cast.: " Arrancó "		Ancla despega del fondo y el buque es considerado en navegación. Enciende luces.
			Solo mover máquinas por emergencia
	Cast.: " Ancla Arriba Clara "		Solo ahora se puede dar avante y zarpar